

INTRODUCTION GENERALE

Présentation du plan d'action pour le milieu marin et de son élaboration

Constatant les limites des politiques sectorielles menées sur le milieu marin depuis plusieurs années, l'Union européenne s'est engagée dans la mise en place d'une politique maritime intégrée. Le cadre de cette politique ambitieuse a été posé par un Livre bleu, adopté par le Conseil européen le 14 décembre 2007. La directive n° 2008/56/CE du 17 juin 2008, dite directive cadre « stratégie pour le milieu marin » (DCSMM) constitue le **pilier environnemental de cette nouvelle politique maritime intégrée de l'Union européenne**.

Parallèlement, la France s'est engagée dans la définition d'une politique maritime intégrée nationale, dont les contours ont été tracés par le comité interministériel de la mer du 8 décembre 2009.

1. Nature et objectifs du plan d'action pour le milieu marin

La directive cadre européenne « stratégie pour le milieu marin » fixe les principes selon lesquels les Etats membres doivent agir en vue d'**atteindre le bon état écologique de l'ensemble des eaux marines dont ils sont responsables d'ici 2020**.

Pour prendre en compte, à bonne échelle, l'ensemble des eaux européennes, la directive se décline en régions et sous régions marines. Les eaux françaises sont réparties en **4 sous régions marines**, dont une en Méditerranée.

La directive n° 2008/56/CE du 17 juin 2008, dite directive cadre « stratégie pour le milieu marin » (DCSMM) s'applique aux eaux marines et côtières (article 3 de la directive). Elle exclut de son champ d'application :

- Les eaux de transition (tels que les étangs et les lagunes) déjà prises en compte par la directive cadre sur l'eau (DCE) ;
- Les activités dont l'unique objet est la défense ou la sécurité nationale (article 2 de la directive).

La mise en oeuvre de la directive passe par l'élaboration par chaque Etat membre, de stratégies marines. La transposition de ces stratégies en droit français s'effectue par l'élaboration de **plans d'action pour le milieu marin** (art L 219-9 du code de l'environnement).

Le plan d'action pour le milieu marin a donc un double statut. Il est à la fois :
- instrument d'application de la directive cadre européenne "stratégie pour le milieu marin" ;

41 - volet consacré au développement durable du Document stratégique de façade, outil de mise en
42 oeuvre de la politique maritime intégrée nationale.

43 **2. Contenu du plan d'action pour le milieu marin**

44 **Le contenu des plans d'action pour le milieu marin** est fixé par le code de l'environnement
45 (art L 219-9), qui transpose les dispositions de la DCSMM. Il doit intégrer les éléments suivants :

46 -une **évaluation initiale** de l'état de la sous région marine

47 Cette évaluation constitue le diagnostic de départ de l'état du milieu, sur lequel reposera ensuite
48 la construction du futur programme de mesures du plan d'action. Ce diagnostic comprend à la
49 fois un panorama de l'état écologique de la zone, des pressions et impacts s'y exerçant, mais aussi
50 un état des lieux économique et social des activités qui s'y pratiquent.

51 -une définition du **bon état écologique** de la sous région, à atteindre pour 2020

52 Ce volet décrit ce à quoi correspond l'objectif final à atteindre par le plan d'action pour le milieu
53 marin. Cette définition se fait sur la base de 11 descripteurs listés par la directive cadre.

54 -la fixation d'**objectifs environnementaux**

55 Les objectifs environnementaux déclinent en cibles opérationnelles la définition du bon état
56 écologique. Ces objectifs peuvent être d'état (relatif à un état final à atteindre, par exemple :
57 superficie de protection d'un habitat particulier à protéger) ou d'évolution (par exemple : niveau
58 de réduction de rejets d'un type de substance particulier). Ces objectifs doivent pouvoir être
59 quantifiables et évaluables.

60 -un **programme de surveillance**

61 Le programme de surveillance comprend l'ensemble des suivis et analyses mis en oeuvre
62 permettant de s'assurer de l'avancement du programme de mesures et, au final, de la bonne
63 atteinte des objectifs.

64 -un **programme de mesures**

65 Le programme de mesure constitue la partie opérationnelle du plan d'action pour le milieu marin.
66 Il décrit l'ensemble des politiques publiques mises en oeuvre pour atteindre l'objectif de bon état
67 écologique des eaux marines. L'ampleur et l'ambition du programme de mesures dépend du
68 différentiel initial qu'il peut y avoir, domaine par domaine, entre l'état initial et le bon état
69 écologique à atteindre.

70 Le plan d'action pour le milieu marin a pour ambition, après avoir dressé le diagnostic de l'état du
71 milieu marin concerné (état des fonds, qualité des eaux, préservation des espèces...) et des
72 activités qui s'y pratiquent, de définir et d'orienter les modalités d'action publique permettant
73 d'atteindre ce qui peut être considéré comme le bon état écologique. Le programme de mesures
74 élaboré pourra concerner aussi bien l'encadrement d'activités (plaisance, pêche...), que la
75 définition d'aires protégées, la mise en place de projets de génie écologique, ou la limitation de
76 rejets telluriques. Ce programme de mesures constituera la feuille de route de l'ensemble des
77 services de l'Etat et acteurs publics concernés par la préservation du milieu marin et du

78 développement durable des activités maritimes. Un programme de surveillance permettra de
79 s'assurer de l'évolution progressive de l'accomplissement du programme de mesures.

80 L'importance de l'impact de cette directive sur la gestion administrative de l'espace marin reste, à
81 ce stade, encore difficile à évaluer pleinement. Le contenu des textes communautaires déjà parus
82 révèle toutefois bien l'ambition du cadre réglementaire mis en place. La décision de la
83 Commission du 1^o septembre 2010 relative aux critères et normes méthodologiques concernant
84 le bon état écologique des eaux marines précise ainsi : "le bon état écologique requiert que toutes
85 les activités humaines concernées soient réalisées en observant l'exigence de protection et de
86 préservation de l'environnement marin, et selon le concept d'utilisation durable des biens et des
87 services marins par les générations actuelles et à venir".

88 3. Modalités d'élaboration des plans d'action pour le milieu marin

89 Le calendrier d'élaboration des composantes des plans d'action pour le milieu marin (PAMM),
90 issu de la DCSMM, est particulièrement contraint. **Les premiers éléments** (évaluation initiale,
91 définition du bon état, objectifs environnementaux) **doivent être élaborés avant juillet 2012 au**
92 **plus tard**. Le programme de surveillance doit être conçu pour juillet 2014, et le programme de
93 mesures pour 2015. Chaque étape de cette élaboration doit par ailleurs s'appuyer sur une large
94 concertation avec l'ensemble des acteurs concernés.

95 Les plans d'action pour le milieu marin seront validés, **au niveau de chaque sous région**
96 **marine, par les autorités préfectorales compétentes**. Ces autorités ont préalablement la charge
97 d'organiser le travail des services concernés, mais également d'assurer la concertation des acteurs
98 maritimes et la consultation du public à chaque étape du processus.

99 4. Modalités d'organisation de la mise en oeuvre de la DCSMM pour la sous région marine 100 "Méditerranée occidentale"

101 Le décret n° 2011-492 du 5 mai 2011 relatif au plan d'action pour le milieu marin (PAMM)
102 désigne un **binôme d'autorités préfectorales** comme pilote de son élaboration. Pour la
103 Méditerranée, le **préfet de région Provence Alpes Côte d'Azur et le préfet maritime de la**
104 **Méditerranée** assurent conjointement ce pilotage.

105 Ces autorités s'appuient sur **un collège**, regroupant l'ensemble des préfets de région et de
106 départements concernés, les préfets coordonnateurs de bassin, les chefs de services déconcentrés
107 (DIRM, DREALs) et directeurs d'établissements publics concernés (Agence de l'Eau, Agence
108 des aires marines protégées, Ifremer, Conservatoire du littoral) et, pour la Méditerranée, le
109 président du Conseil exécutif de la Collectivité territoriale de Corse.

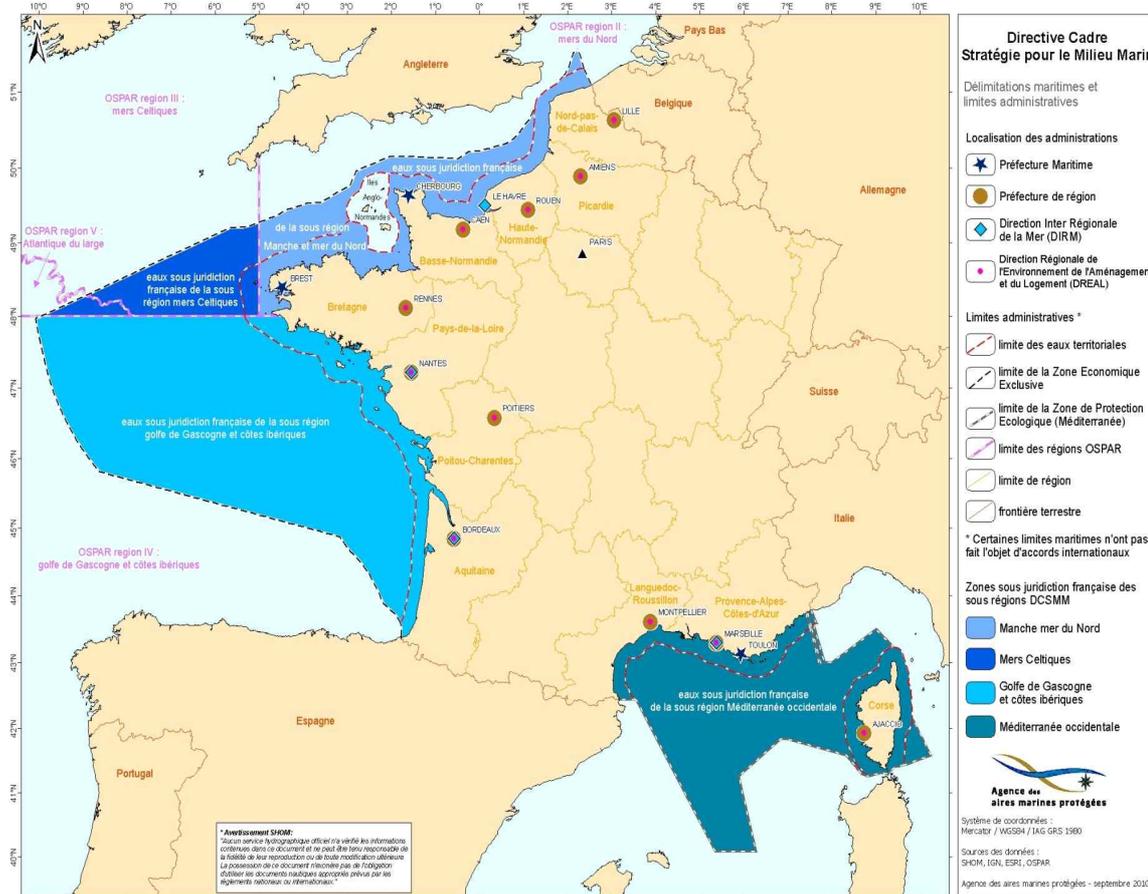
110 Ce collège PAMM aura pour tâche d'établir les grandes orientations relatives à la mise en oeuvre
111 de la directive, de définir le contenu du projet de plan d'action pour le milieu marin, d'organiser la
112 concertation avec les acteurs, et d'assurer ensuite la conduite et le suivi des actions engagées.

113 Les travaux du collège PAMM sont animés par **un secrétariat**, assuré par la direction
114 interrégionale de la mer (DIRM). En Méditerranée, l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et

115 Corse assiste la DIRM dans l'animation de ce secrétariat, qui bénéficiera également d'un appui
116 technique de l'Agence des aires marines protégées. Ce secrétariat aura pour tâche la préparation
117 de l'ordre du jour et des dossiers de séance, l'organisation des réunions, le compte rendu des
118 séances du collège PAMM.

119 Le Plan d'action pour le milieu marin doit être élaboré sur la base d'une **large concertation avec**
120 **les acteurs maritimes** et le public. Cette concertation sera effectuée par le biais notamment du
121 **Conseil maritime de façade**, (article L 219-6-1 du code de l'environnement).

123 Carte des sous régions marines de la directive cadre "stratégie pour le milieu marin"



124 AVERTISSEMENT

125 Le présent document constitue le projet d'évaluation initiale du plan d'action pour le milieu
126 marin. Ce document a vocation à être modifié, amendé, complété après une consultation
127 du public. Il constituera alors un diagnostic partagé, validé conjointement par le préfet
128 maritime de la Méditerranée et le préfet de la région Provence Alpes Côte d'Azur.

129 **Introduction de l'évaluation initiale**

130 L'évaluation initiale constitue le premier volet du plan d'action pour le milieu marin de la sous-
131 région marine Méditerranée occidentale, élaborée en application de l'article 8 de la directive
132 cadre stratégie pour le milieu marin (DCSMM, 2008/56/CE), des articles L219-9 et R219-8 du
133 code de l'environnement et de l'arrêté relatif aux critères et méthodes à mettre en œuvre dans le
134 cadre de l'évaluation initiale du plan d'action pour le milieu marin. Elle est le fondement du
135 PAMM, faisant l'état des lieux des connaissances existantes sur le milieu marin dans le
136 périmètre de la sous-région marine. Elle vise notamment à :

- 137 • dresser un bilan des connaissances existantes afin de soutenir la définition du bon état
138 écologique ;
- 139 • établir un diagnostic quant à l'état actuel des eaux marines, en vue de la fixation des
140 objectifs environnementaux, qui mèneront ensuite à l'élaboration du programme de
141 mesures ;
- 142 • d'identifier les lacunes en données et en connaissance, afin d'alimenter les réflexions sur le
143 programme de surveillance et les besoins en recherche.

144 L'évaluation initiale est composée de trois parties :

- 145 • une **analyse des caractéristiques et de l'état écologique**, qui décrit les caractéristiques
146 physiques, chimiques et biologiques (différentes composantes de l'écosystème) de la sous-
147 région marine et analyse l'état écologique actuel.
- 148 • une **analyse des principales pressions et impacts**, décrivant les pressions physiques,
149 chimiques et biologiques exercées par les activités humaines sur les eaux marines et leurs
150 impacts écologiques, traités de façon individuelle ou cumulée. Les sources de ces pressions
151 sont décrites dans l'analyse suivante.
- 152 • une **analyse économique et sociale** composée de deux parties :
 - 153 -l'analyse économique et sociale de l'utilisation des eaux, qui présente, pour
154 l'ensemble des activités ayant un impact sur le milieu marin et/ou bénéficiant d'un
155 bon état écologique de celui-ci, une description de l'activité et des principaux
156 indicateurs socio-économiques associés pour la sous-région marine,
 - 157 -l'analyse économique et sociale du coût de la dégradation, qui identifie, pour
158 différents thèmes de dégradation, l'ensemble des coûts supportés par la société du
159 fait d'une dégradation du milieu marin, présente, passée ou potentielle.

160 Même si les lagunes et étangs côtiers sont exclus du champ d'application des dispositions de la
161 DCSMM, ces espaces sont évoqués dans la mesure où des pressions et impacts s'y exercent et
162 peuvent avoir un impact sur le milieu marin. Il en va de même des fleuves côtiers et du principal
163 d'entre eux pour la sous-région marine Méditerranée occidentale, le Rhône, aux bassins versants,

164 hors champs d'application de la DCSMM mais qui ont vocation à être pris en compte dans
165 l'évaluation initiale dans la mesure où des pressions transitent par les bassins hydrographiques,
166 jusqu'au milieu marin.

167 La directive n° 2008/56/CE du 17 juin 2008, dite directive cadre « stratégie pour le milieu
168 marin » (DCSMM) ne s'applique pas aux activités dont l'unique objet est la défense ou la sécurité
169 nationale. Il appartient au ministère de la défense de fixer des prescriptions environnementales
170 visant à limiter en temps de paix les pressions induites par son activité.

171 L'évaluation initiale se fonde sur les données existantes et disponibles. Elle utilise, lorsque cela
172 est pertinent, les méthodes d'évaluation et d'analyse existantes dans le cadre d'autres politiques
173 communautaires connexes (Directive Cadre sur l'Eau (DCE), Directive Oiseaux (DO), Directive
174 Habitat Faune Flore (DHFF), Politique Commune des Pêches (PCP)) ou internationales
175 (convention de protection de l'Atlantique Nord Est OSPAR, convention de protection de la Mer
176 Méditerranée, dite convention de Barcelone, autres accords internationaux). Elle tient notamment
177 compte et s'inscrit en cohérence avec les résultats préalablement rapportés à la Commission
178 européenne dans le cadre de la DCE, la DHFF, la DO et la PCP.

179 Les trois parties suivent le sommaire défini au niveau national par l'arrêté relatif aux critères et
180 méthodes à mettre en œuvre dans le cadre de l'évaluation initiale du plan d'action pour le milieu
181 marin. Les sommaires de l'état écologique et des pressions et impacts se fondent respectivement
182 sur les tableaux 1 et 2 de l'annexe III de la DCSMM. Celui de l'analyse économique et sociale a
183 été construit au niveau national, suite aux discussions communautaires ayant eu lieu dans le
184 cadre du WG ESA (Working Group on Economic and Social Analysis).

185 Chaque item du sommaire contient des développements relatifs aux données et aux
186 méthodologies utilisées, ainsi qu'une analyse à l'échelle spatiale et temporelle la plus pertinente
187 au regard de la thématique et des données disponibles, dans le périmètre de la sous-région
188 marine. Les lacunes en données et/ou méthodes sont identifiées lorsque l'analyse n'a pas été
189 possible.

190 L'ensemble des données utilisées pour l'évaluation initiale n'a pu, à ce stade, être totalement
191 « bancarisé ». L'ensemble des métadonnées utilisées pour l'évaluation initiale a été identifié. La
192 valorisation de ces travaux est en cours, afin de préparer les travaux ultérieurs de la prochaine
193 évaluation et de la mise en place du programme de surveillance.

194 L'évaluation initiale a été élaborée en plusieurs étapes. Au vu des particularités de ce premier
195 exercice de mise en œuvre de la DCSMM, le Ministère de l'écologie, du développement durable,
196 des transports et du logement (MEDDTL/DEB) a piloté la réalisation d'un premier travail au
197 niveau national, finalisé ensuite à l'échelle des sous-régions marines, en vue d'une adoption par
198 les préfets coordonnateurs de la sous-région marine.

199 Le travail national a consisté en la rédaction, sous le pilotage du MEDDTL/DEB et la
200 coordination scientifique et technique de l'Agence des Aires Marines Protégées et de l'Ifremer,
201 d'un projet d'analyse.

202 Pour chaque item du sommaire de l'évaluation initiale, le MEDDTL/DEB et les coordonnateurs
203 scientifiques et techniques ont mobilisé un expert¹, compétent sur la thématique à traiter. Ces
204 experts ont rédigé une contribution thématique, de 5 à 10 pages sur la connaissance existante sur
205 le sujet traité, en s'appuyant sur un cahier des charges (guide technique pour chacune des trois
206 analyses), élaboré en concertation avec des groupes de travail nationaux. Ces groupes ont été
207 composés des services déconcentrés de l'Etat compétents, des directions d'administration
208 centrale concernées et d'établissements publics experts. Ces contributions thématiques ont fait
209 l'objet d'une relecture scientifique et d'un examen dans le cadre de ces mêmes groupes de
210 travail. Les versions finalisées de ces contributions thématiques forment le socle de l'évaluation
211 initiale.

212 Conformément aux obligations inscrites dans la directive, et afin de réaliser une évaluation
213 initiale qui soit aussi cohérente que possible avec les autres Etats membres de l'Union
214 européenne, les actions de coopération suivantes ont été mises en œuvre par le MEDDTL/DEB :

215 • Au niveau communautaire, un groupe de travail sur l'analyse économique et sociale a
216 rédigé un guide non contraignant décrivant l'ensemble des méthodologies disponibles afin
217 de réaliser l'analyse économique et sociale. Ce guide a été validé par les directeurs en
218 charge des eaux marines. La France a contribué à sa rédaction, et la méthode utilisée dans
219 l'évaluation initiale en est issue. Par ailleurs, un travail d'échange d'informations sur les
220 avancées sur l'évaluation initiale et les difficultés rencontrées a eu lieu au sein du groupe de
221 travail communautaire sur le bon état écologique (WG GES – **Working Group on Good**
222 **Ecologic status**), puis lors d'un atelier sur l'évaluation initiale, qui s'est tenu le 10 mai 2011.
223 Ce travail a permis d'identifier les différentes approches choisies par les Etats membres
224 pour traiter l'évaluation initiale. Ces différentes approches ne pourront pas, pour cette
225 première évaluation, être harmonisées. Enfin, la Commission a débuté les premiers travaux
226 relatifs aux formats de rapportage de l'évaluation initiale.

227 • Au niveau de la convention pour la protection de la Mer Méditerranée, dite convention de
228 Barcelone, les travaux de mise en œuvre de l'approche écosystémique, décidée à Almería
229 en 2008, se poursuivent. Une évaluation intégrée de l'état de la Méditerranée est en cours de
230 finalisation, pour une adoption par la conférence des parties en janvier 2012. Cette
231 évaluation réalisée à l'échelle de la Méditerranée pourra être valorisée auprès de la
232 Commission européenne.

233 • Afin d'assurer la cohérence, notamment en termes de contenu, des travaux de l'évaluation
234 initiale, des contacts bilatéraux avec l'Espagne et l'Italie sont initiés, au delà des discussions
235 ayant lieu au niveau communautaire et de la convention de Barcelone.

10 ¹ (appelé référent-expert)

236 Sommaire

237	Introduction du Plan d'action pour le milieu marin	3
238	Introduction de l'évaluation initiale	8
239	Sommaire	11
240	Volet 1 : Analyse des caractéristiques et de l'état écologique	15
241	PARTIE 1 - ETAT PHYSIQUE ET CHIMIQUE	21
242	I. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES.....	2219
243	1. Climatologie marine.....	22
244	2. Débits fluviaux.....	24
245	3. Courantologie.....	28
246	4. Exposition aux vagues.....	36
247	5. Bathymétrie des fonds marins.....	39
248	6. Nature des fonds marins.....	42
249	7. Régime de la température et de la salinité.....	46
250	8. Turbidité.....	51
251	II. CARACTERISTIQUES CHIMIQUES.....	54
252	1. Acidification du milieu marin.....	54
253	2. Répartition spatio-temporelle de l'oxygène.....	58
254	3. Variation spatio-temporelle des nutriments.....	60
255	4. Répartition spatio-temporelle de la chlorophylle.....	65
256	5. Substances chimiques problématiques.....	70
257	6. Questions sanitaires.....	74
258	PARTIE II - ETAT BIOLOGIQUE.....	78
259	I. DESCRIPTION DES DIFFERENTS BIOTOPES.....	82
260	1. Distribution des biotopes principaux des fonds marins.....	82
261	2. Distribution des biotopes principaux de la colonne d'eau.....	86
262	II. CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES ET BIOCENOSSES.....	90
263	1. Communautés du phytoplancton.....	90

264	2. Communautés du zooplancton.....	95
265	3. Biocénoses du médiolittoral.....	99
266	4. Biocénoses de l'infra-littoral.....	109
267	5. Biocénoses du circalittoral.....	126
268	6. Biocénoses du bathyal et de l'abyssal.....	137
269	7. Peuplements démersaux.....	150
270	8. Populations ichtyologiques pélagiques.....	157
271	9. Mammifères marins.....	166
272	10. Reptiles marins.....	170
273	11. Oiseaux marins.....	174
274	12. Espèces introduites.....	177
275	Volet 2 : Analyse des pressions et impacts.....	182
276	PARTIE I -PRESSIONS PHYSIQUES ET IMPACTS ASSOCIES.....	188
277	<u>I.Perte et dommages physiques.....</u>	<u>189</u>
278	1.Etouffement et colmatage	190
279	2.Abrasion	198
280	3.Extraction sélective de matériaux.....	203
281	4.Modifications de la nature du fond et de la turbidité	209
282	5.Impacts cumulatifs des pertes et dommages physiques.....	215
283	<u>II.Autres pressions physiques.....</u>	<u>220</u>
284	1.Perturbations sonores sous-marines d'origine anthropique	221
285	2.Déchets marins.....	228
286	3.Dérangement de la faune.....	250
287	<u>III.Interférences avec des processus hydrologiques.....</u>	<u>255</u>
288	1.Modification du régime thermique	256
289	2.Modification du régime de salinité	261
290	3.Modification du régime des courants	264
291	PARTIE II -PRESSIONS CHIMIQUES ET IMPACTS ASSOCIES.....	267
292	<u>IV.Substances chimiques.....</u>	<u>268</u>
293	1.Analyse des sources directes et chroniques vers le milieu aquatique	269
294	2.Apports fluviaux.....	279
295	3.Retombées atmosphériques.....	285
296	4.Pollutions accidentelles et rejets illicites.....	291
297	5.Apports par le dragage et le clapage	299
298	6.Impacts des substances chimiques sur l'écosystème.....	304
299	<u>V.Radionucléides.....</u>	<u>307</u>
300	<u>VI.Enrichissement par des nutriments et de la matière organique.....</u>	<u>308</u>
301	1.Analyse des sources directes et chroniques vers le milieu aquatique.....	309
302	2.Apports fluviaux en nutriments et matière organique	318

303	3.Retombées atmosphériques en nutriments	324
304	4.Impacts des apports en nutriments et matière organique (eutrophisation)	328
305	PARTIE 3 -PRESSIONS BIOLOGIQUES ET IMPACTS ASSOCIES	335
306	<u>VII.Organismes pathogènes microbiens</u>	336
307	1.Qualité des eaux de baignade	337
308	2.Contamination des coquillages par des bactéries et des virus pathogènes pour l'homme	
309	344
310	3.Organismes pathogènes pour les espèces	359
311	<u>VIII.Espèces non indigènes</u>	366
312	<u>IX.Extraction sélective d'espèces</u>	379
313	1.Captures, rejets et état des ressources exploitées.....	380
314	2.Captures accidentelles.....	389
315	3.Impacts sur les populations, les communautés et les réseaux trophiques	395
316	PARTIE 4 -ELEMENTS DE SYNTHESE	399
317	<u>X.Synthèse des activités sources de pressions</u>	400
318	<u>XI.Impacts par composante de l'écosystème</u>	402
319	1.Synthèse des impacts par composante de l'écosystème.....	403
320	2.Impacts cumulatifs et synergiques : l'exemple des mammifères marins	410
321	Volet 3 : Analyse économique et sociale	417
322	PARTIE 1 -ANALYSE ECONOMIQUE ET SOCIALE DE L'UTILISATION DES EAUX	
323	MARINES	423
324	1.Transport maritime et ports.....	424
325	2.Travaux publics maritimes.....	436
326	3.Services financiers maritimes.....	442
327	4.Construction navale.....	446
328	5.Câbles sous-marins.....	453
329	6.Extraction de matériaux marins.....	458
330	7.Production d'énergie.....	466
331	8.Activités parapétrolières et paragazières offshore.....	474
332	9.Pêche professionnelle.....	480
333	10.Aquaculture.....	494
334	11.Commercialisation et transformation des produits de la mer.....	501
335	12.Agriculture.....	507
336	13.Industries.....	512
337	14.Artificialisation des territoires littoraux.....	525
338	15.Tourisme littoral.....	532
339	16.Activités balnéaires et fréquentation des plages.....	539
340	17.Pêche de loisir.....	547
341	18.Navigation de plaisance et sports nautiques.....	553
342	19.Action de l'état en mer.....	563
343	20.Défense.....	571

344	21. Protection de l'environnement	578
345	22. Recherche et développement du secteur	586
346	23. Formation maritime.....	593
347	PARTIE 2 - ANALYSE ECONOMIQUE ET SOCIALE DES COÛTS DE LA	
348	DEGRADATION DU MILIEU	599
349	1. Coûts liés aux déchets marins.....	602
350	2. Coûts liés aux micropolluants.....	614
351	3. Coûts liés aux organismes pathogènes microbiens.....	623
352	4. Coûts liés aux marées noires et aux rejets illicites d'hydrocarbures.....	632
353	5. Coûts liés à l'eutrophisation.....	640
354	6. Coûts liés aux impacts des espèces non indigènes invasives.....	642
355	7. Coûts liés à la dégradation des ressources biologiques exploitées : cas des ressources	
356	halieutiques.....	647
357	8. Coûts liés à la dégradation des ressources biologiques exploitées : cas des ressources	
358	conchylicoles.....	657
359	9. Coûts liés à la perte de biodiversité et d'intégrité des fonds marins.....	667
360	10. Coûts liés à l'introduction d'énergie dans le milieu et à des modifications du régime	
361	hydrologique.....	677
362	Synthèse de l'analyse économique et sociale du coût de la dégradation du milieu marin	
363	683
364	Annexe 1: Sources des données et méthodologie pour l'analyse économique du secteur	
365	de la pêche professionnelle (chapitre 9 de la partie 1).....	687
366	Annexe 2 : méthodologie pour l'analyse du secteur de l'aquaculture (chapitre 10 de la	
367	partie 1).....	693
368	GLOSSAIRE.....	702
369	LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES.....	729

370 **PLAN D'ACTION POUR LE MILIEU MARIN**

371 **SOUS-RÉGION MARINE MEDITERRANEE**

372 **OCCIDENTALE**

373 **ÉVALUATION INITIALE DES EAUX MARINES**

374 **VOLET 1**

375 **ANALYSE DES CARACTERISTIQUES**

376 **ET**

377 **DE L'ETAT ECOLOGIQUE**

378 **Introduction de l'analyse des caractéristiques et de l'état écologique**

379 L'analyse des caractéristiques et de l'état écologique constitue le premier volet de l'évaluation
380 initiale des eaux marines françaises. Il répond à l'article 8.1.a de la DCSMM.

381 En vertu de cet article, l'évaluation initiale doit comporter une analyse des spécificités et
382 caractéristiques essentielles et de l'état écologique de ces eaux. Cette analyse doit être fondée sur
383 la liste indicative d'éléments du tableau 1 de l'annexe III de la directive, et couvrir les
384 caractéristiques physiques et chimiques, les types d'habitats, les caractéristiques biologiques et
385 l'hydromorphologie.

386 Ce document renseigne dans la mesure du possible l'état écologique à l'échelle spatiale et
387 temporelle pertinente pour l'ensemble des items considérés. Il tient compte de données existantes
388 si celles-ci sont disponibles.

389 Il a été construit à partir de contributions thématiques de 5 à 10 pages rédigées par des référents-
390 experts qui constituent le socle scientifique de cette évaluation. Ces synthèses avaient notamment
391 pour objectif de mettre en évidence les niveaux et tendances perceptibles, ainsi que le caractère
392 lacunaire des données (séries incomplètes, données manquantes, ...) au regard de la couverture
393 géographique et temporelle concernée. L'analyse descriptive de l'état écologique identifie dans
394 certains cas les zones sensibles au regard de la thématique étudiée. L'évaluation initiale se fonde
395 sur les données existantes et disponibles. Elle utilise, lorsque cela est pertinent, les méthodes
396 d'évaluation et d'analyse existantes dans le cadre d'autres politiques communautaires (Directive
397 Cadre sur l'Eau (DCE), Directive Oiseaux (DO), Directive Habitat Faune Flore (DHFF),
398 Politique Commune des Pêches (PCP)) ou internationales (convention de protection de la Mer
399 Méditerranée, dite convention de Barcelone, autres accords internationaux). Elle tient notamment
400 compte et est en cohérence avec les résultats préalablement rapportés à la Commission
401 européenne dans le cadre de la DCE, la DHFF, la DO et la PCP.

402 Le tableau ci-dessous recense pour chacun des items de l'état écologique la nature de la
403 contribution source (V0, V1, V1.2, V2), ainsi que les noms et établissements d'appartenance des
404 personnes ayant coordonné la rédaction des travaux.

Chapitres de l'analyse des caractéristiques et de l'état écologique (EE)	Contributions sur lesquelles se fondent le chapitre	Référent-expert(s)
Partie 1 : ETAT PHYSIQUE ET CHIMIQUE		
I CARACTERISTIQUES PHYSIQUES		
1. Climatologie marine	Climatologie marine	Hervé LE CAM Franck BARAER (Météo-France)
2. Débits fluviaux	Débits fluviaux	Aurélié DUBOIS (SOES)
3. Courantologie	Courantologie	Ivane PAIRAUD (Ifremer) Stéphanie DEMARE (SHOM)
4. Exposition aux vagues	Etats de mer et agitation des fonds	Fabrice HARDUIN Mickael ACCENSI (Ifremer)
5. Bathymétrie des fonds marins	Topographie-bathymétrie des fonds marins	Gaël MORVAN (SHOM)
6. Nature des fonds marins	Nature des fonds marins	Thierry GARLAN Elodie MARCHÈS (SHOM)
7. Régime de la température et de la salinité	Variation spatio-temporelle de la température et de la salinité	Pierre GARREAU (Ifremer)
8. Turbidité	Turbidité	Florence CAYOCCA (Ifremer)
II CARACTERISTIQUES CHIMIQUES		
1. Acidification du milieu marin	Acidification du milieu marin	Catherine GOYET (Univ. Perpignan)
2. Répartition spatio-temporelle de l'oxygène	Répartition spatio-temporelle de l'oxygène	D. LEFEVRE (CNRS)
3. Variation spatio-temporelle des nutriments	Répartition spatio-temporelle des nutriments	Patrick RAIMBAULT (Univ. Méditerranée) Nathaniel. BENSOUSSAN Anne-Eléonore. PAQUIER (IPSOFACTO)
4. Répartition spatio-temporelle de la chlorophylle	Variation spatio-temporelle de la chlorophylle	Nicolas GANZIN Francis GOHIN (Ifremer)
5. Substances chimiques problématiques	Substances chimiques problématiques	Bruno ANDRAL (Ifremer)
6. Questions sanitaires	Questions sanitaires	Jean-Cédric RENINGER (ANSES)
Partie 2 : ETAT BIOLOGIQUE		
I DESCRIPTION DES DIFFERENTS BIOTOPES		
1. Distribution des biotopes	Distribution des biotopes principaux	Jacques POPULUS (Ifremer)

principaux des fonds marins	des fonds marins	
2. Distribution des biotopes principaux de la colonne d'eau	Distribution des biotopes principaux de la colonne d'eau	Martin HURET Isabelle GAILHARD-ROCHER (Ifremer)
II CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES ET BIOCENOSES		
1. Communautés du phytoplancton	Communautés du phytoplancton	Catherine BELIN Colombe BAUCOUR Marc BOUCHOUCHA Nicolas GANZIN (Ifremer)
2. Communautés du zooplancton	Communautés du zooplancton	Benoit SAUTOUR Débora HEROIN (Univ. Bordeaux 1-CNRS), Thomas RAUD Jean-Michel BRYLINSKI (ULCO-CNRS), Delphine THIBAUT-BOTHA (INSU-CNRS), Virginie RAYBAUD Lars STEMMANN (Univ. Paris 6-CNRS)
3. Biocénoses du médiolittoral		
3.1. Biocénoses des fonds meubles du médiolittoral	Fonds meubles des biocénoses du médiolittoral	Service du Patrimoine Naturel (MNHN)
3.2. Biocénoses des fonds durs du médiolittoral	Fonds durs des biocénoses du médiolittoral	T. THIBAUT, A. BLANFUNE, L. MARKOVIC (Univ. Nice) Service du Patrimoine Naturel (MNHN)
3.3. Habitats particuliers du médiolittoral		
4. Biocénoses de l'infralittoral		
4.1. Biocénoses des fonds meubles de l'infralittoral	Fonds meubles des biocénoses de l'infralittoral	Service du Patrimoine Naturel (MNHN)
4.2. Biocénoses des fonds durs de l'infralittoral	Fonds durs des biocénoses de l'infralittoral	Thierry THIBAUT Aurélie BLANFUNE Laurent MARKOVIC (Univ. Nice)
4.3. Habitats particuliers de l'infralittoral : herbier à <i>Posidonia oceanica</i>	Habitats particuliers de l'infralittoral : herbier à <i>Posidonia oceanica</i>	Stéphane SATORETTO Colombe. BAUCOUR (Ifremer) Gérard PERGENT (Univ. Corse)
5. Biocénoses du circalittoral		
5.1. Biocénoses des fonds meubles du circalittoral	Fonds meubles des biocénoses du circalittoral	Service du Patrimoine Naturel (MNHN)

5.2. Biocénoses des fonds durs du circalittoral	Fonds durs des biocénoses du circalittoral	Service du Patrimoine Naturel (MNHN)
5.3. Habitats particuliers du circalittoral : le coralligène	Habitats particuliers du circalittoral : le coralligène	Stéphane SATORETTO Colombe. BAUCOUR (Ifremer) Jean-Georges HARMELIN (CNRS - Univ. Marseille)
6. Biocénoses du bathyal et de l'abyssal		
6.1. Biocénoses des fonds meubles du bathyal et de l'abyssal	Fonds meubles des biocénoses du bathyal et de l'abyssal	Marie-Claire FABRI Laura PEDEL (Ifremer) Christophe FONTANIER (Univ. Angers) Laurence GUIDI-GUILVARD (LOV)
6.2. Biocénoses des fonds durs du bathyal et de l'abyssal	Fonds durss des biocénoses du bathyal et de l'abyssal	Marie-Claire FABRI Laura PEDEL (Ifremer)
6.3. Habitats particuliers du bathyal et de l'abyssal	Habitats particuliers du bathyal et de l'abyssal	Marie-Claire FABRI Laura PEDEL (Ifremer) André FREIWALD (Senckenberg Institute, Allemagne) Teresa MADURELL (CSIC, Espagne)
7. Peuplements démersaux		
7.1. Peuplements démersaux du plateau continental	Les populations ichtyologiques démersales du plateau	Jacques. BERTRAND (Ifremer)
7.2. Peuplements démersaux profonds	Les populations ichtyologiques démersales profondes	Pascal LORANCE (Ifremer)
8. Populations ichthyologiques pélagiques		
8.1. Populations ichthyologiques de petits pélagiques	Les populations ichthyologiques de petits pélagiques	David ROOS (Ifremer)
8.2. Populations ichthyologiques de grand pélagiques	Les populations ichthyologiques de grands pélagiques	Jean-Marc FROMENTIN Sylvain BONHOMMEAU (Ifremer)
9. Mammifères marins	Mammifères marins	Ludivine MARTINEZ, Willy DABIN Florence CAURANT Hélène PELTIER Jérôme. SPITZ Cécile VINCENT Olivier VAN CANNEYT Sophie LARAN

		Ghislain DOREMUS Vincent RIDOUX (Univ. La Rochelle-CNRS) Jeremy KISZKA (IRD-Ifremer – Univ. Montpellier II)
10. Reptiles marins	Tortues marines	Françoise CLARO Jean-Christophe De MASSARY (MNHN)
11. Oiseaux marins	Oiseaux marins	Pierre YESOU (ONCFS)
12. Espèces introduites	Les espèces introduites	Pierre NOEL (CNRS-MNHN)

407 Le sommaire de ce volet est organisé dans le même ordre que le tableau 1 de l'annexe III de la
408 directive : sont donc traitées successivement les caractéristiques physiques et chimiques, les
409 types d'habitats et les caractéristiques biologiques.

410 Le document est articulé en deux grandes parties : « état physique et chimique » et « état
411 biologique » qui décrivent successivement les « caractéristiques physiques », les
412 « caractéristiques chimiques », les « biotopes » et « biocénoses ». Ce découpage permet de
413 présenter les conditions abiotiques qui règnent au sein de la sous-région et qui vont guider la
414 répartition des communautés biologiques (faune et flore) décrites dans un second temps.

415

PARTIE 1

416

ETAT PHYSIQUE ET CHIMIQUE

417 I- CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

418 L'approche écosystémique de la DCSMM nécessite que soit précisé, en premier lieu, un certain
419 nombre de caractéristiques physiques de la sous-région marine, à savoir :

- 420 – la bathymétrie (hauteur de la colonne d'eau), la nature des fonds (substrat), la
421 température et la salinité de l'eau de mer, la turbidité (particules biologiques et
422 minérales en suspension dans l'eau de mer),
- 423 – ainsi que des variables de forçage telles que la climatologie marine (traduit
424 l'importance des échanges mer – atmosphère), les débits des fleuves, la courantologie,
425 et l'agitation par les vagues.

426 Tous ces éléments concourent à caractériser les masses d'eaux, la nature du substrat, la
427 répartition des espèces végétales et animales et d'en percevoir les équilibres dynamiques. Cette
428 connaissance ainsi que celle de leur variabilité naturelle permet par la suite d'aider à préciser la
429 nature et les impacts des pressions exercées par les activités anthropiques.

430 . 1. Climatologie marine

431 La climatologie s'intéressera ici uniquement aux vents dominants qui ont une influence
432 importante sur la dynamique des écosystèmes marins et notamment sur la circulation océanique.

433 La mer Méditerranée est sous l'influence de l'anticyclone des Açores, de la dépression de
434 l'Islande mais aussi de la dépression du golfe de Gênes. Elle connaît des poussées chaudes
435 venues des pays de sa rive sud. Les différences de température entre la côte et la mer déclenchent
436 des brises.

437 Les reliefs canalisent et accélèrent le vent. Par situation de sud, le vent vient se bloquer sur les
438 Pyrénées. La Tramontane est un vent qui souffle du Nord-Ouest vers le Sud-Est vers le golfe du
439 Lion. Entre les Alpes et le Massif central, ce vent de sud canalisé dans la vallée du Rhône donne
440 naissance au mistral. Il s'oriente au sud-ouest en allant vers la presqu'île de Saint-Mandrier. La
441 présence de hautes pressions sur l'Espagne et le sud-ouest de la France et de basses pressions sur
442 le golfe de Gênes favorise le déclenchement de la tramontane et du mistral.

443 De nombreux vents locaux soufflent sur la Méditerranée occidentale : albe, autan, bentu de Soli,
444 este, labé, largade, levanté, libeccio, marin, mezzogiorno, mistral, narbonnais, ponientès, sirocco,
445 soulèdre, tramontane...). Les principaux sont indiqués sur la Figure 1.

446 Des effets thermiques modifient la direction et la vitesse des vents en Méditerranée : de l'air plus
447 chaud surmontant la Méditerranée stabilise la masse d'air. En revanche, de l'air plus froid au-
448 dessus de cette masse d'eau chaude rend instable la masse d'air et favorise la formation de
449 mouvements ascendants.

450 Les caps (cap Béar, cap Ferrat, cap Corse...), les détroits (Gibraltar, bouches de Bonifacio), ainsi
451 que la présence d'îles perturbent et renforcent souvent la vitesse du vent tout en modifiant sa
452 direction.



453 Figure 1 : Principaux vents locaux en Méditerranée occidentale.

454 . 1.1. Golfe du Lion

455 Sur l'année, la direction de **Nord-Ouest** (300 à 320°) domine nettement avec un fort pourcentage
 456 de vitesse supérieure à 17 nœuds (force 5 Beaufort) : c'est le domaine de la tramontane. La
 457 deuxième direction dominante couvre les directions du 120 au 160°. Les autres directions de vent
 458 sont peu observées. Ces forts vents de sud-ouest sont dus à la présence des Pyrénées.

459 En janvier, un pourcentage de 25 à 30 % de vitesse du vent est supérieur à 7 B (28 à 33 nœuds)
 460 et se situe au large de la frontière franco-espagnole. Ce pourcentage tombe à 1 à 2 % en juillet.

461 . 1.2. Côte d'Azur et Corse

462 Au sud de Saint-Raphaël, les directions dominantes s'étendent du 280 au 320° avec un pic au
 463 300° (domaine du mistral). La fréquence des vents les plus forts correspond à cette direction.
 464 Dans une moindre mesure, le vent souffle du 080 au 100°, avec un pourcentage plus faible de
 465 vitesse supérieure à 27 nœuds. Au large et à l'ouest du cap Corse, le secteur dominant s'étend du
 466 220 au 260° avec un pic dans le 240° (plus de 20 % du vent souffle du 240°). Le relief de cette
 467 île influence sur la vitesse et la direction du vent. La fréquence des vents de sud-est est beaucoup
 468 plus faible. Dans les bouches de Bonifacio, les directions du 250 au 280° dominent avec un pic
 469 dans le 260° (axe des bouches de Bonifacio entre la Corse et la Sardaigne). La vitesse du vent est
 470 accélérée par la présence de ces deux îles. Deux autres directions sont aussi représentées, de
 471 manière moins importante : le 020° et le 140°. Elles correspondent à l'influence géographique du
 472 sud-est de la Corse et du sud-est de la Sardaigne. Les directions observées sont parallèles à ces
 473 côtes.

474 Les pourcentages de vitesse de vent supérieure à 7 B pour un mois de janvier s'observent en mer
 475 à l'ouest du cap Corse et à l'est du détroit de Bonifacio. Ces pourcentages sont moins élevés que
 476 ceux relevés dans le golfe du Lion. En juillet, des vitesses significatives persistent au sud de
 477 Toulon, à l'ouest du cap Corse et à l'est du détroit de Bonifacio.

478 Les nombreux enregistrements des stations météorologiques côtières permettent de décrire les
 479 caractéristiques des vents tout au long de l'année, avec parfois des séries de données
 480 historiques. Les vents en Méditerranée sont influencés par les reliefs. Le mistral et la
 481 tramontane représentent souvent les directions des vents moyens les plus fréquentes, mais de
 482 nombreux autres vents locaux existent. La présence des îles modifie la direction des vents. Ils
 483 sont accélérés dans les détroits.

484 . 2. Débits fluviaux

485 La connaissance des débits fluviaux est indispensable pour évaluer l'importance des apports
486 d'eau douce à la mer ainsi que des contaminants solubles qui lui sont associés. Ces derniers
487 peuvent avoir plusieurs rôles : soit de fertilisation des eaux marines par apports d'éléments
488 minéraux essentiels à la production primaire, soit de perturbations des écosystèmes s'ils
489 contiennent trop d'éléments toxiques. Enfin ils contribuent à la diversification des écosystèmes
490 en les structurant par rapport au degré de dessalure des eaux.

491 Cette thématique dresse un état des estimations des débits véhiculés par les cours d'eau, à la mer,
492 sur la sous-région Méditerranéenne occidentale, évalués sur la base des principes édités par la
493 convention internationale OSPAR², appliqués par extrapolation à cette sous-région marine, qui
494 correspond aux régions 2 et 4 de la convention de Barcelone³.

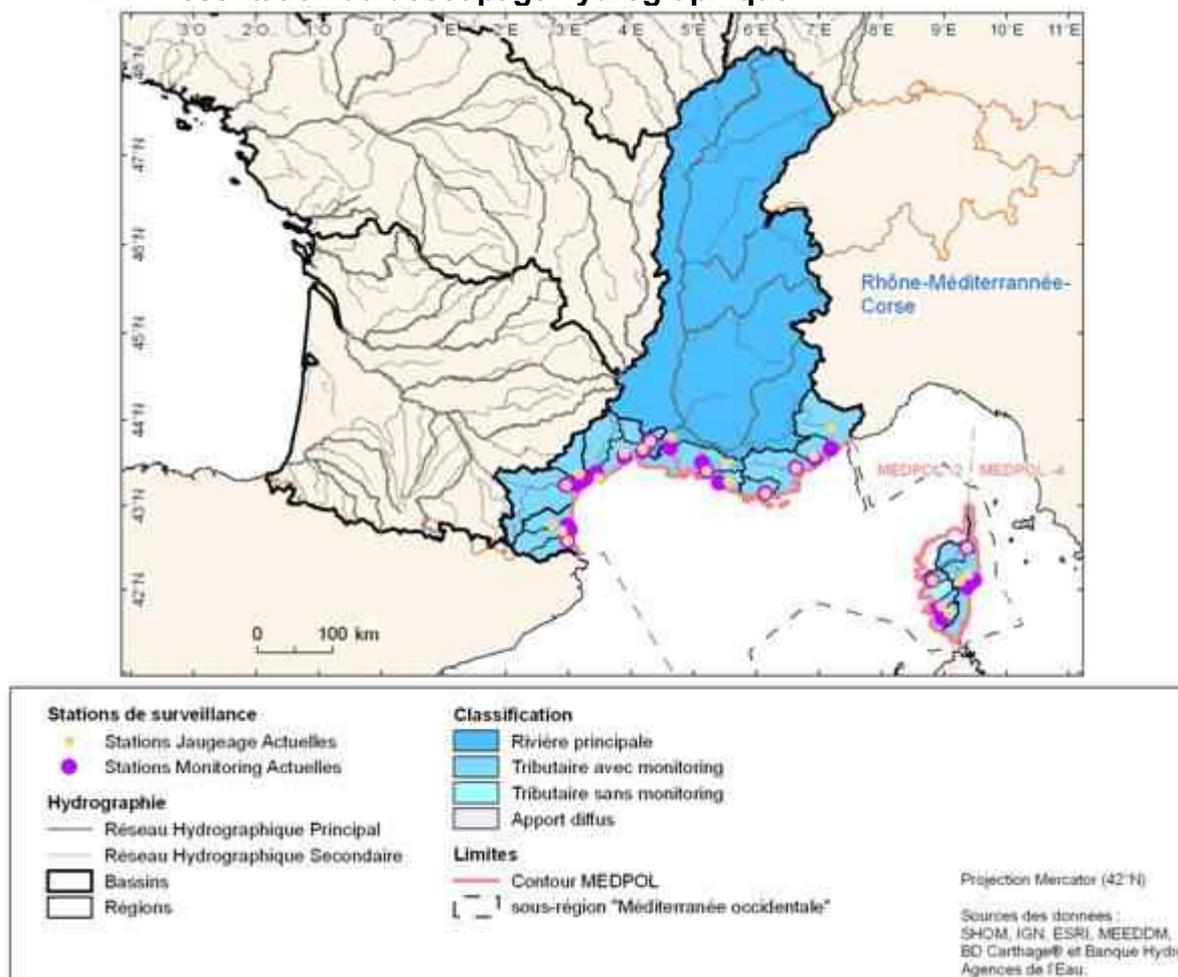
495 L'évaluation des débits, dans la sous-région marine Méditerranée occidentale, est basée sur un
496 découpage stable dans le temps en 24 zones d'étude définies sur la base de critères
497 hydrographiques à l'aide de la base de données Carthage, afin qu'elles soient hydrologiquement
498 indépendantes des unes des autres et homogènes, et du classement des cours d'eau de ces zones
499 selon l'importance des flux qu'ils représentent. On distingue ainsi les cours d'eau principaux, qui
500 nécessitent un suivi détaillé, les cours d'eau secondaires dits « tributaires » et les zones d'apport
501 diffus, sans cours d'eau prépondérant.

502 Sur chacun des cours d'eau identifiés, des stations de débit sont choisies de manière à disposer
503 des chroniques les plus longues possibles, tout en respectant les principes édités par OSPAR, à
504 savoir de disposer de stations le plus en aval possible, sans qu'elles soient pour autant influencées
505 par la marée. Les contributions des zones « d'apport diffus » et celles pour lesquelles aucune
506 station n'est disponible, au regard des critères OSPAR, sont estimées par rapprochement avec
507 des zones drainées par un cours d'eau significatif. Les chroniques des débits journaliers sont, si
508 nécessaire et possible, complétées afin de minimiser toute indisponibilité.

25 ²Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est (Oslo-PARis)

26 ³Medpol : programme visant à évaluer et maîtriser la pollution marine dans le cadre du plan d'action pour la
27 Méditerranée décliné par la convention de Barcelone,

2.1. Présentation du découpage hydrographique



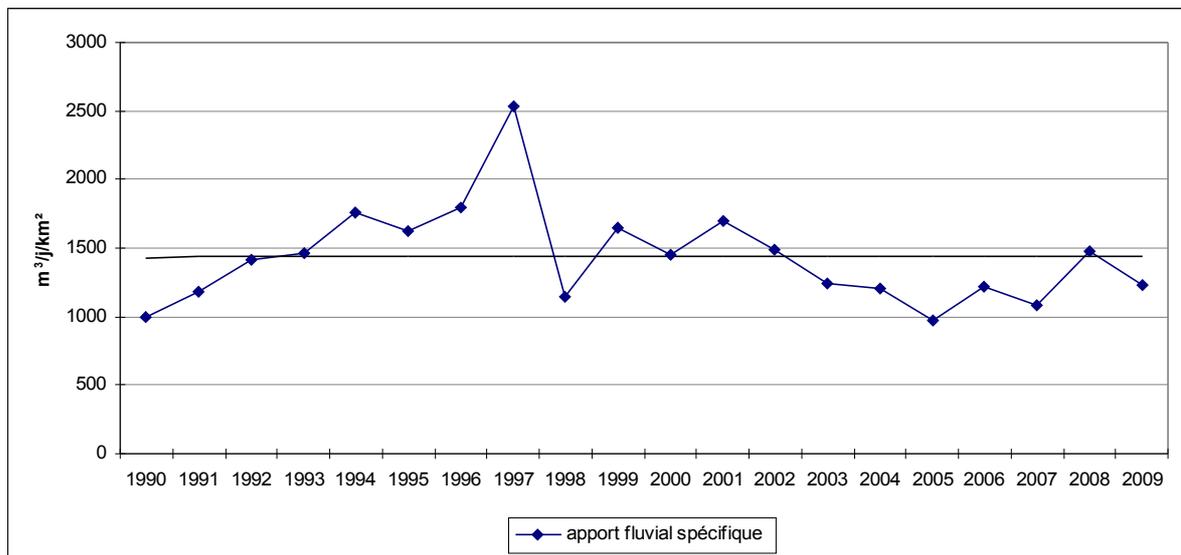
510 Figure 2 : Découpage des zones d'apport.

511 La **sous-région marine** Méditerranée occidentale correspond en France à un bassin versant de
 512 137 537 km², soit un quart du territoire métropolitain (Figure 2). 14 millions de personnes y
 513 vivent. L'occupation des sols est marquée par une proportion importante d'espaces naturels
 514 représentant un peu plus de la moitié de la surface coorespondant à cette sous-région marine mais
 515 également un littoral fortement artificielisé (Côte d'Azur).

516 24 zones d'apport y ont été identifiées, dont les débits sont suivis par 23 stations hydrologiques
 517 sélectionnées. La plus importante correspond au bassin du Rhône, seul cours d'eau principal **de**
 518 **cette sous-région marine** qui draine à lui seul les $\frac{3}{4}$ de la surface.

519 2.2. Evolution des débits

520 Sur la période 1990-2009, la disponibilité totale des données, **sur chacune des 24 zones**, n'est
 521 atteinte que ponctuellement. La somme des débits des différentes zones ne représente donc pas
 522 forcément l'ensemble des contributions sur cette sous-région **marine**. De ce fait, les apports sont
 523 transcrits par rapport à la surface drainée, en apports spécifiques, en vue d'une comparaison
 524 inter-annuelle (Figure 3).



525 Figure 3 : Apport fluvial spécifique cumulé à l'échelle de la sous-région marine Méditerranée occidentale depuis 1990.

526 Les débits spécifiques sont compris entre 1 000 et 2 500 m³ par jour et km² drainé, pour un
 527 apport total situé entre 130 000 et 220 000 milliers de m³ par jour. Sur l'ensemble de la période
 528 1990-2009, la tendance qui se dégage des apports fluviaux est une très légère baisse, influencée
 529 par des années à faible débit entre 2003 et 2007, toutes inférieures à la moyenne sur la période.
 530 Les apports fluviaux de ces 10 dernières années présentent une évolution en deux temps : baisse
 531 jusqu'en 2005 suivie d'une légère hausse.

532 Le Rhône, à l'image des 75 % de surface drainée, représente 75 à 80 % du débit total : il
 533 influence donc les évolutions interannuelles.

534 2.3. Evolution des débits du Rhône

535 2.3.1. Evolution annuelle

536 Le débit spécifique moyen annuel du Rhône est relativement stable sur la période 1990-2009,
 537 mais ses plages de variation peuvent, par contre, être très importantes comme en 1994 ou 2003 :
 538 les maxima valent bien souvent 10 fois la moyenne. Depuis 2004, le débit spécifique atteint au
 539 maximum 12 960 m³ /j/ km² (150 l/s/km²), valeur comparable à celles observées au début des
 540 années 1990.

541 2.3.2. Evolution saisonnière

542 Outre un débit journalier moyen important, le Rhône est marqué par des périodes de forts débits
 543 qui ne sont pas limitées aux périodes hivernales, l'étiage étant atteint l'été.

544 La station servant à l'estimation des apports fluviaux du Rhône est considérée dans le SDAGE
 545 2010-2015 comme un point nodal. Un régime hydraulique biologiquement fonctionnel y a été
 546 défini, ce qui pourra influencer les tendances des apports fluviaux.

547 Les débits ont souffert entre 2003 et 2007 de la succession d'années sèches et se sont stabilisés
 548 autour de valeurs plus faibles.

549
550
551
552
553
554

Les débits fluviaux sont suivis annuellement par une vingtaine de stations hydrologiques correspondant à autant de zones d'étude définies sur la base de critères hydrographiques. Malgré un effort général pour disposer des plus longues séries chroniques possibles, la disponibilité totale des données n'est pas toujours réalisée. Les fluctuations interannuelles des débits sont importantes. Le Rhône draine à lui seul 75 % de la surface du bassin versant de la sous-région, et représente 75 à 80 % du débit total des fleuves.

555 . **3. Courantologie**

556 La courantologie traduit l'importance et la nature de la circulation des eaux sur toute la colonne
557 d'eau de chaque sous-région marine. Les principaux facteurs qui interviennent sur les courants
558 sont la marée, les vents, les gradients de densités, certains ouvrages structurants (barrage,
559 installations, ...). Les courants interfèrent avec la distribution des espèces animales et végétales,
560 les sédiments sur l'ensemble de la colonne et sur le fond.

561 . **3.1. Les principaux processus physiques : origine des courants en**

562 . **Méditerranée nord-occidentale**

563 La mer Méditerranée, située entre des régions désertiques au sud et des régions au climat
564 tempéré au nord, est un bassin d'évaporation : les précipitations et les apports des fleuves ne
565 compensent pas l'évaporation. Pour combler ce déficit en eau, de l'eau Atlantique entre en
566 surface par le détroit de Gibraltar, avec un débit estimé entre 0,5 et 1 million de m³/s. Cette eau,
567 moins salée que l'eau méditerranéenne, est moins dense : elle va donc rester en surface au-dessus
568 de l'eau méditerranéenne, et déterminer la circulation de surface. Contrainte par la force de
569 Coriolis (liée à la rotation de la Terre), elle va circuler dans le sens contraire des aiguilles d'une
570 montre (sens cyclonique) dans les 2 bassins (Figure 4).

571 La morphologie du bassin méditerranéen, caractérisé par des plateaux continentaux étroits et une
572 faible ouverture sur l'Atlantique, explique que la marée y a peu d'influence, avec une variation
573 du niveau de la mer de 40 centimètres en moyenne près des côtes bien qu'elle puisse être
574 ressentie de façon plus importante localement.

575 Les échanges avec l'atmosphère constituent donc un forçage prépondérant des courants dans la
576 zone. En particulier, les côtes méditerranéennes sont soumises à des vents intenses qui se
577 renforcent en hiver. Dans le golfe du Lion et en Provence, les trois régimes de vents principaux
578 sont le mistral, vent de nord à nord-ouest canalisé par la vallée du Rhône, la tramontane, vent
579 d'ouest à nord-ouest localisé dans la partie occidentale du golfe, et le vent de secteur est à sud-est
580 qui amène généralement nuages et pluies. Au niveau de la Corse, les vents (voir thématique
581 « Climatologie ») sont nombreux et particulièrement violents aux extrémités de l'île (cap Corse,
582 Bonifacio) et en Balagne. Ces vents induisent des processus de déplacement horizontaux et
583 verticaux des masses d'eau, notamment des upwellings (qui ramènent les eaux froides et riches
584 du fond vers la surface par vent de nord-ouest), des downwellings (par vent de sud-est), des jets
585 côtiers et des structures tourbillonnaires. A la côte, les brises de mer et de terre peuvent
586 également jouer un rôle important.

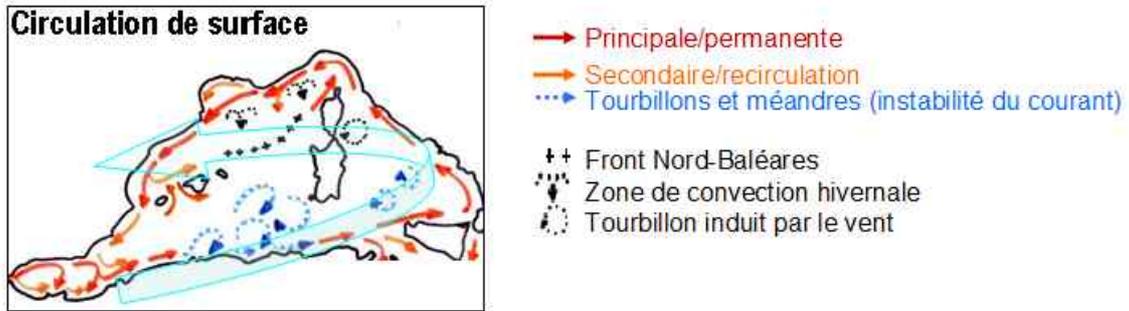
587 En hiver, les vents sont froids et secs. L'air qui arrive au-dessus de la mer peut présenter des
588 températures proches de 0°C, refroidissant les eaux de surface de la mer (dont la température est
589 de l'ordre de 13°C). Au large du golfe du Lion, l'évaporation induit une augmentation de la
590 salinité, qui couplée au refroidissement des eaux de surface les rend plus denses que les eaux
591 environnantes, ce qui provoque leur plongée en profondeur.

592 Enfin, la circulation est contrainte par les apports en eau douce des fleuves. Le plus gros apport a
593 lieu dans le golfe du Lion où se jette le Rhône avec un débit de 1 700 m³/s en moyenne, et
594 pouvant dépasser 10 000 m³/s lors de crues exceptionnelles.

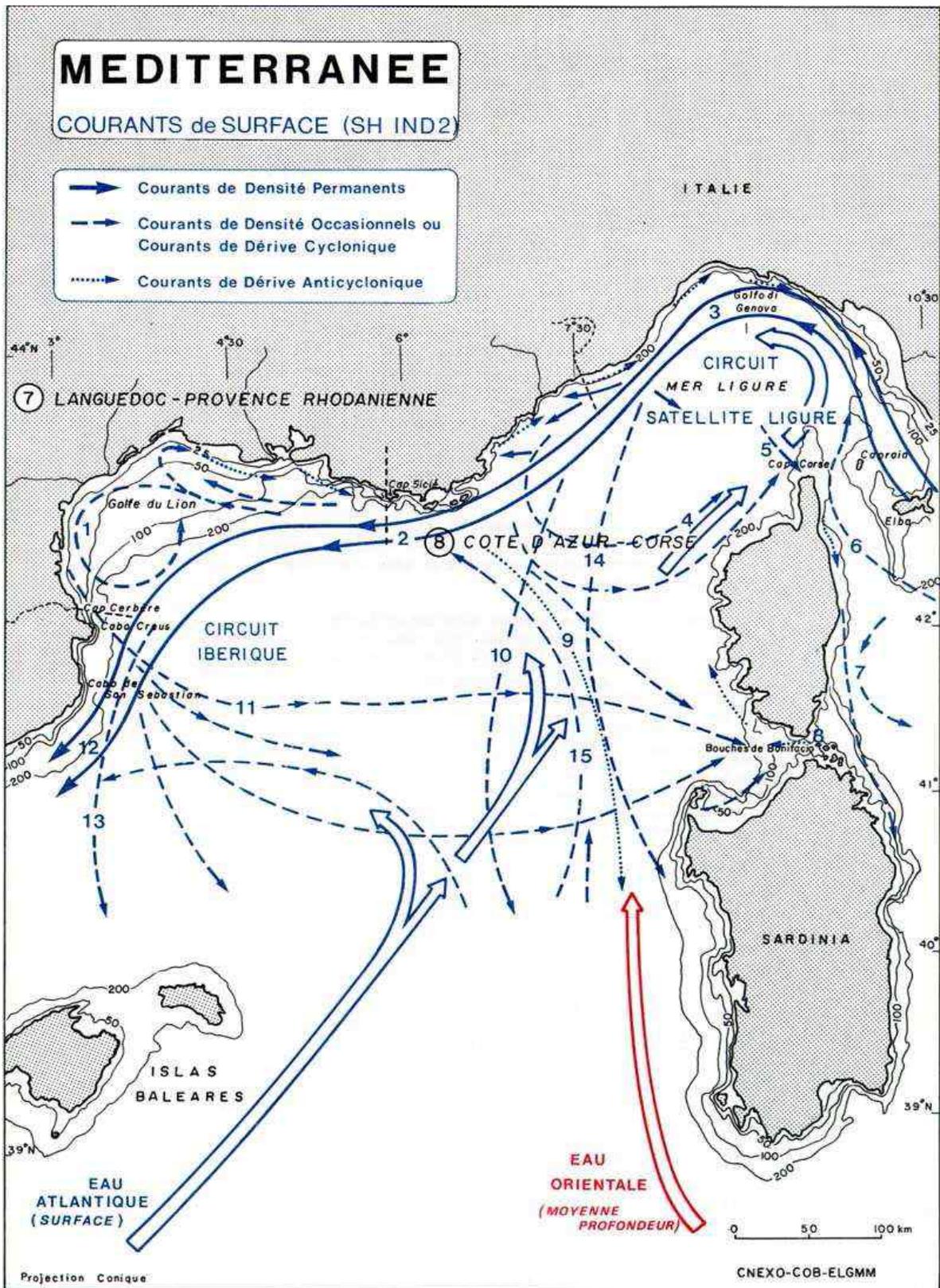
595 . **3.2. La circulation générale et sa variabilité**

596 3.2.1. La circulation générale

597 En Méditerranée nord-occidentale, la circulation générale est caractérisée par le courant nord,
598 composé en majeure partie d'eau d'origine atlantique (AW : Atlantic Water), d'une épaisseur de
599 200-400 m à la côte. Le courant nord est formé, en mer Ligure, par la jonction des veines de
600 courant est et ouest Corse. Fortement guidé par la bathymétrie, il longe alors le talus continental
601 d'est en ouest de la mer Ligure à la mer catalane en passant par le golfe du Lion.



602 Figure 4 : Circulation générale de surface en Méditerranée Occidentale de l'eau d'origine Atlantique.



603 Figure 4 bis : Circulation générale de surface en Méditerranée Occidentale de l'eau d'origine Atlantique. (source : Ifremer – Centre
 604 Océanographique de Bretagne).

605 **3.2.2. La zone Corse**

606 Au niveau du canal de Corse qui relie la mer Tyrrhénienne (à l'est de la Corse) à la
 607 Méditerranée Nord-Occidentale, le transport est en moyenne vers le Nord (Figure 4), avec un
 608 débit moyen de ~0.5 million de m³/s et présente une variation saisonnière marquée (maximum
 609 en hiver et minimum en fin d'été). Au large de la côte Sud-Est, les eaux Levantines

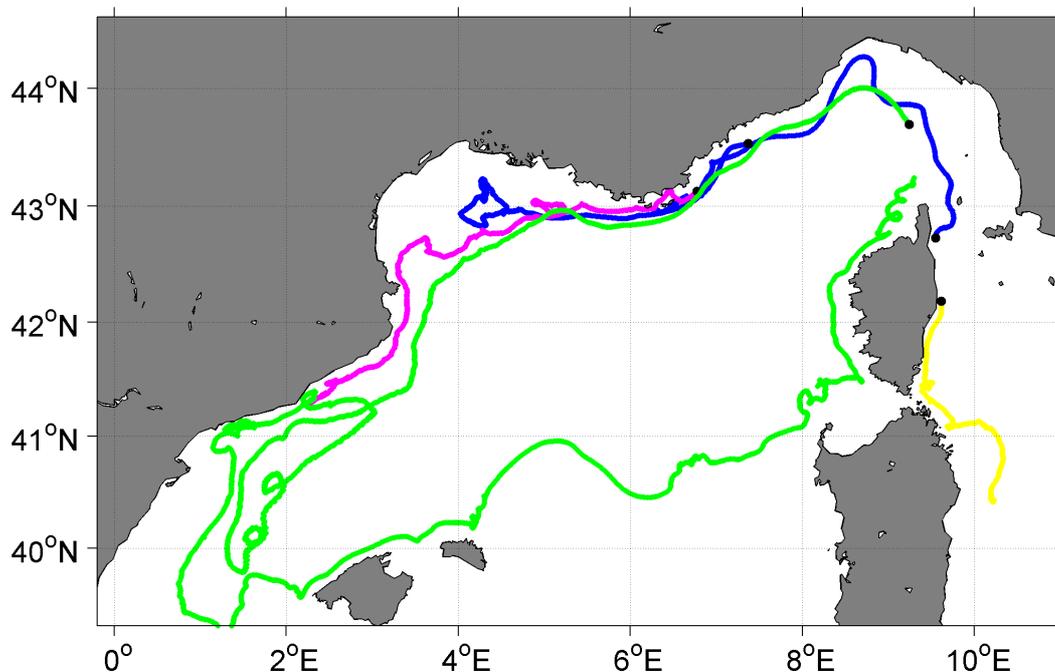
610 intermédiaires LIW s'écoulent vers le Sud en profondeur. En surface, on note également la
611 possibilité d'un contre-courant côtier dirigé vers le Sud le long de la côte Est. A l'Est du détroit
612 de Bonifacio (entre la Sardaigne et la Corse), les vents d'Ouest sont canalisés et intensifiés, ce
613 qui induit une circulation cyclonique (sens de rotation inverse des aiguilles d'une montre) au
614 Nord (Figure 4), qui forme une zone d'eau plus fraîche et plus productive. Il pourrait également
615 s'agir d'une zone occasionnelle de formation d'eaux denses.

616 Enfin, au nord de l'île, le courant Est Corse est rejoint par le courant Ouest Corse (Figure 5),
617 relativement instable et qui s'accompagne de la présence de tourbillons, pour former le Courant
618 Nord.

619 3.2.3. De la côte d'Azur au golfe du Lion

620 Le débit associé au Courant Nord est de l'ordre de 1 à 2 Sverdrup (=1.106 à 2.106 m³/s). Le
621 Courant Nord est plus intense, étroit et profond en hiver, avec une intensité maximum de 0.8 m/s
622 (0.5 m/s en été) pour environ 30 km de large (50 km en été). Ce courant permanent, signature
623 majeure de la circulation, s'établit sur une profondeur de ~200 m (été) à ~400 m (hiver) à la côte.
624 Il est donc relativement proche de la côte au large de la Provence, mais ne longe pas les côtes du
625 golfe du Lion, au large desquelles il tend à s'écouler le long du talus continental en hiver, car
626 sinon la partie supérieure du courant peut rentrer sur le plateau (intrusions) (Figures 4, 5, 6). Il
627 présente une forte activité de méso-échelle, principalement en hiver, qui s'accompagne de la
628 formation de filaments et de méandres (de plusieurs dizaines de kilomètres de rayon), et rarement
629 de tourbillons.

630 Sur le plateau du golfe du Lion, l'eau douce issue du Rhône, plus légère que l'eau de mer,
631 s'écoule en surface et forme un panache vers le large en situation de vent faible, déviée vers
632 l'Ouest sous l'action de la force de Coriolis. La position et l'épaisseur du panache dépendent
633 fortement des conditions météorologiques. Le Rhône réduit la salinité sur le plateau continental,
634 créant ainsi un front de densité entre le plateau et la pente au-dessus de laquelle s'écoule le
635 Courant Nord. En fonction du débit du Rhône et des conditions météorologiques, l'intensité du
636 courant superficiel est donc susceptible d'être modulée en bordure de plateau.



637 Figure 5 Carte de trajectoires de flotteurs lagrangiens (bouées dérivantes) déployées en 2010-2011 et suivant le courant à 50 m de
 638 profondeur (srouce : Coriolis, IFRMER) : en vert, du 3 juin 2010 au 7 kjanvier 2011 ; en magenta, du 11 mars au 20 mai 2011 ; en
 639 bleu, du 28 avril au 14 juin 2011 ; en jaune, du 13 mai au 14 juin 2011. Le point de déploiement des flotteurs est indiqué par les ronds
 640 noirs. Du plateau catalan à la Corse, le flotteur lagrangien (en vert sur la figure) est entraîné par des structures tourbillonnaires et non
 641 par un courant permanent.

642 3.2.4. Au large du golfe du Lion

643 Au cours de l'hiver, de l'eau profonde est formée au large du Golfe du lion (Figure 6), sur une
 644 zone de ~50 à 100 km de diamètre et centrée sur 42°N et 5°E. Le refroidissement atmosphérique
 645 hivernal et les forts vents froids et secs (Mistral et Tramontane) soufflant dans cette zone
 646 refroidissent la couche de surface (AW) et augmentent, par évaporation, sa salinité, ce qui
 647 favorise la formation d'eaux denses qui plongent ensuite avec une vitesse verticale de l'ordre de
 648 10 cm/s. Les coups de vent intenses et prolongés permettent aussi un mélange vertical intense
 649 avec les eaux méditerranéennes, qui contribue encore à augmenter la salinité, donc la densité.
 650 Lorsque le mélange des eaux atteint une densité assez élevée, celles-ci plongent au fond du
 651 bassin (~ 2000 m) et forment l'eau profonde, qui peut être entraînée par des courants horizontaux
 652 atteignant la dizaine de cm/s. Ce processus de convection hivernal a un rôle clef puisqu'il tend à
 653 renforcer le Courant Nord. Il permet à l'eau dense de remplir le bassin profond d'eau riche en
 654 oxygène, et amène la pollution atmosphérique vers le fond (l'eau plonge en 1 ou 2 jours). Les
 655 vents permettent également de rapporter des nutriments des couches sous-jacentes, vers la
 656 couche éclairée, pour alimenter la croissance biologique au printemps. Il s'agit de la zone la plus
 657 productive de Méditerranée, active y compris durant la période estivale, ce qui permet de
 658 maintenir des populations de thons et de cétacés importantes.

659 3.3. Courants et processus transitoires sur le plateau du golfe du Lion

660 3.3.1. Les intrusions du courant nord sur le plateau

661 Fortement guidé par la bathymétrie, le courant nord longe le talus continental du golfe du Lion
 662 du nord-est au sud-ouest. Des intrusions sur le plateau ont été observées en trois sites privilégiés
 663 (Figure 6) à partir de données satellitaires, hydrologiques et courantologiques : à l'entrée est, au
 664 centre, et à l'ouest du golfe du Lion.

665 Ces intrusions peuvent se produire en toute saison sous des conditions de vent particulières ou
666 des situations hydrologiques du plateau et d'activité méso-échelle du courant nord spécifiques.
667 Elles sont associées à des courants de quelques dizaines de cm/s, atteignant parfois les 70 cm/s et
668 représentent, en termes de flux, jusqu'à 30 % du Courant nord.

669 Les intrusions peuvent revêtir un rôle important dans l'appauvrissement et le contrôle de
670 l'écosystème du golfe du Lion. En outre, le courant nord peut entraîner les eaux diluées d'origine
671 rhodanienne riches en nutriments endehors du plateau.

672 Le Rhône réduit la salinité sur le plateau continental, car l'eau douce s'écoule en surface et forme
673 un panache vers le large en situation de vent faible, dévié vers l'ouest sous l'action de la force de
674 Coriolis, dont la position et l'épaisseur dépendent fortement des conditions météorologiques. Il
675 se crée ainsi un front de densité entre le plateau et la pente au-dessus de laquelle s'écoule le
676 courant nord, dont l'intensité est donc susceptible d'être modulée en bordure de plateau.

677 . 3.3.2. Les tourbillons

678 Plusieurs tourbillons ont été observés et modélisés dans la zone du golfe du Lion :

- 679 – en limite de plateau, des tourbillons anticycloniques (sens des aiguilles d'une montre)
680 sont formés sur le bord interne du courant nord,
- 681 – le mistral et la tramontane induisent le développement, respectivement, d'une
682 circulation anticyclonique sur la partie nord et d'une circulation cyclonique sur la
683 partie ouest du plateau du golfe du Lion,
- 684 – un tourbillon anticyclonique récurrent est décrit dans la partie ouest du golfe du Lion
685 en été, associé aux coups de vent de mistral et d'une durée de vie de plusieurs
686 semaines,
- 687 – sur la partie est du plateau continental du golfe du Lion, des mesures ont montré la
688 présence récurrente de tourbillons anticycloniques de 10 à 40 km de diamètre et d'une
689 durée de vie allant de quelques heures à quelques jours.

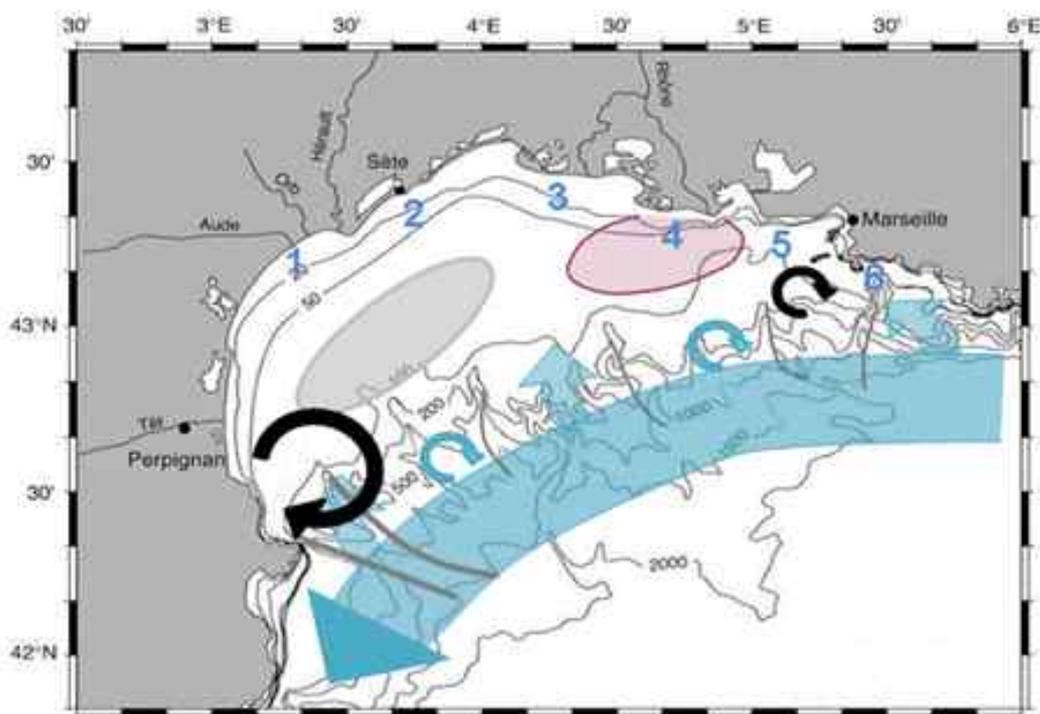
690 . 3.3.3. Les upwellings

691 L'été, les eaux de surface sont réchauffées par le soleil. Le mistral et la tramontane, qui soufflent
692 du nord-nord-ouest, poussent les eaux de surface vers le large dans une direction perpendiculaire
693 au vent. Pour compenser ce manque, des eaux plus ou moins profondes et froides remontent vers
694 la surface par un processus qu'on appelle un upwelling. La localisation du cœur de l'upwelling
695 dépend du trait de côte, les zones favorables étant situées au niveau des sections droites du littoral
696 du Languedoc jusqu'aux côtes varoises (Figure 6). Juste après la fin des coups de vent, les
697 upwellings disparaissent, tandis que leur signature en température peut perdurer pendant
698 plusieurs jours.

699 . 3.3.4. Les cascades d'eau dense

700 En hiver, le mistral et la tramontane peuvent provoquer un abaissement important de la
701 température de l'eau du plateau, augmentant ainsi sa densité. Le phénomène est limité par la
702 présence d'eau d'origine fluviale et un temps de séjour des masses d'eau sur le plateau
703 relativement court, ce qui fait que les eaux ne deviennent pas nécessairement aussi denses qu'au
704 large. Cette eau plus dense va ensuite s'enfoncer entre les couches d'eau de densité différente
705 pour s'écouler dans les canyons du talus (on parle aussi de cascades), en particulier au niveau du
706 cap Creus à l'est du golfe. Les vitesses associées sont proches de 1 m/s, et ce jusqu'à la
707 profondeur d'équilibre de l'eau qui cascade (lorsque sa densité égale celle des eaux
708 environnantes), à laquelle elle rejoint la circulation générale. Les volumes d'eau dense formée

709 par cascading, dont l'occurrence varie beaucoup d'une année à l'autre, sont très inférieurs à ceux
710 du processus de convection qui a lieu au large du golfe du Lion.



711 Figure 6 : Processus majeurs du golfe du Lion - le courant nord méditerranéen, ses tourbillons et ses possibles intrusions (flèches
712 bleues), la zone de dilution du Rhône (en rose), les upwellings (dans les zones numérotées en bleu, la zone privilégiée de formation
713 d'eau dense sur le plateau et sa plongée le long de la pente (en gris) et des structures tourbillonnaires temporaires (flèches noires)).

714 . 3.3. Les courants de marée

715 . 3.4.1. Onde de marée et marnage

716 En mer Méditerranée, la marée astronomique est faible, de caractère semi-diurne et présente une
717 inégalité diurne. Le marnage ne dépasse pas 0,4 m en moyenne près des côtes. Les effets de la
718 marée météorologique (surcote) sont plus importants que ceux de la marée astronomique, au
719 point de masquer cette dernière, en particulier en période de morte-eau. Ces effets sont liés aux
720 variations de pression, aux vents (basculement) et aux houles de tempêtes. Sous l'effet des vents
721 locaux, des variations du niveau de la mer peuvent être observées à la côte : la mer monte par
722 vent de sud-est et descend par vent de nord-ouest, d'autant plus que le plateau continental est
723 large. Sur les côtes de Corse, le marnage est partout voisin de 20 cm en vive-eau moyenne et de
724 10 cm en morte-eau moyenne. Il peut atteindre de 30 à 50 cm et même plus en grande vive-eau.

725 . 3.4.2. Amplitude des courants de marée

726 Les courants liés à la marée astronomique sont faibles et négligeables par rapport aux courants de
727 dérive créés par le vent. Généralement peu ressentis près des côtes dans les zones largement
728 ouvertes, ils peuvent être rapides dans certains passages resserrés (détroits, canaux) et dans
729 certaines zones peu profondes (e.g. : Sète où des courants de marée générés dans l'étang de Thau
730 peuvent atteindre 0,5 à 2 m/s).

731 . **3.5. Etat des connaissances**

732 Les principaux traits de la circulation moyenne sont désormais bien connus. Par contre, la
733 structure tridimensionnelle des courants et leur variabilité sont encore mal décrites, notamment
734 dans la zone Corse et pour les processus transitoires comme les structures tourbillonnaires. De
735 plus, la compréhension des différents processus mis en jeu et leur influence exacte sur la
736 circulation restent à approfondir (on connaît par exemple peu l'effet des brises de mer et de terre
737 sur la circulation côtière).

738 Les courants en Méditerranée sont principalement engendrés par les échanges avec
739 l'atmosphère (via les vents, surtout en hiver) et les apports en eau douce des fleuves, le
740 principal courant étant le courant nord ; l'effet de la marée est négligeable et l'ouverture sur
741 l'Atlantique n'impacte que la circulation de surface. Les principaux phénomènes
742 courantologiques observés sont les intrusions du courant nord sur le plateau, des stourbillons,
743 des upwellings (remontées d'eaux froides) et des cascades d'eau dense. Si la circulation
744 moyenne est bien connue, il demeure en revanche des lacunes concernant la structure
745 tridimensionnelle des courants, en particulier autour de la Corse, ainsi que certains processus
746 (e. g. l'effet des brises thermiques).

747 . 4. Exposition aux vagues

748 Les états de mer, **vagues et houles**, sont la composante rapide de la dynamique océanique de
749 surface, avec des périodes généralement inférieures à 25 secondes dans la région considérée. Ces
750 états de mer ont pour conséquence des élévations de la surface libre dont la variation (de crête à
751 creux) peut dépasser les 30 mètres, mais aussi des fluctuations de vitesse et pression qui peuvent
752 se faire ressentir jusqu'au fond, en fonction de la longueur d'onde des vagues, ou encore une
753 dérive moyenne. Cette liste n'est pas exhaustive. Le présent document traite essentiellement des
754 hauteurs de vagues et des amplitudes d'agitation près du fond. Les états de mer peuvent être
755 considérés comme une succession de vagues ou comme une superposition de trains d'ondes de
756 différentes périodes et directions. **Dans les deux cas, il est indispensable de décrire l'état de la**
757 **mer comme un phénomène aléatoire.**

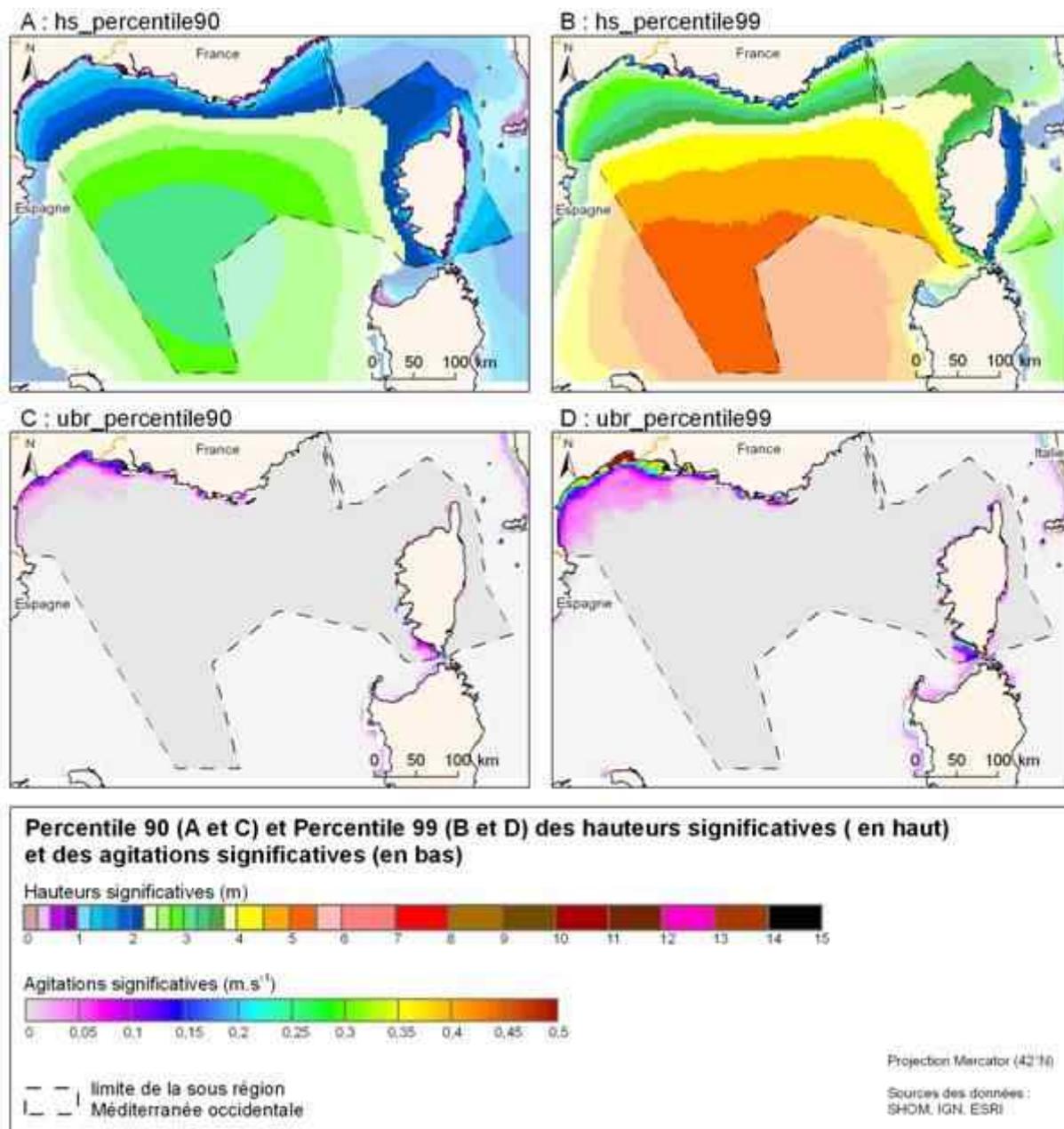
758 . 4.1. Source des données utilisées

759 Afin de trouver un compromis entre la représentativité des paramètres et leur variabilité inter-
760 annuelle, il a été choisi d'illustrer la variabilité spatiale et l'ordre de grandeur des hauteurs et
761 agitations sur le fond par les résultats des modèles numériques d'état de mer développés au
762 SHOM puis à l'Ifremer. Le forçage de ces modèles utilise les analyses de vent de surface. Le
763 paramétrage du modèle de vagues a été adapté pour la Méditerranée afin de compenser le biais
764 des vents et la croissance relativement lente des vagues avec le paramétrage utilisé par ailleurs
765 pour l'échelle globale.

766 . 4.2. Moyenne et percentiles 90 et 99

767 Les états de mer moyens sont généralement faibles du fait de la faible taille du bassin
768 méditerranéen où les houles sont peu fréquentes et peu développées (Figure 7). Les états de mer
769 les plus forts, en termes de hauteur, sont générés par les vents de secteur nord à nord-ouest
770 (mistral et tramontane) et les hauteurs des percentiles 90 et 99 augmentent donc fortement de la
771 côte vers le large, avec le fetch. Les états de mer les plus forts sur le littoral languedocien sont
772 plutôt généralement associés à de forts vents d'est.

773 Les vitesses d'agitation, **près du fond**, fortement influencées par la profondeur, augmentent
774 depuis le rebord du talus continental jusqu'à la côte. Il convient de rappeler que la résolution
775 horizontale du modèle utilisé ici (3,5 km) est insuffisante pour étudier la frange littorale où les
776 vitesses d'agitation sont largement sous-estimées sur toutes les côtes rocheuses, du Roussillon, de
777 la Corse et de la côte d'Azur. On peut noter que le percentile 99 dépasse les 15 cm/s pour les
778 profondeurs inférieures à 30 m.



779 Figure 7 : Percentile 90 et 99 des hauteurs significatives et des agitations significatives.

780 4.3. Analyse des houles et hauteurs d'eau

781 Dans le golfe du Lion, les hauteurs moyennes des vagues les plus élevées correspondent à
 782 l'influence de la tramontane (vent de sud-ouest accéléré par les Pyrénées) qui se propage en mer.
 783 Les hauteurs moyennes sont plus élevées en janvier avec un noyau correspondant à 2,50 mètres.
 784 Des hauteurs supérieures à 6 mètres sont observées, uniquement au large par tramontane mais en
 785 tout point par vent d'est.

786 La houle moyenne atteint des hauteurs de 1,80 à 2 mètres, en hiver, dans le sud de l'île de
 787 Minorque aux Baléares (domaine de la tramontane). Entre les côtes espagnoles et les Baléares,
 788 ainsi que dans le fond du golfe, la direction de sud à sud-ouest est moins bien établie. L'été, la
 789 houle de sud à sud-ouest s'oriente franchement au sud-ouest et la hauteur moyenne avoisine le
 790 mètre. Le noyau de houle le plus fort se décale comme pour la hauteur moyenne de la mer vers
 791 l'est. Des hauteurs de houle supérieures à 4 mètres s'observent par situation météorologique
 792 particulière.

793 Sur la côte d'Azur et en Corse, en janvier, les hauteurs moyennes les plus élevées (autour de 2
794 mètres) s'observent au large, à l'ouest de la Corse et de la Sardaigne. Ailleurs, elles décroissent
795 vers le sud-est. Par situation météorologique particulière, des hauteurs supérieures à 6 mètres
796 sont observées. En juillet, les hauteurs moyennes ne dépassent pas 1,20 mètres au sein de la sous-
797 région marine.

798 Au sud d'une ligne Toulon - Ajaccio, la direction dominante de la houle en hiver est le sud-ouest
799 avec des hauteurs moyennes de 1,40 à 1,60 mètres sur le sud-ouest du domaine. Au nord de cette
800 ligne, les hauteurs moyennes restent en deçà du mètre avec des directions variables. Ces hauteurs
801 sont largement supérieures par situation météorologique perturbée.

802 L'été, la houle de nord-ouest peut persister de Toulon vers le sud de la Corse et la Sardaigne avec
803 une hauteur moyenne autour du mètre sur l'ouest du domaine et inférieure ailleurs. La houle
804 moyenne prend une direction ouest sur le nord de la Corse et de sud-ouest dans le golfe de Gênes
805 avec une hauteur moyenne inférieure à 0,80 mètre. Les hauteurs atteintes sont bien supérieures
806 par situation météorologique perturbée.

807 Du fait de la faible taille du bassin Méditerranéen, les hauteurs moyennes des vagues et de la
808 houle sont globalement peu élevées, et sont liées à la force du vent. Les houles viennent
809 souvent du nord-ouest et de l'ouest. La température de la mer (plus élevée qu'en Atlantique)
810 alimente en vapeur d'eau (par évaporation) la masse d'air circulant au-dessus d'elle. Si cette
811 dernière est froide, les conditions deviennent propices à la formation de systèmes générateurs
812 de vent forts qui lèvent une mer courte très rapidement. Historiquement mesurées par des
813 houlographes, les hauteurs de vagues ainsi que l'agitation près du fond sont de plus en plus
814 modélisées numériquement, avec localement une résolution assez fine.

815 . **5. Bathymétrie des fonds marins**

816 La bonne connaissance de la topographie des fonds marins est fortement dépendante de deux
817 aspects : le recensement des données existantes et la qualité intrinsèque des données et leur
818 niveau de traitement.

819 Les initiatives nationales et européennes de mise à disposition de la connaissance bathymétrique
820 de référence se heurtent systématiquement à cette double problématique de l'accès à la donnée et
821 de leur interopérabilité, les incohérences entre les différentes sources et les « trous » de données
822 étant loin d'être anecdotiques. Au plan national, les deux principaux producteurs de données, le
823 SHOM et l'Ifremer, initient un projet de réalisation de modèles numériques de terrain (MNT)
824 communs sur les eaux nationales ; au plan européen, le projet pilote EMODnet-Hydrography
825 tente de fédérer les données existantes afin de réaliser des MNT de référence sur les bassins
826 européens.

827 . **5.1. Couverture et qualité des données disponibles**

828 . **5.1.1. Qualité des données disponibles**

829 La qualité des données de bathymétrie et a fortiori leur utilisation directe pour la réalisation de
830 produits exploitables dépend des techniques de mesure de profondeur et de positionnement
831 utilisées, fortement liées à l'époque de l'acquisition, de leur mise en œuvre et du niveau de
832 traitement des données liés aux objectifs du projet.

833 Selon les techniques de mesure et de positionnement mises en œuvre, les lots de données
834 disponibles fournissent une information différente en termes de précision sur la profondeur
835 mesurée, sur le positionnement de cette profondeur et en termes d'exhaustivité. L'étude d'une
836 zone particulière entraîne alors souvent des soucis d'interopérabilité des données acquises à
837 l'aide de différentes méthodes et à différentes époques.

838 L'acquisition de la bathymétrie nécessite certaines précautions, en particulier en zone littorale et
839 lors de l'usage d'un sondeur multifaisceaux. Par ailleurs, l'épuration de ces données et leur
840 contrôle qualité sont des tâches coûteuses et nécessitant un savoir-faire certain. En fonction du
841 projet entraînant l'acquisition de données de bathymétrie, ces précautions et traitements sont plus
842 ou moins bien appliqués et il peut en résulter, là encore, des incohérences lors de fusion de
843 données. Par ailleurs, il convient de distinguer les données acquises lors des transits de celles
844 acquises lors de levés sur une zone donnée, en particulier dans le cas de données multifaisceaux,
845 les premières étant bien souvent de qualité moindre.

846 . **5.1.2. Couverture des données disponibles**

847 A l'échelle de la sous-région, la couverture des données de campagne disponibles apporte
848 plusieurs enseignements :

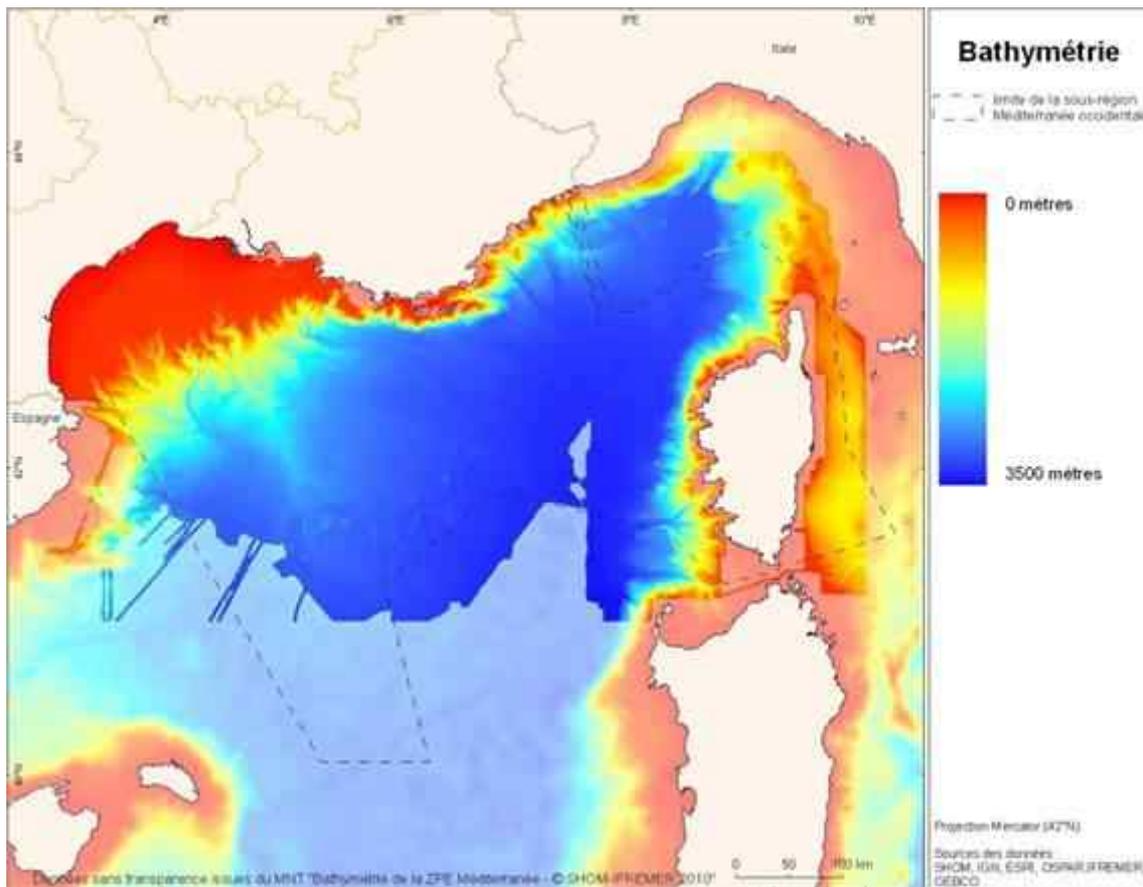
- 849 – la couverture totale au sondeur multifaisceaux n'est pas acquise, surtout en prenant
850 soin de différencier les données issues de levés de celles provenant de transits valorisés
851 ;
- 852 – le complément de la couverture réalisée au sondeur multifaisceaux est globalement
853 obtenu à l'aide de données acquises au sondeur monofaisceau. Quelques lacunes
854 apparaissent cependant au large, et aussi auprès des côtes du Var et du nord de la
855 Corse ;
- 856 – la couverture au laser, dont la portée en profondeur est limitée mais qui permet la
857 continuité terre-mer, est acquise sur une part importante du littoral, en particulier sur

858 les côtes du Languedoc-Roussillon et aux environs de Toulon dans le cadre du projet
859 Litto3D.

860 Sur les zones littorales, les données acquises dans un but de sécurité de la navigation assurent
861 généralement une bonne couverture auprès des côtes, mais, souvent anciennes, elles ne
862 permettent pas une connaissance exhaustive de la bathymétrie. Une discontinuité dans la
863 couverture apparaît fréquemment entre le proche littoral et les grands fonds, en particulier
864 lorsque le talus est proche de la côte. Sur les zones hauturières, la couverture au sondeur
865 multifaisceaux est globalement bonne, mais laisse apparaître des zones à couverture réduite.

866 . 5.2. Particularités morphologiques et dynamiques

867 . 5.2.1. Particularités morphologiques



868 Figure 8 : Bathymétrie de la sous-région Méditerranée occidentale.

869 La Figure 8 présente la morphologie bathymétrique de la sous-région et de ses environs. Celle-ci
870 se caractérise globalement par un plateau continental très limité plongeant rapidement par un
871 talus abrupt vers des fonds proches de 3 000 m.

872 A l'ouest, le plateau situé au large du Languedoc-Roussillon et des bouches du Rhône ne s'étend
873 pas à plus de 100 km des côtes. De manière générale, le plateau est suivi d'un talus de plus en
874 plus brutal en allant vers l'est : on passe en effet de 200 m à 2 000 m de profondeur en moins de
875 10 km au large de Toulon, alors qu'il faut 75 km au large de la frontière franco-espagnole.

876 La partie est de la sous-région s'achève sur un plateau au nord-est de la Corse allant jusqu'aux
877 côtes italiennes. La côte ouest de la Corse et la partie de côte métropolitaine située à l'est de
878 Toulon sont prolongées vers le large par un talus abrupt et quasi-immédiat. D'une manière

879 générale, le talus se caractérise par de nombreux canyons qui, dans le golfe du Lion, entaillent
880 également le plateau continental. Les fonds importants se situent entre 2 000 et 3 000 m et ne
881 présentent pas d'irrégularités notables.

882 . 5.2.2. Particularités dynamiques

883 A l'échelle de la sous-région, la dynamique des fonds marins est a priori limitée. Cependant, de
884 nombreux canyons entaillant le talus peuvent subir des modifications morphologiques du fait de
885 leur contexte d'instabilité de pente, caractéristique due à l'apport de matières sédimentaires et
886 aux risques sismiques. Ce sont cependant les zones littorales qui présentent une dynamique qui
887 peut être assez marquée, en particulier dans les secteurs sableux ou fortement sédimentaires.

888 La mesure de la bathymétrie, en particulier en zone littorale, n'est pas une action atemporelle
889 mais, bien au contraire, elle peut nécessiter un entretien régulier se concrétisant par de nouveaux
890 levés pouvant éventuellement permettre à terme la modélisation de cette évolution ou de l'impact
891 d'une activité humaine.

892 La sous-région marine méditerranée est caractérisée par un plateau continental très limité
893 plongeant rapidement par un talus abrupt (souvent entaillé de canyons) vers des fonds
894 conséquents (~ 3 000 m). Il reste de nombreuses données à acquérir au sondeur multifaisceaux,
895 de qualité supérieure aux autres moyens de prospection, pour couvrir la totalité de la zone. Ce
896 suivi est indispensable à la connaissance de la dynamique sédimentaire et l'évaluation de
897 l'impact des activités humaines, à l'échelle pertinente.

898 . **6. Nature des fonds marins**

899 La Méditerranée comporte un plateau continental localement très étroit, un talus continental
900 étendu jusqu'à la profondeur de 1 600 m et un glacis où se déposent les sédiments ayant transité
901 par les canyons (voir thématique « Bathymétrie »). La plate-forme n'est développée que dans le
902 golfe du Lion où les sédiments fluviatiles s'accumulent et forment une épaisse couche
903 sédimentaire. Les sédiments de cette sous-région, mis en place lors de la dernière transgression
904 marine, présentent une dynamique actuelle par l'action des courants de houles.

905 . **6.1. Généralités sur la sédimentologie du golfe du Lion**

906 . 6.1.1. Généralités

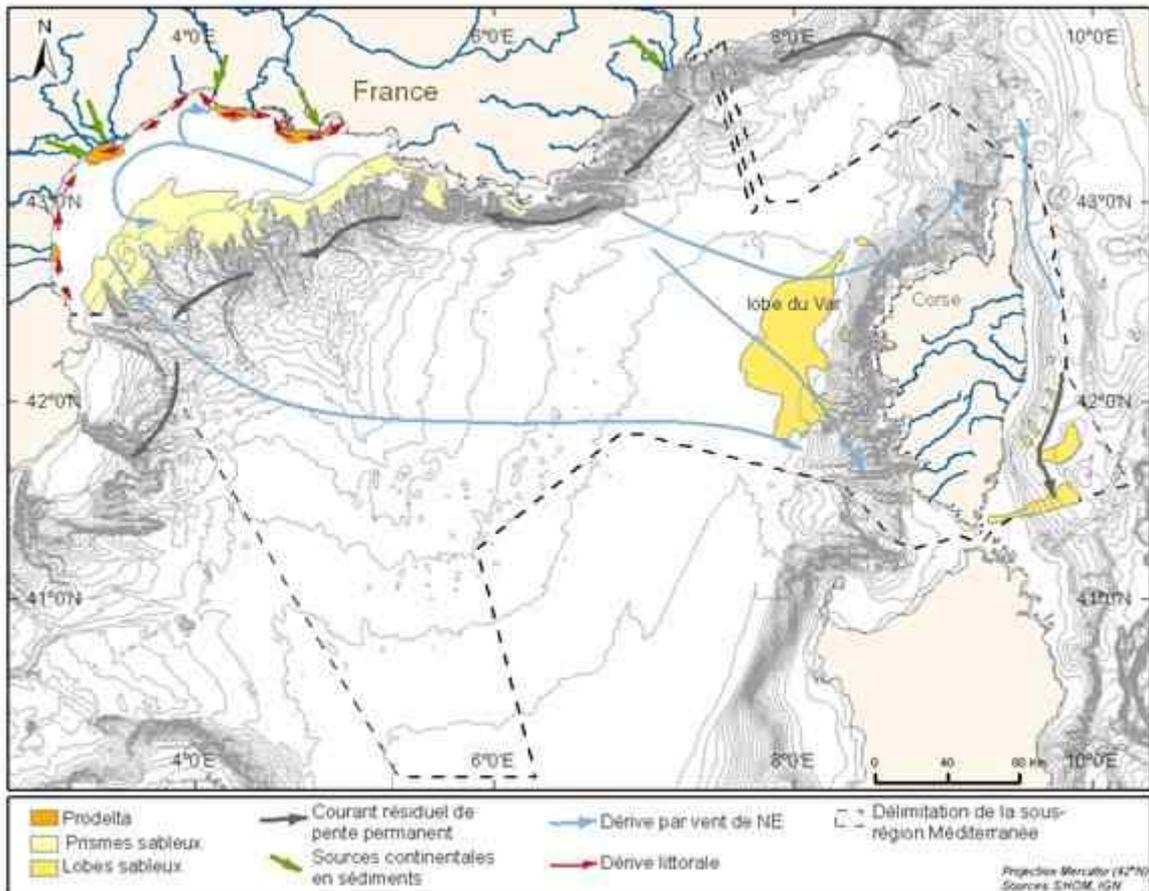
907 La sous-région **marine Méditerranée** est marquée par une grande disparité morphologique. A
908 l'ouest, le golfe du Lion est constitué d'un plateau bien développé permettant le dépôt et
909 l'accumulation des sédiments. A l'est, la marge provençale présente une plate-forme très étroite
910 favorisant le départ des sédiments vers les grands fonds. La marge de la Corse présente à
911 l'inverse un plateau presque inexistant à l'ouest et un plateau développé sur sa façade orientale.
912 La structure verticale des fonds marins présente quatre grands ensembles, sur une épaisseur
913 beaucoup plus importante que dans les autres régions, dont les trois premières sont : un socle
914 rocheux, une unité sédimentaire inférieure et une couche d'évaporite composée de sels marins
915 déposés lors de la baisse de 1 500 m du niveau marin. L'unité sédimentaire supérieure a été
916 façonnée par les variations du niveau marin lors des épisodes glaciaires et par la mise en place
917 des canyons sous-marins. Dans cette dernière unité, la répartition des sédiments est
918 essentiellement contrôlée par les courants (circulation générale et houles), par les apports des
919 grands fleuves et par les processus sédimentaires majeurs que sont l'érosion côtière et les
920 écoulements gravitaires.

921 . 6.1.2. Facteurs de contrôle de la sédimentation dans le golfe du Lion

922 . 6.1.2.1. Forçages hydrodynamiques

923 Près des côtes, les houles obliques au rivage provoquent un transit des sédiments, les courants
924 ainsi engendrés sont dépendants de l'orientation des côtes et vont pouvoir présenter des
925 orientations opposées. Le sens de cette dérive littorale présente donc une variabilité originale par
926 rapport aux autres régions. Ce courant a un rôle majeur dans la redistribution des sédiments
927 fluviatiles et de ceux issus de l'érosion côtière. Les caractéristiques hydrodynamiques favorisent
928 la construction, sur les côtes sableuses de Corse et du golfe du Lion, de barres sableuses, linéaires
929 ou en croissant. Ces structures constituent une protection naturelle du rivage.

930 Plus au large, les courants de plate-forme présentent une organisation complexe en particulier sur
931 le pourtour de la Corse (cf. Figure 9). Sur la pente continentale du golfe du Lion, le courant
932 liguro-provençal circule quand à lui de manière permanente d'est en ouest.



933 Figure 9 : Principaux transits sédimentaires et localisation des principales structures de Méditerranée.

934 . 6.1.2.2. Origine des sédiments

935 Les apports sédimentaires actuels proviennent des fleuves et de l'érosion côtière. Les sédiments
 936 sont essentiellement constitués de débris de roches et de minéraux, les débris d'origine biologique
 937 sont plus rares qu'en Manche. Les reliefs montagneux des Pyrénées et des Alpes engendrent un
 938 profil longitudinal abrupt et favorisent l'érosion des sols. Le matériel terrigène est apporté à la
 939 mer par les fleuves, et principalement par le Rhône, l'Ebre, le Var et l'Aude. Ces fleuves se
 940 prolongent en domaine marin par des canyons qui peuvent constituer des conduits privilégiés au
 941 transit sédimentaire vers les grands fonds.

942 . 6.1.3. Synthèse sur les principaux objets sédimentaires

- 943 – Les reliefs : sur les côtes, les barres sableuses d'avant-côte constituent des systèmes
 944 ourlant la presque totalité du golfe du Lion et une partie des côtes de la Corse. La
 945 Méditerranée comporte peu de dunes sous-marines de plusieurs mètres de hauteur,
 946 mais il existe néanmoins des champs de dunes aux abords du cap Corse ou sur le
 947 rebord de la plate-forme dans le golfe du Lion. Au large, en rebord de plate-forme
 948 continentale, des sédiments indurés correspondant à d'anciens rivages constituent des
 949 reliefs rocheux (roche de Sète).
- 950 – Les vasières : la perte de compétence du courant, au débouché du Rhône, entraîne le
 951 dépôt des sédiments dans le delta. Dans sa prolongation sous-marine, les houles
 952 mettent les sédiments en mouvement, et les vasières ne se forment qu'à partir de 30 m
 953 de profondeur, c'est à dire au delà de la limite d'action des vagues.
- 954 – Les dépressions : au niveau de la pente continentale, un large réseau de canyons sous-
 955 marins incise la marge. Ces canyons permettent le transit des sédiments jusque dans

956 les grands fonds où se construisent des systèmes de lobes sableux comme celui du Var
957 et ceux de la marge corse.

958 . **6.2. Evaluation de la connaissance**

959 . 6.2.1. Données anciennes

960 . 6.2.1.1. Types de données et méthodes d'acquisition

961 Durant plus d'un siècle, le Service Hydrographique de la Marine a utilisé la technique du plomb
962 suiffé (description visuelle des sédiments collés sous la semelle d'un plomb de sonde enduit de
963 suif) pour avoir une information sur les constituants des fonds marins. Qu'il s'agisse d'éléments
964 lithiques (graviers, sables...) ou biologiques (herbiers, débris coquilliers), ces levés anciens
965 constituent des indications précises sur la persistance au cours du temps de la nature des fonds et
966 servent à la cartographie des sédiments et des herbiers. Dans le cas contraire, ces données
967 permettent de visualiser la dynamique des sédiments.

968 . 6.2.2.2. Données disponibles et qualité de la connaissance

969 Même si les premiers prélèvements à la benne et par carottage apparaissent dès la fin du XIX^{ème}
970 siècle, seules les données plomb suiffé ont été conservées et numérisées.

971 . 6.2.2. Données récentes

972 . 6.2.2.1. Types de données et méthodes d'acquisition

973 Dans les années 1960, les levés étaient réalisés à l'aide de la drague Rallier du Baty. Cette
974 méthode d'échantillonnage consistait à traîner la drague sur une distance variable selon les
975 chercheurs et leur domaine de recherche. Dans les années 1980, les premières images sonar
976 latéral ont montré que les fonds étaient variables et que le dragage engendrait le mélange de
977 plusieurs fonds sédimentaires. Les prélèvements sont depuis lors réalisés avec des bennes et des
978 carottiers permettant de revenir à une mesure ponctuelle. A ces données de prélèvements
979 s'ajoutent depuis la fin des années 1980 les données d'imagerie acoustique (sonar latéral, sondeur
980 multifaisceaux) et celles issues des systèmes acoustiques de classification des fonds. Ces données
981 ont servi au début des années 1980 à la réalisation de quelques cartes côtières, la cartographie de
982 la partie profonde étant, quant à elle, issue de synthèses réalisées ces dernières années.

983 . 6.2.2.2. Données disponibles et qualité de la connaissance

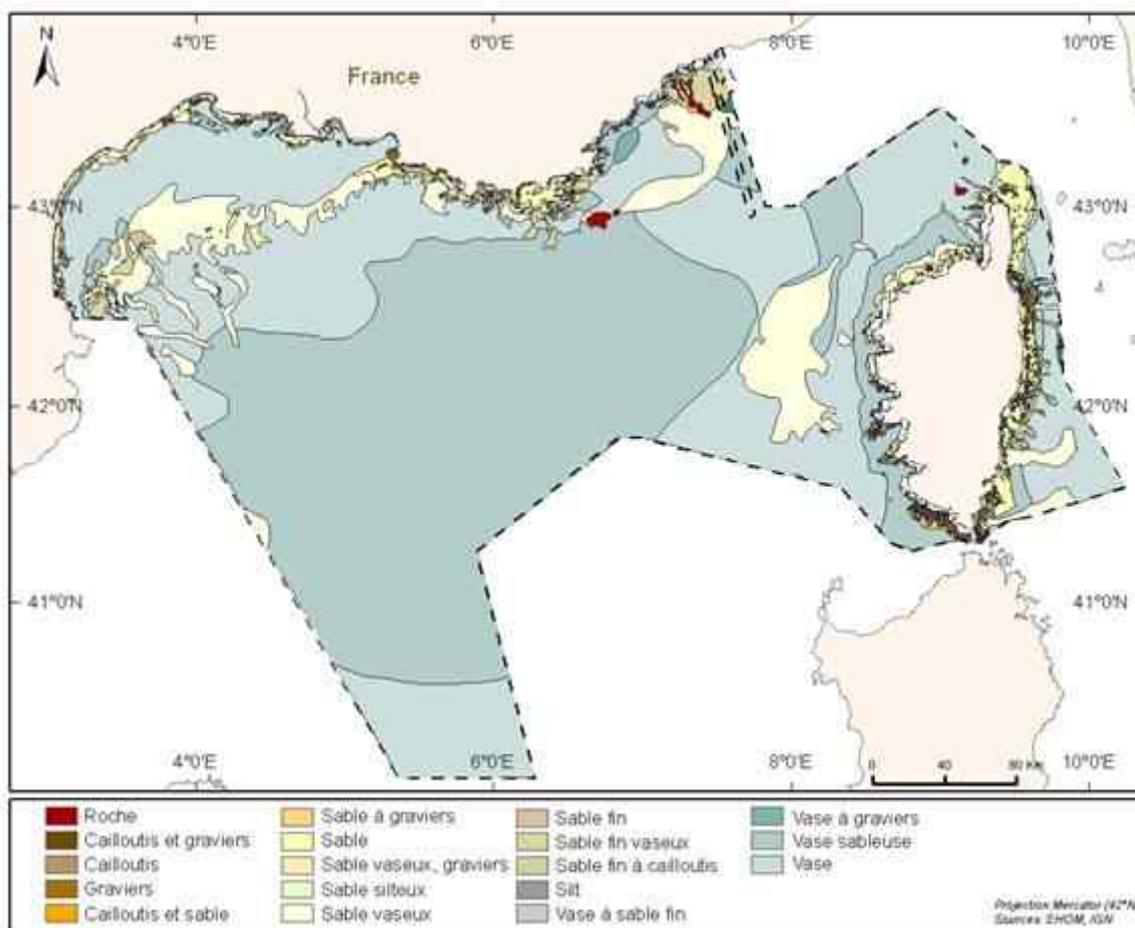
984 Pour représenter l'état de la connaissance, une synthèse des données postérieures à 1950 a été
985 réalisée. Celle-ci repose sur les données numérisées et intégrées au cours des 20 dernières années
986 dans la Base de Données Sédimentologiques du SHOM. Elle prend en compte la technique mise
987 en œuvre, la précision et densité des données, ainsi que l'ancienneté du levé afin de tenir à jour
988 une cartographie de la qualité de la connaissance.

989 . **6.3. Cartes de la nature des fonds**

990 Deux cartes de la nature sédimentaire des fonds de la sous-région ont été établies à partir des
991 données anciennes et des données récentes. La Figure 10 représente la synthèse cartographique la
992 plus récente de la zone, réalisée à une échelle du 1/500 000. Elle montre que :

- 993 – les sédiments sont majoritairement fins - vases et vases sableuses - sur le plateau
994 continental et les grands fonds ;
- 995 – le sable se retrouve sur la côte, en bordure externe du plateau continental formant des
996 dunes reliques, ainsi qu'au débouché des canyons du Var et de la marge corse ;

- 997 – la roche affleure localement, essentiellement dans la partie orientale de Marseille à la
 998 frontière italienne et sur le pourtour de la Corse ;
 999 – les sédiments des abords de la Corse sont relativement plus grossiers, avec la présence
 1000 de graviers et sables graveleux aux abords des bouches de Bonifacio.



1001 Figure 10 : Carte de nature des fonds basée sur les cartes publiées de 1970 à 2010.

1002 Les campagnes d'acquisition de données effectuées par le BRGM en Corse (programme LIMA)
 1003 ainsi que celles lancées en 2011 sur les sites Natura 2000 marins et les Parcs Naturels Marins,
 1004 permettront d'améliorer la connaissance des fonds côtiers.

1005 La dynamique sédimentaire dans la sous-région marine est le résultat de l'action des houles
 1006 appliquée aux structures morphologiques littorales et sous-marines. Il serait nécessaire de
 1007 compléter les lacunes en particulier dans les secteurs où la couverture en données est de qualité
 1008 faible à très faible, d'effectuer une étude de la variabilité pluriannuelle du taux de vase dans les
 1009 sédiments et de préciser la localisation et la dynamique des quelques systèmes de dunes sous-
 1010 marines. Les campagnes d'acquisition de données lancées par l'AAMP en 2010-2011, dans le
 1011 cadre du programme CARTHAM, sur les sites Natura 2000 marins et les PNM vont permettre
 1012 d'améliorer significativement la connaissance des fonds côtiers. Les techniques modernes
 1013 (sonar latéral, sondeur multifaisceaux) doivent permettre d'améliorer la résolution spatiale et
 1014 temporelle des suivis nécessaires aux autres thématiques dans le cadre d'une approche
 1015 écosystémique.

1016 . **7.Régime de la température et de la salinité**

1017 La température et la salinité sont deux paramètres descriptifs d'hydrologie qui caractérisent les
1018 masses d'eau du milieu marin. Ils conditionnent la répartition, la migration, la nutrition et la
1019 reproduction des vertébrés et invertébrés marins. Les principaux processus hydrologiques de la
1020 sous-région sont décrits ci-dessous.

1021 En Méditerranée nord-occidentale cohabitent de manière permanente des masses d'eau de
1022 caractéristiques identifiées en température et salinité. Globalement, la température dans cette
1023 région est plutôt élevée (13,2°C) et la salinité assez forte (38,5 PSU). Dans la couche de mélange
1024 de surface (de 20 à 30 m d'épaisseur), le cycle saisonnier se surimpose et conduit à des variations
1025 importantes de températures (de 6°C sur les tous petits fonds en hiver à 26°C en surface en été et
1026 par temps calme) **et de salinité**. De manière évidente sur les plateaux continentaux (le golfe du
1027 Lion, le plateau Toscan, le plateau Catalan) le flux d'eau continental influe sur les salinités et les
1028 températures. Enfin autour de cette information moyenne, la mer **Méditerranée** réagit rapidement
1029 aux coups de vents qui en été détruisent la couche de mélange ou font remonter des eaux
1030 profondes et en hiver génèrent la formation d'eau froide et dense sur le plateau ou sur la plaine
1031 abyssale.

1032 . **7.1. Des masses d'eau caractéristiques**

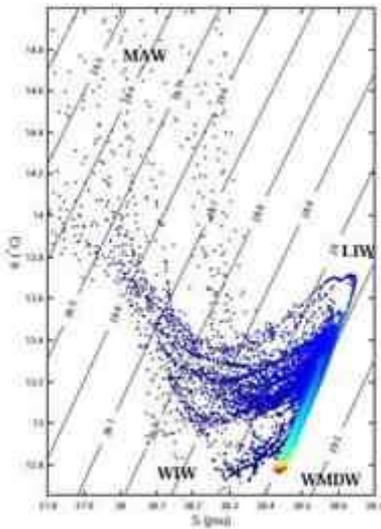
1033 La Méditerranée est un bassin d'évaporation : ce sont les échanges de chaleur et d'eau entre
1034 l'océan et l'atmosphère qui, en modifiant la température et la salinité, commandent l'entrée des
1035 eaux atlantiques par le détroit de Gibraltar, la formation d'eau profonde en hiver, les échanges
1036 entre les différents bassins et finalement l'exportation d'eau dense et salée vers l'océan Atlantique.

1037 En Méditerranée nord-occidentale, la communauté internationale a retenu des acronymes pour
1038 les principales masses d'eau caractérisées par leur température et leur salinité. Celles qui
1039 dominent en Méditerranée nord-occidentale sont :

- 1040 – MAW (Modified Atlantic Water / Eau Atlantique Modifiée) : il s'agit d'une masse
1041 d'eau s'écoulant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre en surface (0 - 300 m)
1042 provenant de l'Atlantique par le détroit de Gibraltar. Après un séjour dans le bassin
1043 algérien, cette masse d'eau passe à l'est et à l'ouest de la Corse, longe le talus
1044 continental en mer Ligure, au large du golfe du lion et du plateau Catalan. Cette masse
1045 d'eau est caractérisée par une salinité « faible » pour la Méditerranée (de 36,2 PSU à
1046 Gibraltar à 38,4 PSU en mer Catalane) et par une température sous la couche de
1047 mélange de surface de 14-15 °C. Au cours de son transit, elle subit des mélanges, ses
1048 caractéristiques s'émeussent, et elle devient de plus en plus salée.
- 1049 – WIW (Winter Intermediate Water / Eau Hivernale Intermédiaire). En hiver la MAW et
1050 les eaux du plateau du golfe du Lion peuvent se refroidir suffisamment pour créer une
1051 masse d'eau froide et relativement peu salée, la WIW qui se retrouve jusqu'en été juste
1052 sous la couche de surface sous forme de bulles.
- 1053 – LIW (Levantine Intermediate Water / Eau Levantine Intermédiaire) : c'est une masse
1054 d'eau formée en hiver dans le bassin est (bassin Levantin) qui a transité par le canal de
1055 Sicile pour se retrouver en Méditerranée nord-occidentale sous la MAW (300-700 m).
1056 Cette eau est plus salée (38,45 -38,75 PSU) mais relativement chaude pour cette
1057 profondeur (13-14 °C). Comme la MAW, cette masse d'eau se transforme au cours de
1058 son déplacement.
- 1059 – WMDW (Western Mediterranean Deep Water / Eau Profonde de Méditerranée
1060 Occidentale) : en hiver, sous l'effet de l'évaporation due aux vents froids et secs
1061 d'origine terrestre (le mistral et la tramontane), la température de la couche de surface

1062 de la mer diminue et la salinité augmente suffisamment pour qu'une masse d'eau dense
1063 se forme et coule jusque 800 m de profondeur, parfois plus. Ce phénomène de
1064 convection profonde varie en importance suivant les hivers et se produit au dessus de
1065 la plaine abyssale au large du golfe du Lion et en mer Ligure. Ce processus forme la
1066 WMDW qui est logiquement très froide (12,75-12,80°C) et assez peu salée (38,44-
1067 38,47 PSU).

1068 Les caractéristiques de température et de salinité de ces masses d'eau, dont les valeurs peuvent
1069 sembler assez proches, reflètent leurs histoires et leurs formations, commandent la circulation, et
1070 finalement servent de descripteurs de ces masses d'eau. Ces masses d'eau apparaissent clairement
1071 sur un diagramme T-S de la zone située au large du golfe du Lion au-dessus de la plaine abyssale
1072 (Figure 11). Les positions sur ce graphique des principales masses d'eau reflètent leurs
1073 caractéristiques principales en température et salinité tandis que les courbes de points qui les
1074 relient témoignent du mélange entre elles. Les variations en volume ou en caractéristiques
1075 moyennes de ces masses d'eau peuvent donc indiquer les modifications dans le régime
1076 climatique de cette région. A cause de son caractère fermé et très réactif au changement dans les
1077 échanges océan - atmosphère, la Méditerranée est souvent considérée comme un « laboratoire »
1078 pour l'observation d'un changement climatique.



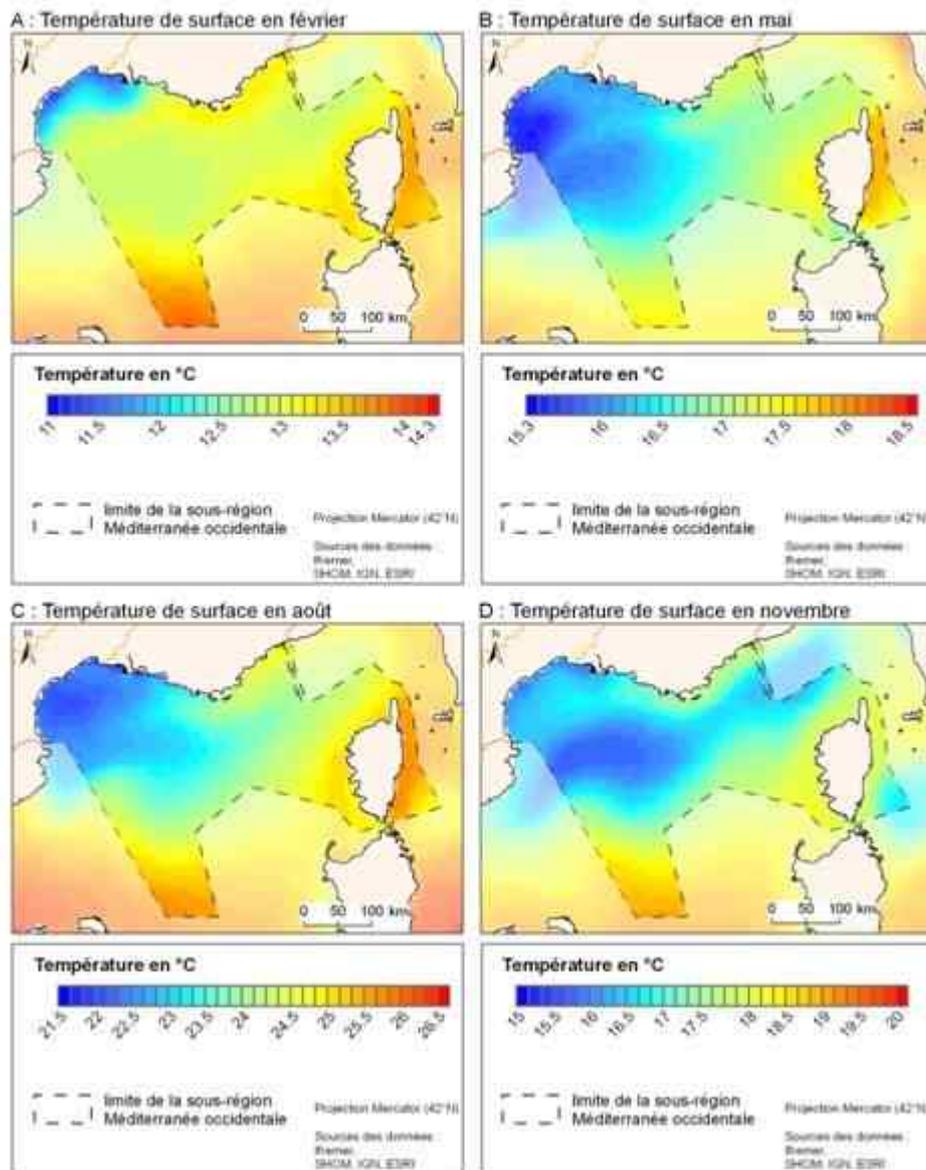
1079 Figure 11 : Diagramme T-S (température potentielle – salinité) observé en 1994/1998 dans le bassin Liguro-Provençal.

1080 **7.2. Climatologie de la salinité et de la température de surface**

1081 La situation hivernale (Figure 12) est la conséquence de l'hydrodynamique de cette zone. Les
1082 eaux chaudes (températures supérieures à 13°C) marquent la présence en surface de l'eau
1083 atlantique MAAW que l'on peut suivre jusque sur le talus du golfe du Lion. La ligne des 13°C qui
1084 court de la mer des Baléares au cap Corse est connue sous le nom de front des Baléares. Les
1085 zones entre 12,5 et 13°C au large du golfe du Lion et au centre de la mer Ligure sont les zones où
1086 le refroidissement hivernal génère durant les événements de mistral ou de tramontane de l'eau
1087 profonde (WMDW). Ce phénomène de convection peut parfois se produire tardivement en mars.
1088 Le golfe du Lion est la région la plus froide de cette zone à cette saison. La température est en
1089 moyenne de l'ordre de 11,4°C en février mais peut descendre au-dessous de 8-10°C en fonction
1090 des événements météorologiques. Deux phénomènes expliquent ces eaux très froides (comme
1091 celles que l'on trouve également dans le golfe de La Spezia) :

- 1092 – l'arrivée d'eau continentale douce et froide en hiver (essentiellement par le Rhône) ;
- 1093 – le refroidissement hivernal qui ne s'appliquant qu'à une petite épaisseur d'eau au fond
1094 des golfes génère des eaux très froides.

1095 Ce refroidissement est parfois si intense qu'il peut générer au bord de la côte des eaux très denses
 1096 qui finissent par couler depuis le plateau vers la plaine abyssale en empruntant les canyons. Ces
 1097 eaux froides, occupant la partie occidentale du golfe du Lion, s'écoulent ensuite le long de la côte
 1098 vers le sud, sur le plateau Catalan. Il est à noter que la partie orientale du golfe du Lion (la région
 1099 de Marseille jusqu'au Rhône) est sous l'influence de la MAW, conséquences des intrusions
 1100 fréquentes du courant nord sur le plateau.



1101 Figure 12 : Climatologie mensuelle de la température de surface à partir d'images satellites.

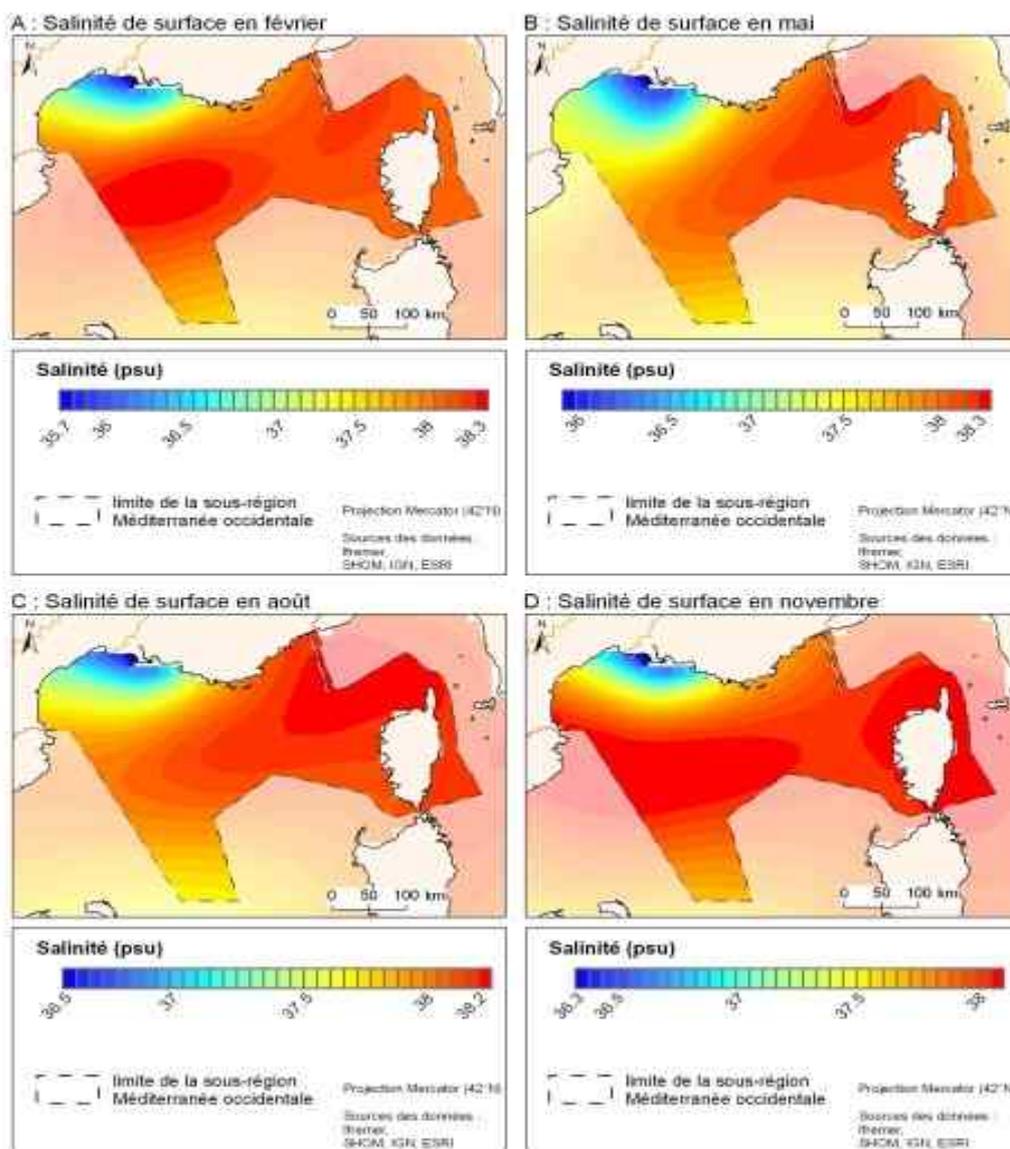
1102 En mai, le réchauffement printanier amène des températures autour de 15 à 19°C. Si on distingue
 1103 encore les eaux plus chaudes du courant nord, l'établissement de la thermocline saisonnière
 1104 gomme les différences entre les masses d'eau. La partie ouest du golfe du Lion reste la partie la
 1105 plus froide (15°C en moyenne mensuelle). Ces restes d'eau hivernale du golfe du Lion,
 1106 s'évacuent vers le plateau Catalan. Entre la Corse et la Sardaigne et à l'est des bouches de
 1107 Bonifacio, le vent empêche l'établissement d'une thermocline. Le front des Baléares est toujours
 1108 présent, il est plus diffus et s'est légèrement déplacé vers le sud.

1109 En août, les températures sont bien évidemment plus élevées (en moyenne supérieures à 22°C)
 1110 témoignant de l'existence d'une thermocline sur l'ensemble du domaine puisque la température
 1111 sous la couche de mélange est de l'ordre de 13-14°C. Cependant, le régime des vents (mistral et
 1112 tramontane) génère des upwellings intermittents dans le golfe du Lion et des déstratifications par

1113 mélange vertical qui apparaissent au large du golfe du Lion au milieu de la mer Ligure. La
1114 configuration particulière des vents qui soufflent à l'est des bouches de Bonifacio conduit à une
1115 remontée d'eau froide et forme cette tache d'eau froide quasi-permanente dans cette zone. A
1116 l'ouest du golfe du Lion, entre le cap Creus et Barcelone, la température varie rapidement de 20 à
1117 26°C. Ce front thermique, très marqué, est une caractéristique de la fin de l'été dans cette zone. Il
1118 est la conséquence de la différence de régime des vents au nord et au sud des Pyrénées.

1119 Au cours de l'automne le bilan des flux de chaleur pour l'océan redevient négatif et le
1120 refroidissement généralisé. L'érosion progressive de la thermocline laisse de nouveau apparaître
1121 clairement la distribution spatiale des masses d'eau. Le fond du golfe du Lion, le centre de la mer
1122 Ligure et la plaine abyssale au sud du golfe du Lion se refroidissent les premiers tandis que le
1123 long du talus le courant nord est marqué par des eaux plus chaudes. Cette configuration
1124 perdurera ensuite tout l'hiver.

1125 La salinité de surface est logiquement très influencée par la proximité des fleuves dont le plus
1126 important est le Rhône, responsable tout au long de l'année de la dessalure relative dans le golfe
1127 du Lion (Figure 13). Les autres fleuves côtiers apportent moins d'eau douce. Au printemps et en
1128 automne toutefois, l'Arno et le Tibre au large de l'Italie et dans le golfe de Gênes, ainsi que l'Ebre
1129 au large de l'Espagne, modifient notablement la salinité. A l'échelle plus globale, la salinité est un
1130 traceur du mouvement en surface des masses d'eau. On retrouve au Sud du front Baléares (une
1131 ligne reliant la Sardaigne ou la Corse aux îles Baléares) les eaux moins salées d'origine atlantique
1132 (MAW) que l'on peut suivre en surface autour du bassin. Au centre du bassin et en mer Ligure,
1133 se trouve en toute saison de l'eau plus salée. L'augmentation de salinité est liée essentiellement à
1134 l'évaporation en surface et au mélange vertical dans ces zones soumises à de forts vents. En
1135 janvier, février et mars, ce processus est important. C'est dans ces zones que se forme parfois l'eau
1136 hivernale profonde (WMDW).



1137

Figure 13 : Salinité de surface de la mer extraite de la climatologie MEDAR/MEDATLAS

1138
1139
1140
1141
1142
1143

La climatologie marine permet, via l'interpolation de nombreuses données de température et salinité réparties sur la colonne d'eau, la description des principaux processus hydrologiques de la sous-région marine. On y distingue 4 masses d'eau principales, ayant chacune une dynamique propre mais également des interactions entre elles. La dynamique de ces masses d'eau est régie par le cycle saisonnier mais également les vents et les apports d'eau douce continentale.

1144 . 8.Turbidité

1145 . 8.1. Généralités

1146 La turbidité constitue l'un des paramètres physiques descriptifs de la colonne d'eau (on entend
1147 ici par « turbidité » l'obstruction à la pénétration de la lumière dans l'eau, due à la présence de
1148 particules solides en suspension dans l'eau). Elle est reliée à la masse de ces particules en
1149 suspension (communément appelées « matières en suspension » : MES), exprimée en g.l⁻¹.
1150 Hormis lorsque des filtrations d'eau prélevée *in situ* sont effectuées (ce qui conduit, par pesée, à
1151 l'estimation de ces MES), la mesure de turbidité se fait de manière indirecte, à partir de capteurs
1152 acoustiques ou optiques. La mesure obtenue, exprimée en unités normalisées (le plus
1153 communément NTU ou FTU : **Nephelometric Turbidity Unit ou FNU : Formazin**
1154 **Nephelometric Unit**), ne peut être transformée en g.l⁻¹ qu'à la suite d'une calibration, qui requiert
1155 systématiquement des prélèvements d'eau *in situ*.

1156 Si les observations satellitales, désormais systématiques, permettent de reconstituer une
1157 climatologie de la turbidité de surface, elles ne renseignent pas sur la turbidité dans la colonne
1158 d'eau, ni au fond. Cette turbidité est due aux apports terrigènes d'une part, à la remise en
1159 suspension par les vagues et les courants d'autre part, ainsi qu'à une contribution due aux
1160 particules organiques.

1161 Les mesures de turbidité à échelle régionale sont encore rares, et n'ont jamais fait l'objet de
1162 stratégie d'acquisition systématique. Les zones côtières ont été instrumentées quant à elles depuis
1163 quelques années, particulièrement en zone estuarienne où des mesures en continu sont effectuées,
1164 et sur les points des réseaux de surveillance, échantillonnés à basse fréquence. On s'appuie donc
1165 sur la collecte des données de turbidité disponibles afin de proposer une description de l'état des
1166 connaissances. Il ne s'agit pas d'une vision synoptique de la turbidité des masses d'eau des sous-
1167 régions et de leur variabilité, qui n'existe pas encore.

1168 Par l'atténuation de la pénétration de la lumière, la turbidité impacte la production primaire (et
1169 donc structure la disponibilité de nourriture pour les espèces supérieures de la chaîne trophique),
1170 mais aussi la croissance d'espèces végétales benthiques ; les particules en suspension modifient
1171 quant à elles les capacités de filtration des bivalves et la répartition des espèces pélagiques,
1172 particulièrement des juvéniles. Dans une eau très turbide (NTU > 10, MES > 100 mg/l), la
1173 biodiversité est affectée, notamment faute de lumière. Dans une eau très peu turbide (NTU <
1174 0,5 ; MES < 1 mg/l), la vie marine se développe difficilement faute de nutriments et de support,
1175 c'est le cas du milieu de l'océan Pacifique, par exemple.

1176 . 8.2. Turbidité en Méditerranée

1177 . 8.2.1. Analyse des apports fluviaux

1178 Le comportement du Rhône a un caractère saisonnier prononcé avec un débit de base soutenu
1179 tandis que les autres fleuves ont un caractère contrasté typique du climat méditerranéen. Alors
1180 que leur débit d'étiage est très faible, ils peuvent subir des crues brèves et intenses appelées
1181 « crues éclair » ou crues cévenoles. Cette différence de comportement est exacerbée lorsqu'on
1182 considère les flux solides de ces fleuves : entre 1980 et 2005, la variabilité du débit solide du
1183 Rhône a atteint un facteur 10 tandis qu'elle atteignait un facteur 100 pour les autres fleuves
1184 côtiers (voir thématique « Débits fluviaux »).

1185 Ce fort contraste dans la variabilité des débits des fleuves apportant leurs sédiments au golfe du
1186 Lion est responsable d'une grande variabilité spatio-temporelle des panaches turbides à leur
1187 embouchure. La couverture vaseuse des sédiments de fond observée en face de ces embouchures

1188 correspond aux zones préférentielles de dépôts de crue (zones prodeltaïques situées vers 30 m de
1189 profondeur). En revanche, l'extension des panaches en surface et dans la colonne d'eau est
1190 contrainte par la grande variabilité des courants et de l'agitation côtière.

1191 . 8.2.2. Turbidité côtière

1192 Les tempêtes d'E-SE, les courants induits par les vents de N-NW et par la formation des eaux
1193 denses sur le plateau apparaissent comme les événements les plus énergiques qui se produisent
1194 dans le Golfe du Lion, et sont les principales causes engendrant de la turbidité dans la colonne
1195 d'eau dans le compartiment côtier. Le maximum de turbidité intervient lorsque les événements de
1196 tempête sont associés aux événements de crue, ce qui se traduit souvent par de fortes décharges
1197 de sédiments lors des crues puis par de fortes houles qui remobilisent ces sédiments à la côte et
1198 les transportent vers le large sur le plateau ou hors du plateau par les canyons. L'intensité de la
1199 turbidité des eaux côtières est fortement dépendante de la séquence ou chronologie des
1200 événements.

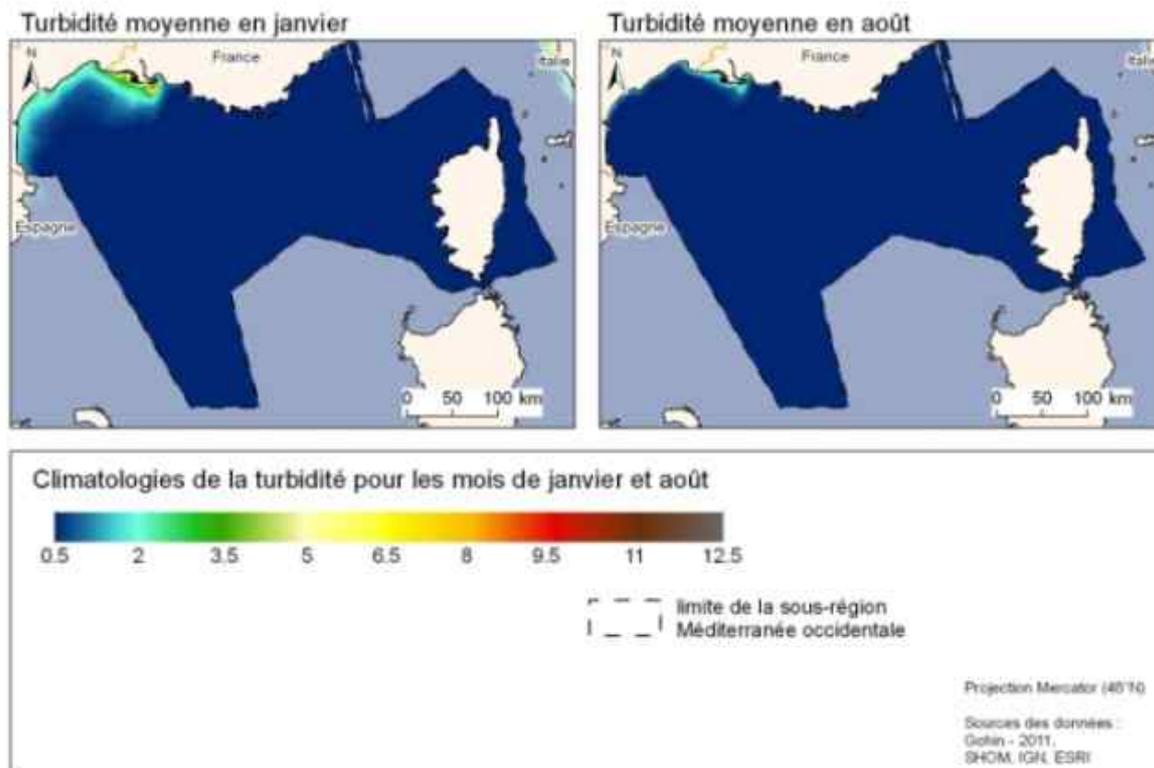
1201 . 8.2.3. Turbidité sur le plateau

1202 Sur le plateau continental du golfe du Lion, la distribution de la matière particulaire près du fond
1203 est caractérisée par la persistance tout au long de l'année d'une couche néphéloïde de fond, dont
1204 la zone de concentration maximale varie avec la position des sources de sédiments en suspension
1205 : embouchures des rivières côtières et remise en suspension pendant l'hiver, plateau médian
1206 durant l'été. La moyenne des concentrations de MES dans cette couche est faible, généralement
1207 comprise entre 1 mg.l⁻¹ à quelques mg.l⁻¹. Le matériel particulaire dans la couche néphéloïde de
1208 fond est composé de particules fines (argiles et limons fins), qui ont tendance à former des
1209 agrégats jusqu'à 1 mm.

1210 L'extension vers le large des structures néphéloïdes est limitée par la circulation générale le long
1211 de la pente, qui balaye le matériel particulaire exporté du plateau et l'entraîne vers le sud-ouest.
1212 Les concentrations de MES sont plus élevées dans les têtes de canyon que sur les pentes
1213 voisines, révélant leur rôle de pièges naturels et de convoyeurs de matière particulaire vers la
1214 pente et le bassin profond.

1215 . 8.2.4. Turbidité de surface

1216 La chlorophylle-a et la turbidité sont deux paramètres environnementaux issus des capteurs
1217 satellitaires, la turbidité étant calculée, à partir de la concentration en chlorophylle (utilisation de la
1218 réflectances Bleu/Vert) et de la concentration des MES minérales (algorithme semi analytique).
1219 Des atlas de turbidité moyenne mensuelle ont ainsi été réalisés à partir des données satellitaires
1220 entre 2003 et 2009 (Figure 14), après validation grâce à des mesures *in situ* prises le long du
1221 littoral. Elles reflètent la forte variabilité saisonnière de la turbidité minérale, essentiellement liée
1222 à la remise en suspension des sédiments par les vagues en période hivernale. En région PACA,
1223 sauf événements exceptionnels, la turbidité n'est pas significative.



1224 Figure 14 : Climatologies de la turbidité moyenne pour les mois de janvier et août.

1225 La détermination de la turbidité en profondeur (colonne d'eau et fond) passe par des mesures
 1226 in-situ, contrairement aux valeurs relevées à la surface qui sont désormais accessibles via les
 1227 observations satellitaires. La turbidité est globalement faible dans la sous-région marine, avec
 1228 toutefois des panaches turbides présentant une grande variabilité spatio-temporelle à
 1229 l'embouchure des grands fleuves, en raison des forts contrastes entre le Rhône (débit de base
 1230 soutenu) et les cours d'eau (sujets à des crues éclair).

1231 II- CARACTERISTIQUES CHIMIQUES

1232 Les caractéristiques chimiques du milieu marin sont étroitement liées aux conditions physiques
1233 de ce milieu, décrites précédemment, et à l'activité biologique des organismes qui le peuplent.
1234 Elles sont également influencées par les activités humaines. Ainsi, l'acidification du milieu marin
1235 (diminution du pH des eaux) est liée à la salinité et à la température mais aussi à la respiration
1236 des organismes vivants et à la décomposition des matières organiques. De même, la
1237 concentration en oxygène dissous, composé qui conditionne la vie des organismes marins, est
1238 régie par de nombreux processus physiques, chimiques et biologiques. Complémentaire aux
1239 apports en oxygène, la disponibilité en nutriments ou sels minéraux permet la production
1240 primaire, premier échelon de la chaîne alimentaire. Cette production primaire est rendue possible
1241 par la présence de chlorophylle, pigment qui transforme l'énergie lumineuse en énergie utilisable
1242 par les végétaux.

1243 Outre les substances chimiques présentes naturellement dans le milieu et nécessaires au
1244 développement des êtres-vivants, on trouve en mer des substances chimiques dites
1245 problématiques car elles présentent un risque pour les organismes et, *in fine*, l'homme, utilisateur
1246 du milieu. Enfin, seront abordées les questions sanitaires, liées à la présence de composés
1247 toxiques dans les produits marins destinés à la consommation humaine.

1248 . 1. Acidification du milieu marin

1249 L'acidité des eaux marines, comme des eaux douces, est mesurée par la valeur du pH. Dans un
1250 milieu tamponné comme la mer, ses variations traduisent une altération de la stabilité de sa
1251 valeur en relation avec le cycle du carbone. Un abaissement, même minime, de sa valeur, peut
1252 être dommageable pour la survie des organismes planctoniques végétaux ou animaux qui, pour
1253 certains, fixent le carbonate de calcium présent en solution dans l'eau de mer.

1254 La couche superficielle de l'océan joue un rôle tampon entre l'atmosphère et l'océan. Cette zone
1255 est influencée par d'importants processus physiques (mélange des masses d'eau) et biologiques
1256 (photosynthèse, respiration, reminéralisation). En Méditerranée occidentale, l'impact des apports
1257 du Rhône sur la biogéochimie et la production primaire dans le golfe du Lion n'est pas sans
1258 conséquences sur le cycle du carbone inorganique et sur les échanges air-mer en CO₂.

1259 Les faibles concentrations de fCO₂ (fugacité du CO₂, équivalent à la pression partielle en tenant
1260 compte du caractère non idéal du gaz) sont observées dans la zone côtière au large de
1261 l'embouchure du Rhône et sont accompagnées de fortes concentrations en chlorophylle a. Ces
1262 fortes concentrations en chlorophylle a indiquent une importante photosynthèse qui explique la
1263 baisse de fugacité fCO₂ et du carbone inorganique total CT. Par contre, au mois de septembre,
1264 l'enrichissement des eaux en fCO₂ s'explique à la fois par les apports du Rhône et par l'action
1265 des vents qui favorisent le mélange vertical, permettant ainsi aux eaux de surface de s'enrichir en
1266 CO₂ au contact des eaux sous-jacentes riches en CO₂.

1267 Au cours de ces études, le golfe du Lion est apparu comme un puits de CO₂ au printemps et au
1268 début de l'été et comme une source de CO₂ pour l'atmosphère le restant de l'année. Sur une
1269 moyenne de 7 ans, tandis que le bassin ouest se comporte comme un puits de CO₂, le bassin est
1270 se comporte comme une source de CO₂. Globalement, la Méditerranée se comporte comme un
1271 très léger puits de CO₂ durant toute cette période (Tableau 1).

Tableau 1 : Distribution des $\Delta p\text{CO}_2$, FCO_2 , exportations de carbone vers les profondeurs et des émissions de carbone des 2 bassins de la mer Méditerranée et de la Méditerranée entière de 1998 à 2004.

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Moyenne
Méditerranée entière								
$\Delta p\text{CO}_2$ μatm	22	15	10	9	8	21	19	15
FCO_2 mol/m ² /an	0,53	-0,11	-0,09	-0,34	-0,26	-0,08	0,25	-0,02
C exporté vers les profondeurs, en 10 ¹² mol C/an	3,99	4,58	4,43	3,87	3,92	3,36	3,55	3,96
C émis en gC/m ²	22,6	25,9	25,1	21,9	22	19	20,1	22,4
Bassin est								
$\Delta p\text{CO}_2$ μatm	42	37	34	29	30	38	38	36
FCO_2 mol/m ² /an	0,98	0,72	0,71	0,49	0,54	0,63	0,84	0,7
C exporté vers les profondeurs, en 10 ¹² mol C/an	1,78	1,73	1,76	1,44	1,49	1,5	1,51	1,6
C émis en gC/m ²	16,6	16,2	16,5	13,4	13,9	14	14,1	15
Bassin ouest								
$\Delta p\text{CO}_2$ μatm	-13	-22	-31	-26	-29	-8	-12	-20
FCO_2 mol/m ² /an	-0,45	-0,83	-0,8	-0,83	-0,8	-0,71	-0,59	-0,72
C exporté vers les profondeurs, en 10 ¹² mol C/an	2,21	2,85	2,67	2,43	2,43	1,86	2,04	2,36
C émis en gC/m ²	31,7	40,8	38,3	34,9	34,8	26,6	29,3	33,8

1274 FCO_2 : flux air-mer de CO_2 1275 $\Delta p\text{CO}_2$: différence de pression partielle de CO_2

1276 On parle d'acidification des eaux marines lorsque le pH diminue. En pratique on calcule la
 1277 différence de pH (ΔpH) entre le pH actuel ($\text{pH}_{\text{actuel}}$) et le pH au temps préindustriel ($\text{pH}_{\text{preind}}$),
 1278 soit :

1279
$$\Delta \text{pH} = \text{pH}_{\text{actuel}} - \text{pH}_{\text{preind}}$$

1280 Le $\text{pH}_{\text{actuel}}$ est calculé à partir des mesures de température, salinité, AT (alcalinité totale) et CT.
 1281 Le $\text{pH}_{\text{preind}}$ est calculé à partir des mêmes paramètres sauf celui du CT qui est différent car il est
 1282 diminué de la contribution anthropique (C_{ant})⁴. Donc le $\text{CT}_{\text{preind}}$ est déterminé par la relation :
 1283 $\text{CT}_{\text{preind}} = \text{CT} - C_{\text{ant}}$

1284 En conséquence d'une salinité élevée (bassin de concentration), l'alcalinité de la mer
 1285 Méditerranée est aussi élevée : $\sim 2\,600 \mu\text{mol/kg}$. Les plus basses valeurs sont dues
 1286 principalement à la sédimentation du carbonate de calcium et aux apports d'eaux atlantiques. Le
 1287 bassin oriental est clairement caractérisé par une concentration supérieure à $2\,600 \mu\text{mol/kg}$
 1288 tandis que le bassin occidental a toujours une concentration inférieure à $2\,600 \mu\text{mol/kg}$, ses eaux
 1289 de surface étant très largement influencées par le flux entrant des eaux atlantiques modifiées
 1290 (MAW).

1291 La distribution du paramètre CT montre des tendances opposées avec cette fois-ci de plus fortes
 1292 concentrations à l'ouest de la Méditerranée. Dans la colonne d'eau, les concentrations du carbone
 1293 total augmentent avec la profondeur puisque du CO_2 est réintroduit dans l'eau de mer lors de la
 1294 respiration des organismes marins et la décomposition des matières organiques. Dans le nord du

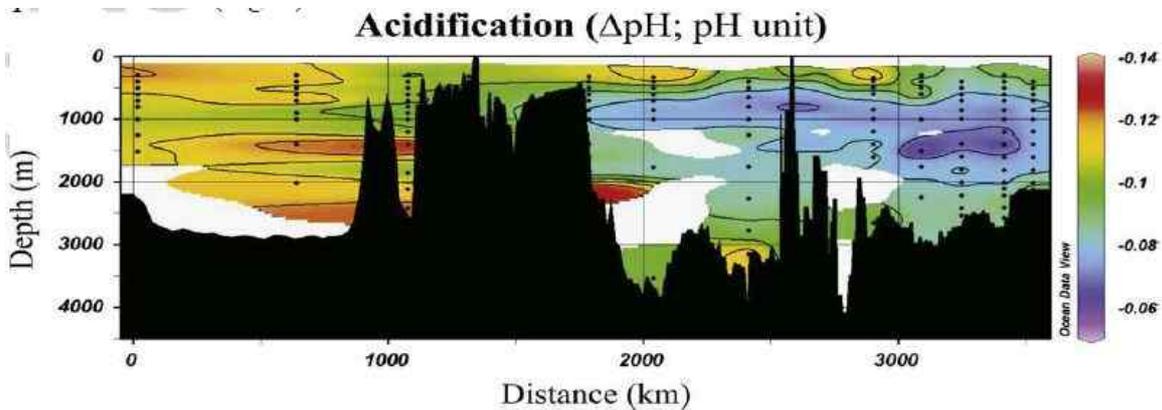
59 ⁴Cant : carbone d'origine anthropique.

1295 bassin occidental, la concentration moyenne oscille entre 2 310 et 2 320 $\mu\text{mol.kg}^{-1}$ de 1986 à
 1296 2001 (Tableau 2).

1297 Tableau 2 : Distribution des paramètres du système des carbonates en mer Méditerranée.

	A_T $\mu\text{mol/kg}$	C_T $\mu\text{mol/kg}$	$f\text{CO}_2$ μatm	C_{ant} $\mu\text{mol/kg}$	pH	ΔpH
Golfe du Lion	2526 à 2633	2150 à 2303,4	450 à 269			
Mer Ligure	2227,5 \pm 1,9	2006,61 \pm 0,4 2	430 à 320		7,91 à 8,06	
Bassin ouest	2580-2590	2305-2315		65-70	7,91 à 8,06	-0,10 à - 0,14
Bassin est	2600-2620	2290-2310		37-70	7,91 à 8,06	-0,06 à- 0,12
Mer Méditerranée	2580-2620	2290-2310		37-70	7,91 à 8,06	- 0,05 à -0,1

1298 L'acidification est plus prononcée dans la mer Méditerranée que partout ailleurs dans l'océan
 1299 ouvert (Figure 15). La variation de l'acidification en mer Méditerranée est comprise entre - 0,14
 1300 et - 0,05 depuis l'ère pré-industrielle.



1301 Figure 15 : Niveau d'acidification en mer Méditerranée. La section traverse toute la Méditerranée depuis le site Dyfamed (entre Nice
 1302 et Calvi) jusqu'au sud de l'île de Chypre.

1303 Le bassin nord-occidental de la mer Méditerranée joue un rôle important pour la séquestration du
 1304 CO_2 entraînant la diminution du pH (Δ pH , oscillant entre - 0,10 et - 0,14), malgré une
 1305 tendance inverse observée au site DYFAMED. Cette tendance s'explique par l'EMT qui a
 1306 fortement perturbé la répartition des masses d'eau.

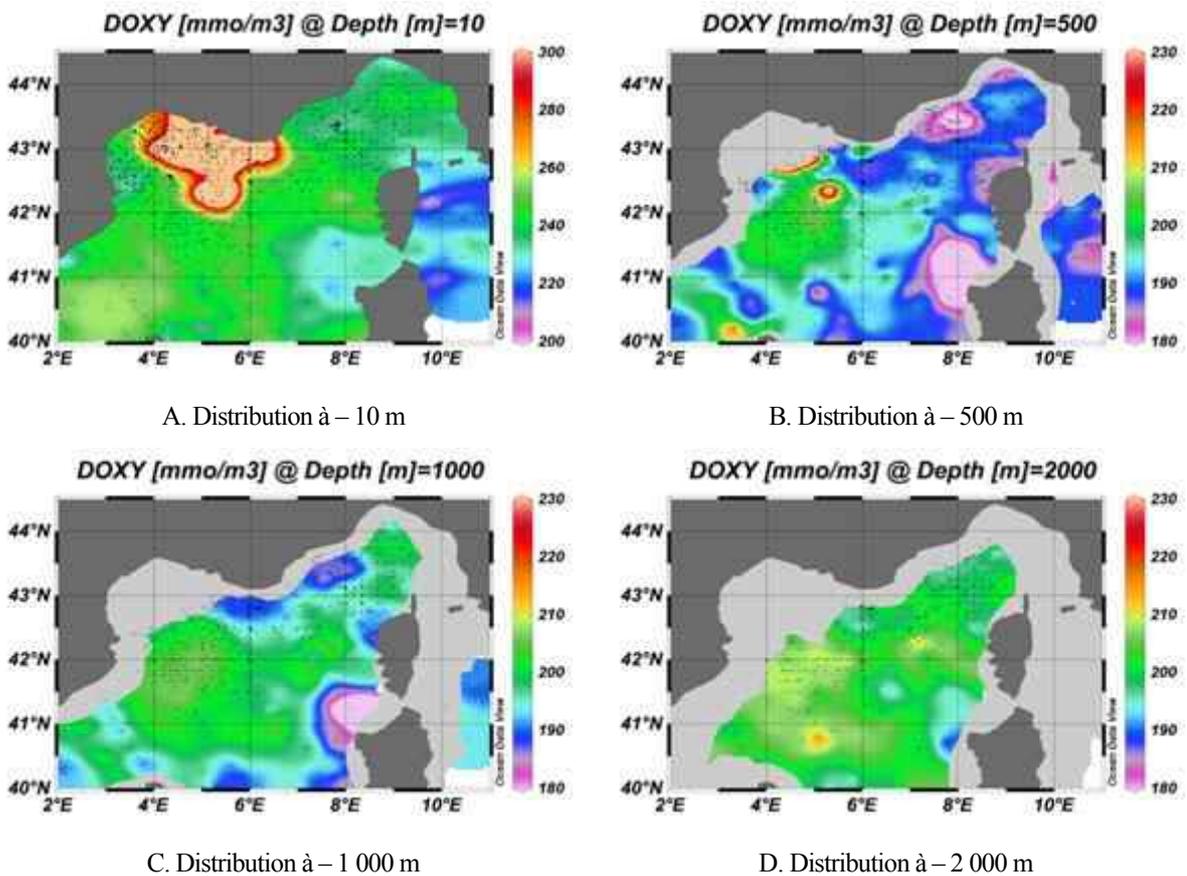
1307 La colonne d'eau de la mer Méditerranée est plus chaude et plus alcaline que celle des océans
 1308 ouverts, avec potentiellement une baisse du pH plus importante et plus rapide que celle de
 1309 l'océan Atlantique.

1310 La communauté scientifique (scientifiques du projet européen MEDSEA) aboutit aux mêmes
1311 résultats : toutes les eaux de la mer Méditerranée emprisonnent relativement plus de carbone
1312 anthropique, ce qui entraîne une acidification d'autant plus élevée.

1313 La sous-région marine se comporte comme un très léger puits de CO₂ sur la période 1998-
1314 2004. L'acidification y est plus marquée que dans les océans ouverts. Toutefois la valeur du
1315 pH des eaux de surface connaît de grandes variations spatiales et temporelles en relation avec
1316 l'activité biologique et les apports des fleuves. Même minime, l'abaissement de la valeur du
1317 pH, peut avoir des conséquences dommageables pour le développement des communautés du
1318 phytoplancton et du zooplancton.

1319 . **2.Répartition spatio-temporelle de l'oxygène**

1320 L'oxygène dissous dans l'eau de mer est un composé ubiquiste dont la concentration dans une
1321 masse d'eau est régie par une multitude de processus biotiques et abiotiques. Les propriétés
1322 thermodynamiques (température, salinité, pression), la dynamique physique (courant, mélange
1323 de masse d'eau, injection de bulles ou micro-bulles, échange air-mer), les processus de photo-
1324 oxydation, d'oxydation chimique et les processus biologiques (photosynthèse, respiration et
1325 nitrification en milieu aérobie) influent à des échelles diverses et variables sur la concentration en
1326 oxygène dissous dans l'eau de mer. La Méditerranée dans son ensemble, mais aussi la
1327 Méditerranée occidentale, peut être considérée comme représentative d'un océan miniature où la
1328 circulation thermohaline est prédominante et sous le régime des entrées d'eau Atlantique dans le
1329 bassin depuis le détroit de Gibraltar, mais aussi sous l'influence des convections des masses
1330 d'eau de surface en profondeur. Les sources d'eau douce, essentiellement via le Rhône, viennent
1331 influencer les propriétés physiques et biogéochimiques de ce bassin. Les cartes suivantes font
1332 état de la distribution spatiale de la concentration en oxygène dissous sur la profondeur (Figure
1333 16).



1334 Figure 16 : Distribution spatiale de la concentration en oxygène dissous à - 10, -500, - 1 000 et - 2 000 m.

1335 Les principales caractéristiques de la distribution de l'oxygène sont les suivantes :

- 1336 – à 10 m, l'influence du Rhône sur la distribution de l'oxygène dissous est significative ;
- 1337 – entre 500 et 1 000 m, l'hétérogénéité des concentrations est due à la répartition et
- 1338 circulation des LIW et des structures tourbillonnaires à méso-échelle ;
- 1339 – à 2 000 m, la distribution de l'oxygène dissous est relativement homogène.

1340
1341
1342
1343

En Méditerranée, la distribution spatiale de la concentration en oxygène est régie par les apports d'eau douce (venant des fleuves) et salée (venant de l'Atlantique) ainsi que par les mouvements circulatoires profonds. On observe ces influences à différents étages de la colonne d'eau.

1344 . **3.Variation spatio-temporelle des nutriments**

1345 Les nutriments sont constitués des sels minéraux présents sous formes dissoutes ou non dans
1346 l'eau de mer et qui permettent le développement de la production primaire pour les organismes
1347 autotrophes. Ils proviennent des apports fluviaux ou atmosphériques, voire de la minéralisation
1348 de la matière organique marine. Leurs origines sont donc naturelles par lessivage des sols ou
1349 anthropiques par les apports urbains, industriels ou agricoles.

1350 . **3.1. Bases de données**

1351 Les données présentées dans ce document ont été recueillies par le biais des auteurs de données,
1352 des Services d'Observation (RNO, SOMLIT, DYFAMED, MOOSE), et de bases de données de
1353 campagnes océanographiques françaises en ligne (SISMER) ou sur support numérique
1354 (MEDAR/MEDATLAS). Face à l'inhomogénéité des formats des différentes sources de
1355 données (dates, positions, unités...), il a été nécessaire d'effectuer un contrôle systématique de
1356 l'ensemble des variables importées. Afin de replacer les données de sels nutritifs dans leur
1357 contexte hydrologique, les données de température et salinité ont également été collectées.

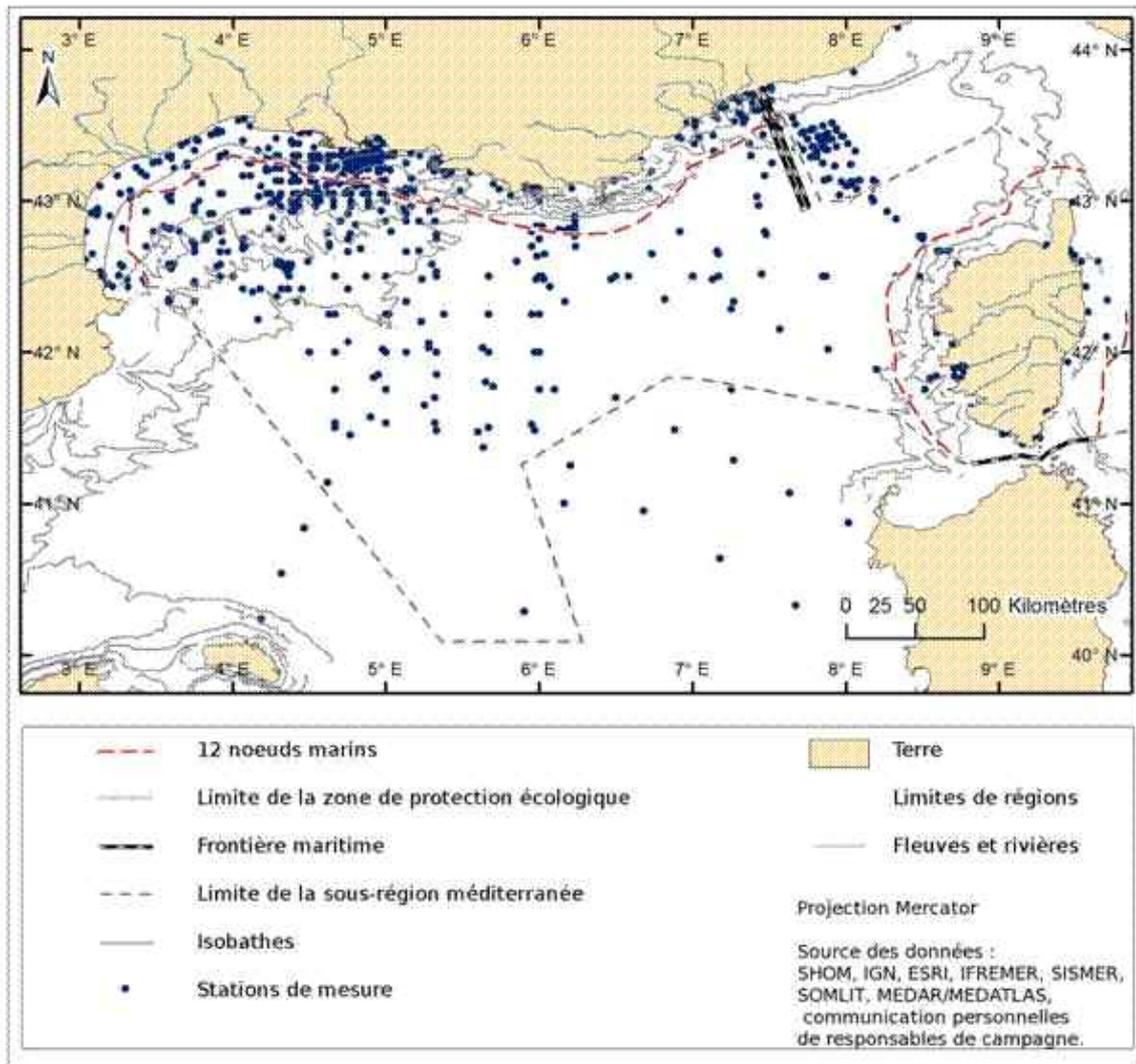
1358 . **3.1.1. Validation des données**

1359 Un traitement statistique et d'analyse graphique a été conduit afin de détecter et corriger
1360 d'éventuelles erreurs de report de données et d'identifier des valeurs aberrantes ou suspectes.
1361 Face à la forte dispersion des données, liée à l'influence continentale, la recherche d'éventuelles
1362 données aberrantes est passée par l'analyse des distributions en fonction de la profondeur et de la
1363 salinité. Ces analyses ont été effectuées pour chaque sel nutritif. Cette procédure et le
1364 recoupement des sources ont permis la correction d'erreurs de compilation, l'élimination de
1365 valeurs de qualité douteuse et l'obtention d'une base de données consolidée.

1366 . **3.1.2. Résultats du recensement - Base de données consolidée**

1367 Le recensement des données dans la sous-région commence en 1962. La base de données ainsi
1368 constituée contient 55 campagnes ou séries temporelles, réparties sur 5 décades de 1962 à 2010.
1369 28 sont des campagnes océanographiques à stratégie spatiale (certaines ayant donné lieu à des
1370 revisites), 14 à stratégie temporelle, 2 à stratégies spatio-temporelle et 1 campagne ponctuelle.
1371 Au total, elle compte 24 886 entrées (lignes) comprenant : 19 027 données de nitrate, 13 826
1372 données de nitrite, 11 452 données d'ammonium, 20 936 données de phosphates, 14 605
1373 données de silicates. La majorité (92 %) des données de température et salinité associées est
1374 disponible.

1375 La Figure 17 présente la répartition spatiale de l'effort d'échantillonnage des campagnes
1376 océanographiques françaises et monégasques. Les mesures sont réparties entre l'embouchure du
1377 Rhône, le golfe du Lion, les mers Provence et Ligurie. La distribution spatiale de l'ensemble des
1378 prélèvements pour les sels nutritifs montre une certaine hétérogénéité. Certaines zones, comme le
1379 golfe du Lion (notamment la zone sous influence rhodanienne) et la mer Ligurie, ont été
1380 intensément étudiées, alors que peu ou pas d'échantillonnage n'a été effectué dans le centre et le
1381 sud de la région. En mer Ligurie, les données ont essentiellement été collectées le long de la
1382 radiale Nice-Calvi et autour du point DYFAMED. Bien que situées en bordure extérieure de la
1383 limite est du domaine, ces données doivent être prises en compte.



1384

Figure 17 : Carte des stations de mesures des sels nutritifs de la base de données consolidée utilisée (1962 à 2010).

1385 Nitrate et phosphate sont les variables les mieux décrites. Elles sont à la fois les plus abondantes
 1386 et les mieux distribuées. Ces 2 variables présentent une couverture spatiale satisfaisante à
 1387 l'échelle de la sous-région. Les autres variables présentent en revanche des manques importants
 1388 avec de vastes zones peu ou pas échantillonnées. Pour le nitrite, l'ammonium et dans une
 1389 moindre mesure le silicate, le nombre de stations est très restreint en Provence et mer Ligure.
 1390 L'effort d'échantillonnage présente de grandes variations au cours du temps, dans l'espace et en
 1391 fonction des variables considérées et également au niveau saisonnier.

1392 On distingue :

- 1393 – nitrate et phosphate qui sont bien échantillonnés au début des années 1970, puis de
1394 1990 à 2000 ;
- 1395 – nitrite et ammonium mesurés seulement depuis les années 1980 et surtout dans les
1396 années 1990 ;
- 1397 – silicate, mesuré depuis les années 1960, mais avec une faible couverture spatiale.

1398 De manière générale, les mesures sont beaucoup moins nombreuses à l'automne, et à moindre
 1399 échelle en été. Nitrate et phosphate sont bien représentés dans le golfe du Lion, en mer Provence
 1400 et en mer Ligure en hiver et au printemps; mais uniquement dans le golfe du Lion en été. Les
 1401 données de silicate suivent la même répartition saisonnière et spatiale à l'exception de la zone
 1402 Provence. Nitrite et ammonium ont surtout été mesurés en hiver et au printemps dans le golfe du
 1403 Lion et en mer Ligure. Ce modèle de distribution des données s'applique jusqu'à 1 000 m de

1404 profondeur. L'abondance de données est décroissante depuis la surface et, très faible au-delà de 1
1405 000 m pour toutes les variables, et à plus forte raison pour les variables les moins représentées.

1406 **3.2. Etat des lieux et tendance**

1407 Les profils verticaux de nitrate, phosphate et silicate sont très semblables, caractérisés par une
1408 large gamme de valeurs dans la couche 0-100 m, une augmentation avec la profondeur jusqu'à
1409 environ 500 m, puis des concentrations plus ou moins constantes jusqu'au fond.

1410 La forte dispersion des valeurs en surface est due à la fois aux variations saisonnières et à
1411 l'impact des apports d'eau douce continentale, d'origine naturel et anthropique. En hiver, au
1412 large du golfe du Lion et en mer Ligure, l'évaporation due aux vents induit une augmentation de
1413 la salinité qui, couplée au refroidissement des eaux de surface, les rend plus denses. Ces
1414 processus provoquent un mélange vertical intense amenant les sels nutritifs des eaux profondes
1415 vers la surface. En été, les eaux du large sont fortement stratifiées et la couche de surface est
1416 caractérisée par une disparition totale des sels nutritifs suite à la consommation biologique.

1417 La forte dispersion des données observées au-delà de 200 m de profondeur est surprenante
1418 compte-tenu de la relative stabilité des caractéristiques hydrologiques (température, salinité) des
1419 deux masses d'eau type, l'eau intermédiaire d'origine levantine (LIW, 300 – 800 m) et l'eau
1420 profonde de Méditerranée occidentale (WMDW, au-delà de 1 000 m). Les profils des rapports
1421 nitrate/phosphate et nitrate/silicate montrent une plus grande homogénéité, indiquant que la
1422 dispersion des données de concentrations observée en profondeur serait en partie due à des
1423 variations spatiales et/ou temporelles similaires pour les 3 sels nutritifs considérés.

1424 Les profils d'ammonium et de nitrite sont tout à fait différents. Ces éléments nutritifs, formes
1425 transitoires de la reminéralisation de l'azote, sont totalement absents dans les eaux profondes. Ils
1426 ne sont détectables que dans la couche de surface, généralement à de très faibles concentrations
1427 dans les eaux du large et indicateurs d'une intense activité biologique. Les teneurs les plus
1428 élevées sont localisées en surface dans les eaux littorales, généralement liées à des
1429 contaminations d'origine continentale.

1430 Le nombre et la répartition temporelle des données (sous-représentation en été et surtout en
1431 automne) apparaissant insuffisants pour établir des climatologies à l'échelle mensuelle, il est
1432 proposé une description de la répartition de surface (0-10 m) selon deux saisons hydrologiques
1433 caractéristiques de la sous-région :

- 1434 – la période d'homogénéisation de la couche superficielle entre novembre et avril ;
- 1435 – la période de stratification de la colonne d'eau entre mai et octobre.

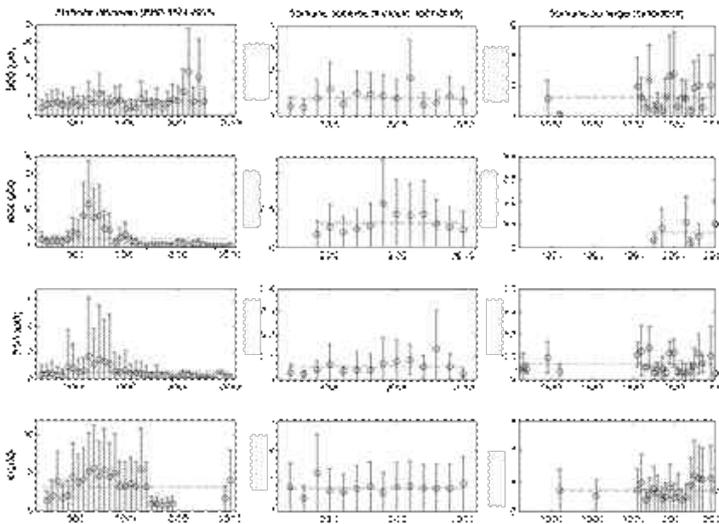
1436 La période d'homogénéisation apparaît mieux échantillonnée que la période de stratification,
1437 notamment pour le nitrate qui montre un important déficit en données estivales. En effet, suite à
1438 l'absence de mesures de nitrite, certaines bases de données sont uniquement renseignées en
1439 termes de nitrate + nitrite.

1440 En hiver, les mélanges d'eau, dus aux processus convectifs associés à l'augmentation de densité
1441 des eaux de surface, entraînent un enrichissement des eaux superficielles au large, notamment au
1442 centre des mer Ligure et Provence. Les teneurs dans les eaux côtières apparaissent alors moins
1443 élevées, excepté dans les zones littorales sous influence continentale directe. C'est notamment le
1444 cas de la zone du panache rhodanien, enrichissement qui reste très localisée à proximité de
1445 l'embouchure.

1446 Pendant la période de stratification, la consommation biologique entraîne un appauvrissement
1447 des eaux de surface. Au large, comme en zone côtière, les concentrations en éléments nutritifs
1448 sont généralement très faibles, souvent indétectables. Les zones sous influence continentale sont
1449 mieux individualisées, notamment le panache du Rhône par des teneurs élevées en termes de
1450 nitrate et de silicate. La distribution estivale du silicate révèle de nombreux points littoraux à

1451 fortes concentrations associés au suivi du réseau RNO (Réseau National d'Observation de la
1452 qualité du milieu marin de l'Ifremer).

1453 L'évolution temporelle des eaux de surface est principalement dominée par le rythme saisonnier
1454 marqué par de longues périodes d'oligotrophie (plusieurs mois de l'année). Il est donc difficile,
1455 voire impossible avec le jeu de données actuel, d'établir une tendance d'évolution générale sur
1456 l'ensemble de la sous-région. Néanmoins, les régions sous influence continentale, notamment
1457 celles pour lesquelles on dispose de séries temporelles longues (SOMLIT, RNO) peuvent
1458 permettre d'établir les bases de la dynamique temporelle de distribution des nutriments en
1459 relation avec les aménagements littoraux et l'activité humaine. Les données RNO collectées en
1460 des sites fortement impactés par l'activité humaine présentent des concentrations sur une gamme
1461 très étendue atteignant des valeurs très éloignées de celles rencontrées dans le milieu marin
1462 naturel. Les moyennes annuelles ne permettent pas de déceler de tendance temporelle, mais il est
1463 à noter la diminution des écarts-types à partir de 1990 (2005 pour le nitrate), révélant une
1464 diminution de la fréquence des valeurs extrêmes. Les données du réseau SOMLIT (Service
1465 d'Observation en Milieu LITtoral) recueillies en 3 points côtiers mais hors apports continentaux
1466 directs, s'étendent sur une gamme de concentrations beaucoup plus réduite. L'évolution des
1467 moyennes annuelles ne révèle pas de tendance temporelle (Figure 18).



1468 Figure 18 : Evolution temporelle des moyennes annuelles de nitrate, ammonium, phosphate, et silicate dans les eaux de surface
1469 littorales (suivi RNO sur bathymétrie < 50 m), côtières (suivi SOMLIT) et du large (hors zone d'influence rhodanienne). La droite en
1470 pointillé gris représente la moyenne de toutes les moyennes annuelles considérées.

1471 Les eaux intermédiaires et profondes, LIW (Levantine Intermediate Water) et WMDW (Western
1472 Mediterranean Deep Water), avec des temps de résidence beaucoup plus longs peuvent
1473 également refléter des modifications des caractéristiques nutritives de la sous-région marine.
1474 L'exploitation des données des séries historiques montre en fait que les teneurs en
1475 macronutriments n'ont pas significativement évolué au cours des 50 dernières années. Cela
1476 contredit certains travaux antérieurs qui présentaient à partir d'un jeu de données beaucoup plus
1477 réduit, une augmentation de type exponentiel des teneurs en phosphate et nitrate, mais
1478 confirment des observations plus récentes. Ces résultats permettent de qualifier l'état initial de
1479 LIW et WMDW.

1480 **Conclusions**

1481 La mer Méditerranée est connue depuis longtemps comme étant une mer oligotrophe, possédant
1482 une faible charge nutritive, et caractérisée par un gradient trophique ouest-est. Une autre
1483 caractéristique biogéochimique de la Méditerranée est le déficit en phosphore par rapport à
1484 l'azote. Alors que ces éléments se distribuent dans l'océan mondial dans un rapport proche de la
1485 valeur de 16, dit rapport de Redfield, le rapport nitrate/phosphate des eaux profondes de
1486 Méditerranée varie de 20 - 21 dans le bassin occidental, à 25 dans le bassin oriental, et des
1487 valeurs très élevées, supérieures à 50, sont fréquemment mesurées dans les eaux superficielles.

1488 A l'échelle du bassin occidental, les bilans biogéochimiques ont révélé que le déficit de matières
1489 minérales au détroit de Gibraltar est essentiellement compensé par les apports fluviaux. Dans ce
1490 contexte le Rhône, principal fleuve méditerranéen, joue un rôle primordial avec un apport annuel
1491 estimé à un tiers de la quantité totale reçue par les eaux de surface de Méditerranée en tenant
1492 compte des apports atmosphériques et du mélange hivernal de la colonne d'eau. Les eaux
1493 littorales et côtières sont quant à elles soumises aux apports par des émissaires et à l'impact
1494 d'activités industrielles et portuaires, facteurs qui peuvent entraîner de forts enrichissements
1495 localisés en éléments nutritifs. A l'opposé, un déficit en silicates semble apparaître au cours de la
1496 même période expliqué par la réduction des débits des fleuves (construction de barrages et déficit
1497 pluviométrique).

1498 Le présent rapport constitue une première analyse concernant la nature des données
1499 potentiellement mobilisables sur la période 1962-2010. L'inventaire du contenu de la base a
1500 permis d'identifier des manques dans la répartition spatiale et temporelle des données. On note
1501 par exemple, la bonne couverture en nitrate et phosphate dans le golfe du Lion et la zone
1502 Provence au début des années 1970 ; ou encore, un effort d'échantillonnage soutenu sur une zone
1503 restreinte de mer Ligure depuis les années 1970. L'analyse des données, bien que très
1504 préliminaire, met en évidence l'intérêt de la base ainsi constituée pour définir un état initial de la
1505 distribution des éléments nutritifs dans la sous-région, en révélant quelques points forts qui
1506 permettent d'envisager la conduite future d'analyses spatio-temporelles, sinon globale, au moins
1507 locale ou à l'échelle de sous-régions.

1508 En surface, comme au niveau des eaux profondes, aucune tendance d'évolution de
1509 concentrations moyennes annuelles n'est détectable. L'enrichissement hivernal en nutriments
1510 lors des processus de convection verticale dans le golfe du Lion et en mer Ligure, et la présence
1511 du Rhône expliquent que la partie occidentale soit l'une des zones les plus riches en éléments
1512 nutritifs et donc des plus productives de la Méditerranée. L'affaiblissement de la circulation
1513 thermohaline et de la convection profonde que pourrait engendrer le changement climatique,
1514 ainsi que la diminution des apports continentaux (diminution des débits des fleuves) pourraient
1515 réduire l'apport en éléments nutritifs dans les eaux de surface et favoriser le développement
1516 d'espèces phytoplanctoniques plus adaptées à un environnement oligotrophe telles dinoflagellés,
1517 nano- et picoplancton aux dépens des diatomées.

1518 L'acquisition de données relatives aux nutriments est coûteuse tandis que la qualité des
1519 mesures est fortement dépendante des conditions de prélèvement et d'analyse. En
1520 Méditerranée, les informations concernant les nitrates et les phosphates sont les plus
1521 abondantes. Les principales caractéristiques de la sous-région marine sont bien identifiées :
1522 faible charge nutritive, gradient trophique ouest-est et déficit en phosphore par rapport à
1523 l'azote. Les lacunes dans les données empêchent cependant de déceler des tendances
1524 significatives, faute de suivis réguliers.

1525 . **4.Répartition spatio-temporelle de la chlorophylle**

1526 La chlorophylle est le pigment photosynthétique des végétaux marins et terrestres autotrophes.
1527 C'est l'indicateur de biomasse le plus utilisé pour les algues microscopiques du phytoplancton et
1528 de l'épiphyton qui peuplent réciproquement le milieu pélagique et benthique.

1529 Le phytoplancton est une composante essentielle du milieu marin. Premier maillon de la chaîne
1530 alimentaire, il est indispensable à la vie marine mais son excès peut être redouté, lorsque l'espèce
1531 dominante émet des toxines ou lorsque la biomasse atteint de tels niveaux que l'équilibre du
1532 milieu est en jeu.

1533 La Méditerranée est, de façon générale, caractérisée par des eaux oligotrophes, avec **au large** des
1534 faibles niveaux de concentration en Chlorophylle-a, de l'ordre de $0,2 \text{ mg.m}^{-3}$, et dépassant
1535 rarement les 2 à 3 mg.m^{-3} dans les zones les plus actives. Le bassin nord occidental, qui
1536 **comprend** à la zone des côtes méditerranéennes françaises, est toutefois une des zones les plus
1537 riches, où l'activité chlorophyllienne est parmi les plus intenses de l'ensemble de la mer
1538 Méditerranée. Les différences locales sont importantes, avec une concentration nettement plus
1539 forte dans les zones côtières sous influence d'apports fluviaux et dans les lagunes. Le bassin nord
1540 occidental est également le théâtre d'efflorescences de grande ampleur au large du fait de
1541 phénomènes hydrodynamiques intenses de convection profonde qui occasionnent des remontées
1542 d'eaux profondes, riches en nutriments, au large du golfe du Lion et de la mer Catalane.

1543 Les cartes proposées dans cette étude décrivent cette activité chlorophyllienne et sa répartition
1544 spatio-temporelle sur l'ensemble de la zone. Elles sont essentiellement basées sur les données
1545 des capteurs optiques embarqués sur satellite et privilégient donc l'observation de la chlorophylle
1546 de la couche de surface. Par ailleurs, si les données issues des satellites présentent l'immense
1547 avantage de couvrir l'ensemble de la zone étudiée, elles ont pour limite de n'être exploitables que
1548 par temps clair et montrent généralement une qualité déclinante à proximité des côtes, sur une
1549 distance variant entre un et deux kilomètres, pour tout un ensemble de raisons liées à la méthode.
1550 De façon à avoir une vision des erreurs possibles localement, il est proposé, à titre d'illustration,
1551 un certain nombre de cycles annuels de la chlorophylle de surface obtenus aussi bien à partir des
1552 données satellite ou de mesures *in situ* récoltées sur des stations côtières appartenant aux réseaux
1553 REPHY de l'Ifremer et SOMLIT de l'INSU.

1554 . **4.1. Méthodologie d'estimation de la concentration de surface en** 1555 **chlorophylle par satellite**

1556 L'estimation de la concentration de surface en chlorophylle-a par satellite s'appuie sur de
1557 l'imagerie à basse résolution spatiale, avec typiquement des résolutions de 1 km ou 300 m. Ces
1558 données ont toutefois l'avantage d'une très bonne résolution temporelle, avec des images
1559 disponibles presque quotidiennement. Depuis 1978 et le lancement du capteur Coastal Zone
1560 Color Scanner à bord du satellite NIMBUS 7 par la NASA, un premier jeu de données de la
1561 couleur de l'eau (réflectance) a été mis à la disposition de la communauté scientifique pour
1562 évaluer le développement du phytoplancton au niveau global et mieux comprendre le cycle du
1563 carbone. Cependant c'est depuis l'année 1997 et le lancement du capteur SeaWiFS que les
1564 applications des méthodes optiques spatiales sont véritablement opérationnelles. En 2002,
1565 MODIS/AQUA et ENVISAT/MERIS furent lancés à quelques mois d'intervalle par la NASA et
1566 l'Agence Spatiale Européenne (ESA).

1567 La méthode d'estimation de la Chlorophylle-a à partir de la réflectance marine de la lumière
1568 solaire est basée sur la propriété du pigment chlorophyllien d'absorber préférentiellement la
1569 lumière bleue pour la photosynthèse. De fait, les eaux riches en phytoplancton apparaissent
1570 vertes car une grande partie de la lumière solaire bleue qui pénètre dans l'océan n'en ressort pas.

1571 Le milieu côtier est cependant optiquement beaucoup plus complexe que celui du large. De ce
1572 fait, parallèlement à la mise en place des méthodes de traitement spécifiques permettant
1573 d'évaluer les concentrations en Chlorophylle-a sur les eaux côtières de l'ouest européen,
1574 l'Ifremer, dans le cadre des projets MarCoast (Agence Spatiale Européenne), ECOOP et
1575 MyOcean (Union Européenne), a pratiqué des validations systématiques sur les mesures des
1576 réseaux *in situ* conventionnels.

1577 . **4.2. Caractérisation de la répartition spatio-temporelle de la chlorophylle**

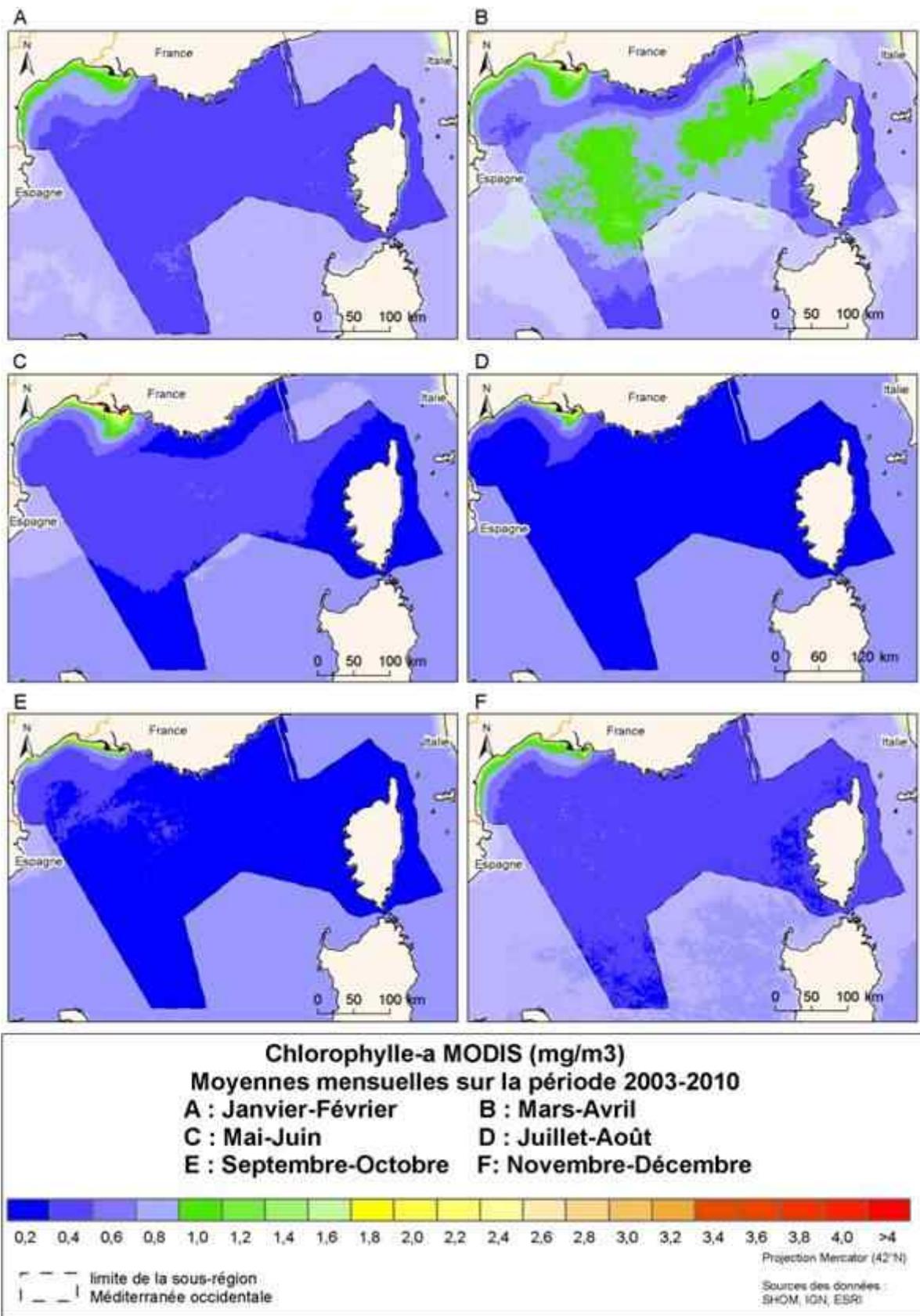
1578 La variation saisonnière de la concentration en chlorophylle de surface pour la Méditerranée
1579 française est présentée en Figure 19 sous forme de moyennes bimensuelles des concentrations
1580 estimées à partir des images MODIS sur la période 2003 à 2010.

1581 On constate que l'activité chlorophyllienne est présente tout au long de l'année dans le golfe du
1582 Lion (avec un pic au printemps), sur le plateau continental, sous l'effet de l'enrichissement en
1583 nutriments par les apports du Rhône et du déplacement vers l'ouest de ces masses d'eau sous
1584 l'effet de la force de Coriolis et du courant liguro-provençal qui agissent comme une barrière et
1585 ont tendance à contraindre les eaux du Rhône sur le plateau continental. Les zones côtières à l'est
1586 du Rhône et celles de la Corse sont en revanche caractérisées par des concentrations en
1587 chlorophylle faibles tout au long de l'année, bien qu'une légère augmentation de l'activité soit
1588 décelable au printemps et en automne lors d'apports de nutriments par mélange vertical.

1589 Au printemps (figure 19-B), on constate aussi une augmentation conséquente de la production
1590 phytoplanctonique plus au large, au niveau de deux zones bien marquées qui correspondent à des
1591 zones de convection profonde, principalement au large du golfe du Lion mais aussi entre Corse
1592 et Provence. Ces phénomènes de remontée d'eaux profondes sont liés aux conditions
1593 météorologiques hivernales, avec en particulier :

- 1594 – les vents dominants, mistral et tramontane, qui créent des flux thermiques négatifs
1595 en hiver, occasionnant la plongée des eaux de surface refroidies ;
- 1596 – les apports des grands fleuves (Rhône et Ebre) et le cascading d'eau dense depuis le
1597 plateau continental vers les zones profondes.

1598 En conjonction avec les effets du « courant nord » (ou courant liguro-provençal), il s'ensuit un
1599 phénomène de convection cyclonique avec remontées d'eaux profondes plus riches vers la
1600 surface en hiver, qui se traduisent ensuite par une augmentation sensible de l'activité
1601 chlorophyllienne lors des « efflorescences de printemps », lorsque les conditions de température
1602 et d'éclairement deviennent plus favorables. Cette activité ralentit ensuite jusqu'à l'été où elle
1603 devient très faible après épuisement des éléments nutritifs et ralentissement des phénomènes
1604 hydrodynamiques de l'hiver et du printemps (figure 19-D). Une nouvelle, mais légère
1605 augmentation de l'activité (de moindre ampleur que celle du printemps) est décelable en
1606 automne (figure 19-F) en relation avec une météorologie et une hydrologie à nouveau actives, et
1607 des conditions de température et d'éclairement encore relativement favorables.

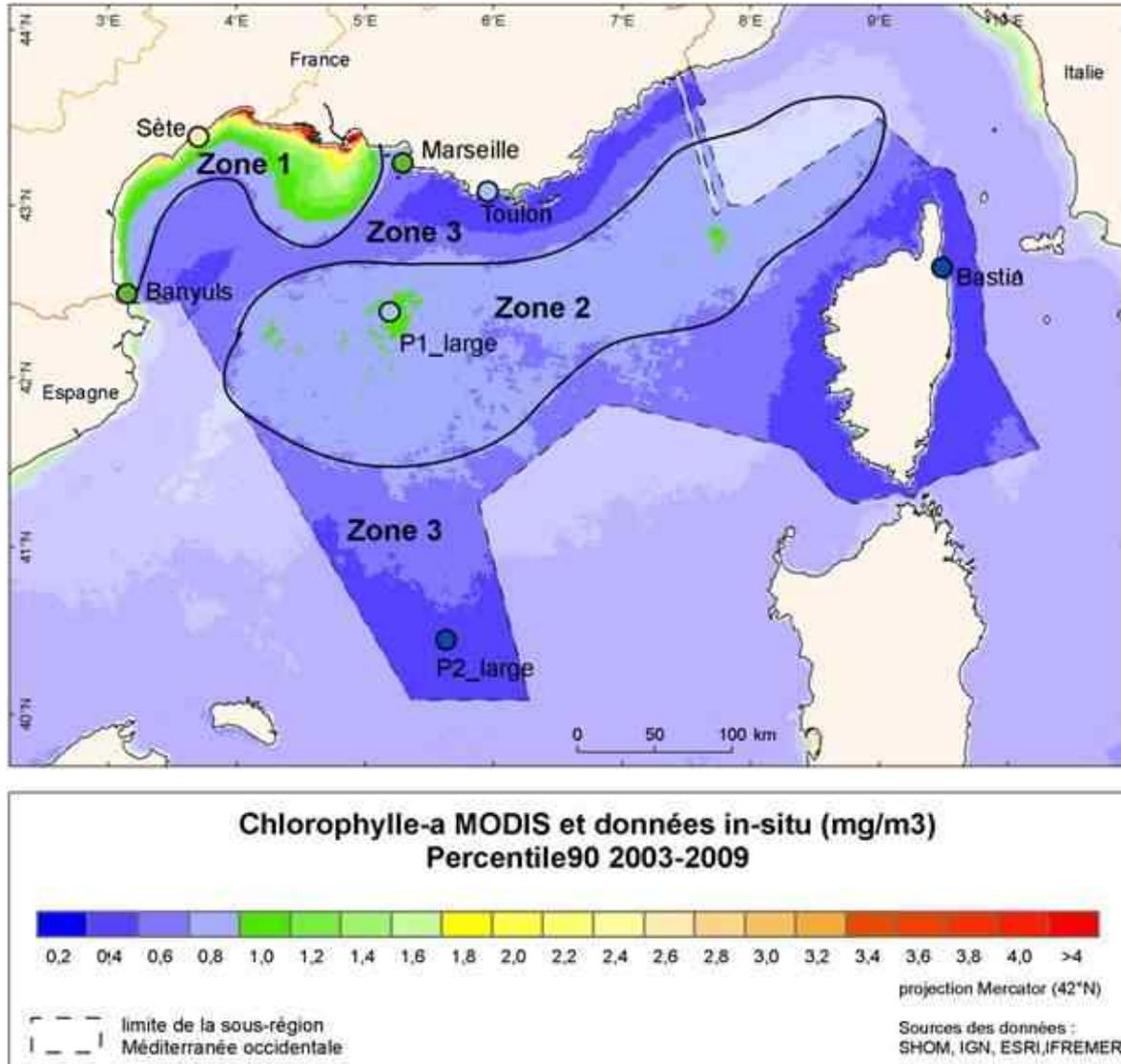


1608
1609

Figure 19 : Variation saisonnière de la concentration en chlorophylle (moyennes bimensuelles) estimée à partir des images satellite MODIS sur la période 2003-2010.

1610
1611
1612

La Figure 20, ci dessous, présente le percentile 90 de la chlorophylle-a lors de la période productive, au sens DCE , s'étendant de mars à octobre. Le percentile 90 a été retenu comme indicateur du risque d'eutrophisation des masses d'eaux côtières dans le cadre de la DCE.



1613 Figure 20 : Percentile 90 de la distribution de la chlorophylle lors de la période productive (2003-2009) et délimitation approximative de
1614 3 masses d'eau caractéristiques. Les percentiles 90 sur données *in situ* sur un certain nombre de stations de référence REPHY et
1615 SOMLIT et sur la même période sont indiquées par des disques de couleur selon la même table de couleurs.

1616 Sur cette image, les contours approximatifs de trois zones caractéristiques, ont été tracés à titre
1617 indicatif :

- 1618 – la zone 1 correspond à la zone du golfe du Lion et du plateau continental, sous
1619 influence des apports du Rhône et avec des eaux relativement riches en matière en
1620 suspension, et avec une activité chlorophyllienne importante toute l'année du fait de la
1621 richesse relative en éléments nutritifs. Les points de mesures *in situ* de Banyuls et
1622 Sète-mer en sont une illustration sur le terrain, montrant les tendances du cycle
1623 saisonnier (bien vérifié par satellite) et avec des valeurs de P90 relativement élevées,
1624 en particulier pour Sète, sous influence du panache du Rhône.
- 1625 – la zone 2 correspond à la zone d'eaux profondes au large du golfe du Lion et de la mer
1626 catalane, théâtre des phénomènes hydrodynamiques de remontées hivernales d'eaux
1627 riches se traduisant par des efflorescences d'ampleur au printemps. On ne dispose pas
1628 de point *in situ* avec mesures biologiques dans cette zone, ces points étant en général
1629 côtiers. La station située au large illustre bien le cycle saisonnier et indique des niveaux

1630 de chlorophylle relativement importants lors des efflorescences de printemps, allant
1631 jusqu'à 3-4 mg.m⁻³.
1632 – la zone 3 correspond aux zones côtières de l'ouest de la Provence et de la Corse. Les
1633 niveaux de chlorophylle y sont relativement bas, bien que pour Marseille les valeurs
1634 un peu plus élevées témoignent d'une influence limitée mais effective du panache du
1635 Rhône, qui pourrait faire éventuellement déplacer la limite de la zone 2 vers l'est pour
1636 y inclure ce site.

1637 . **4.3. L'observation de la chlorophylle par satellite et les réseaux de**
1638 **surveillance**

1639 Les observations des satellites de la couleur de l'eau peuvent aujourd'hui être utilisées
1640 conjointement avec les mesures *in situ* des réseaux conventionnels SOMLIT/INSU ou
1641 REPHY/Ifremer. Elles sont très complémentaires aux mesures régulières et ponctuelles car elles
1642 apportent une résolution temporelle supérieure et une couverture totale permettant de faire des
1643 analyses spatiales. Dans le cadre de la DCE, par exemple, une étude de l'hétérogénéité des
1644 masses d'eau côtières a permis d'évaluer la représentativité des mesures des réseaux,
1645 donnant ainsi une information utile pour l'optimisation du placement de ces stations et
1646 éventuellement leur extrapolation dans l'espace.

1647 Indicateur de la production primaire (pélagique), les niveaux et tendances de la chlorophylle en
1648 Méditerranée sont bien définis grâce notamment aux apports des données satellitaires et de la
1649 modélisation hydrodynamique couplée aux apports terrigènes et aux mesures in-situ
1650 (prélèvements ponctuels et bouées enregistreuses). La Méditerranée est globalement pauvre en
1651 chlorophylle, avec toutefois des différences locales importantes, et des pics saisonniers
1652 localisés dans des zones de remontées d'eaux profondes.

1653 . **5.Substances chimiques problématiques**

1654 Les substances chimiques sont acheminées de diverses manières dans le milieu marin : origine
1655 naturelle, déversements liés au trafic maritime, rejets des activités industrielles véhiculés par les
1656 cours d'eau... Ces polluants qui sont mesurés dans l'eau, le sédiment ou la matière vivante
1657 présentent de nombreux dangers pour la vie marine. Un certain nombre d'organismes possèdent
1658 la propriété d'accumuler les contaminants présents dans le milieu jusqu'à atteindre un équilibre
1659 avec lui. Les teneurs en contaminants peuvent ainsi atteindre des valeurs importantes dans les
1660 organismes situés en bout de chaîne alimentaire et présenter des risques pour la consommation
1661 humaine.

1662 . **5.1. Données utilisées**

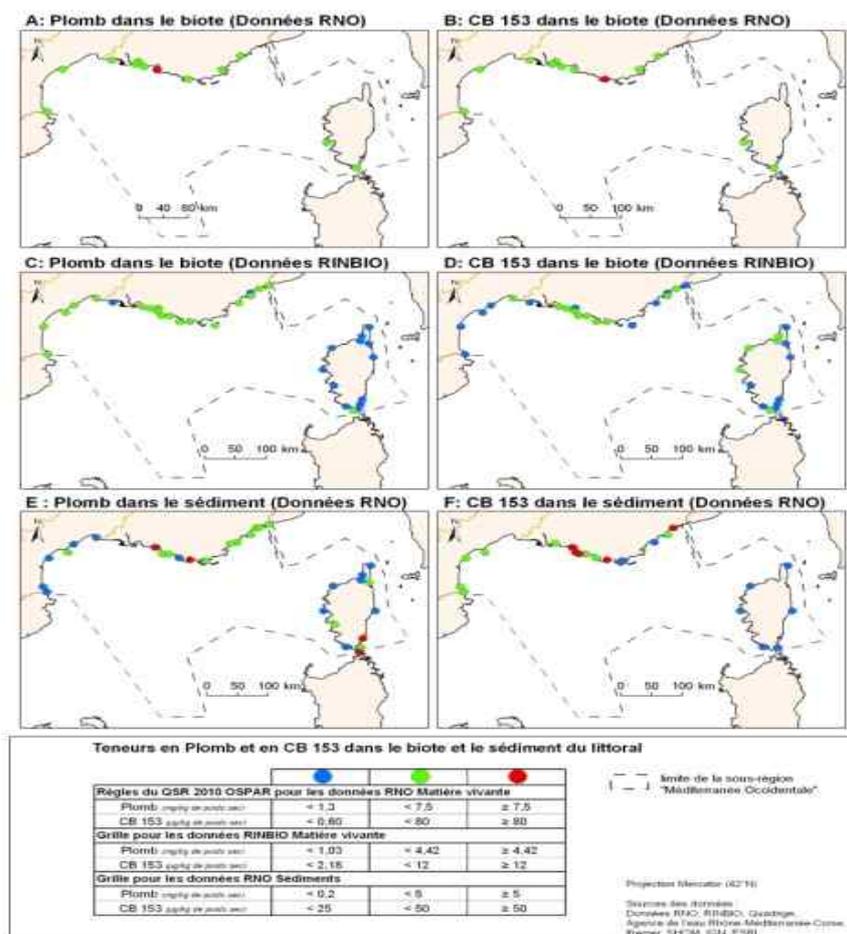
1663 Trois matrices sont utilisables pour l'évaluation de la contamination chimique du milieu marin,
1664 l'eau, le sédiment, et les organismes vivants (biotes), en particulier les coquillages. De 1979 à
1665 2007, le Réseau National d'Observation (RNO) a été le principal outil de la France pour
1666 répondre à ses obligations internationales (conventions OSPAR et de Barcelone). Les
1667 concentrations d'une cinquantaine de substances ont été mesurées dans les moules du littoral
1668 français, deux fois par an pour les métaux, une fois par an pour les contaminants organiques. A
1669 partir de 2008, ces stations ont été maintenues en Méditerranée grâce à la politique littorale de
1670 l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse, compte tenu de leur pertinence pour disposer de
1671 séries à long terme permettant d'évaluer les tendances et répondre aux objectifs de la DCE.
1672 Jusqu'à 2006, le RNO pratiquait également la surveillance dans le sédiment, à raison d'une
1673 campagne annuelle portant à chaque fois sur une façade maritime différente, l'ensemble du
1674 littoral étant couvert tous les 10 ans. En Méditerranée les campagnes postérieures ont donné lieu
1675 au prélèvement d'un nombre d'échantillons réduits mais pertinents au regard des obligations de la
1676 DCE.

1677 Concernant les moules, depuis 1996 de nombreuses données ont été acquises dans le cadre de la
1678 politique littorale de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse en particulier par le réseau
1679 RINBIO qui, dans sa configuration opérationnelle, comporte environ 100 stations de mesure et
1680 permet de couvrir pour plus d'une cinquantaine de substances l'ensemble de la façade
1681 méditerranéenne. Il est opéré tous les 3 ans et permet, par ailleurs, depuis 2006 de suivre pour
1682 chacune des masses d'eau identifiées au titre de la DCE, les 33 substances prioritaires figurant
1683 dans l'annexe X de la Directive, les 8 substances figurant dans l'annexe IX, issues de la liste I de
1684 la Directive "Substances dangereuses" et les molécules de l'annexe IV tableau 2 (substances
1685 pertinentes) et 3 (pesticides). Depuis 2008, dans le contexte de la DCE et face aux contraintes
1686 liées à la mesure directe dans l'eau où les contaminants sont présents à l'état de traces ou d'ultra-
1687 traces, la politique de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse a été de développer, en
1688 complément des évaluations faites dans le biote et le sédiment, la technique des échantillonneurs
1689 passifs, pour disposer de données directement comparables aux normes de qualité
1690 environnementales (NQE) fixées par la DCE dans l'eau. Les stratégies de bancarisation sont en
1691 cours de développement.

1692 Ces données ont une bonne représentativité de la problématique contamination chimique dans la
1693 sous-région marine, la majeure partie des apports en contaminants, hormis les apports
1694 atmosphériques, arrivant par les bassins versants, les activités urbaines, industrielles et portuaires
1695 situées à la côte.

1696 Toutefois pour disposer de résultats complémentaires plus au large, sur d'autres espèces, sur
1697 d'autres matrices ou dans la chaîne trophique, cet état initial est complété par des données issues
1698 d'un certain nombre de programmes de recherche considérées comme pertinentes. On remarque
1699 que les données côtières disponibles dans les sédiments sont plus déclassantes que celles

1700 obtenues dans la matière vivante, ce qui est également observé dans les autres sous-régions. Les
 1701 données RINBIO obtenues sur les stations les plus éloignées de la côte montrent que, pour le
 1702 biote, les concentrations chutent spectaculairement et atteignent un bruit de fond qui se situe dans
 1703 les gammes de concentrations obtenues à l'échelle mondiale, témoins de faibles niveaux de
 1704 contamination en mer ouverte. De façon à donner une indication sur les niveaux de présence
 1705 rencontrés, une présentation homogène à celle des autres sous-régions a été réalisée, qui sert de
 1706 base à une cartographie dont un aperçu est fourni dans la carte ci-dessous (Figure 20) pour le
 1707 plomb et le congénère CB153, considéré comme représentatif de la contamination par les
 1708 polychlorobiphényles (PCB).



1709 Figure 20 : Cartographie des données relatives au plomb et au CB 153.

1710 5.2 Identification des zones de forte concentration

1711 Les longues séries de données disponibles permettent sur certaines stations d'obtenir des
 1712 tendances sur l'évolution des niveaux de concentration sur des populations naturelles de moules.
 1713 En Méditerranée les données traitées montrent ainsi des évolutions significatives à la
 1714 décroissance sur une grande majorité des stations et pour de très nombreux contaminants.

1715 Toutefois, la cartographie évoquée ci-dessus met en évidence des zones de forte concentration
 1716 qui peuvent varier en fonction des substances concernées :

- 1717 – Les principaux centres urbains et portuaires : on relève à Marseille du plomb et des
1718 polychlorobiphényles (PCB), à Toulon du plomb, du mercure, des hydrocarbures
1719 aromatiques polycycliques (HAP) et des polychlorobiphényles, à Nice des
1720 polychlorobiphényles. La présence de dioxines et de furanes est étroitement liée à celle
1721 des PCB, avec les pics les plus importants dans la rade de Marseille et celle de Toulon,
1722 mais très en-deçà des seuils de sécurité sanitaire en ce qui concerne la matière vivante.
1723 Des niveaux particulièrement élevés en tributylétain (TBT) sont observés dans le
1724 champ proche des zones portuaires et des plus grosses marinas, lieux de concentration
1725 de bateaux de plaisance (Fos, Marseille, Toulon, Saint Tropez, Antibes, Nice, Calvi,
1726 Bonifacio).
- 1727 – Le débouché de certaines rivières ou fleuve : il s’agit notamment du Rhône
1728 (hexachlorocyclohexane HCH, PCB), de l’Hérault (plomb), de l’Argens
1729 (dichlorodiphényltrichloroéthane DDT).
- 1730 – Les secteurs industriels et portuaires : il faut signaler à ce titre le golfe de Fos (PCB,
1731 DDT, HAP) et Port La Nouvelle (HAP).
- 1732 – Les sites caractérisés par d’anciennes activités minières : le secteur de Canari, dans
1733 l’Ouest du cap Corse, est concerné par le chrome et le nickel.
- 1734 – Les zones particulièrement confinées : il s’agit du goulet de Bonifacio (PCB, plomb,
1735 pesticides), du golfe de Porto Vecchio (plomb) et de la rade de Villefranche (HAP).

1736 . **5.3. Données complémentaires**

1737 . 5.3.1. Dans les sédiments

1738 Les travaux menés en 2003 et 2004 sur la contamination en métaux des sédiments du golfe du
1739 Lion et plus particulièrement du plateau donnent un aperçu global de la contamination à cette
1740 échelle et montre, de manière générale, que cette contamination reste très modérée en raison
1741 d’une faible industrialisation sur le littoral et l’arrière pays. Les enrichissements les plus forts se
1742 retrouvent dans les systèmes prodeltaïques qui reçoivent directement les apports des fleuves dans
1743 la frange littorale. Seul le plomb, présent à des concentrations également basses, est omniprésent
1744 à l’échelle du plateau, en raison, semble-t-il, d’un transport de préférence par voie
1745 atmosphérique, mais avec une très nette tendance à la décroissance.

1746 Il est également important de citer, dans le canyon de Cassidaigne, une zone d’accumulation à
1747 partir de 400 m des rejets en mer issus du traitement de la bauxite, particulièrement riches en
1748 métaux lourds, notamment en chrome et en titane.

1749 . 5.3.2. Dans la colonne d’eau au large

1750 Sur la bouée Dyfamed situé sur la radiale Nice – Calvi à 50 km du littoral, des travaux réalisés
1751 sur le méthyl-mercure montrent une variation saisonnière des concentrations de ce composé
1752 extrêmement bioaccumulable, liée à la production phytoplanctonique, avec des concentrations
1753 maximales qui ne se retrouvent pas en surface, mais dans les couches d’eau où l’activité
1754 bactérienne est la plus élevée. Ces concentrations font parties de la gamme des concentrations en
1755 méthyl-mercure les plus élevées retrouvées en milieu océanique.

1756 . 5.3.3. **Dans les poissons**

1757 Plusieurs études font état d’évaluation des niveaux de contamination chimique dans la chair de
1758 poisson, notamment celles réalisées dans le cadre du programme Merlumed qui visait à étudier la
1759 présence de substances chimiques (polybromodiphényléthers PBDE, PCB, mercure et Césium
1760 137) chez les poissons, notamment le merlu, pour en comprendre les mécanismes de

1761 bioaccumulation par la chaîne trophique. Entre 2004 et 2006, onze campagnes de prélèvements
1762 de merlus et de leurs proies ont été réalisées dans le golfe du Lion. Les résultats obtenus dans le
1763 golfe du Lion font état de niveaux relativement élevés en PCBs, en comparaison de ceux
1764 rencontrés dans le golfe de Gascogne sur la même espèce. Ils sont par ailleurs comparables à
1765 ceux mesurés dans les morues blanches du golfe du Lion ou dans les baudroies de la mer
1766 Adriatique. En ce qui concerne les PBDE, les résultats révèlent une forte contamination des
1767 merlus, jusqu'à 2 fois plus forte que les concentrations maximales dans la morue de la mer du
1768 Nord et 3 à 5 fois plus forte que les concentrations maximales dans des thons capturés à Taïwan
1769 et au Japon. Globalement les concentrations augmentent significativement avec le niveau
1770 trophique du merlu, son âge et à taille égale les mâles sont les plus contaminés. L'étude a par
1771 ailleurs montré que les processus de bioaccumulation de ces contaminants étaient
1772 particulièrement importants en Méditerranée.

1773 . **5.4. Conclusion**

1774 Compte tenu de ces éléments, il apparaît que la problématique de la contamination chimique
1775 dans la sous-région marine Méditerranée occidentale concerne principalement :

- 1776 – les hot spots signalés ci-dessus ;
- 1777 – une contamination chronique en lien avec des apports atmosphériques pour certains
1778 contaminants en particulier métalliques et organiques avec, pour ces derniers, des
1779 apports en lien avec le trafic maritime et, ponctuellement, avec les incendies
1780 terrestres ;
- 1781 – la bioaccumulation de certaines substances dans la chaîne trophique, avec des
1782 concentrations élevées dans certaines espèces, en particulier les prédateurs supérieurs.

1783 Dans le premier cas cité, les réseaux de surveillance actuellement en place permettent de bien
1784 suivre l'évolution de la situation et de rendre compte des efforts réalisés sur les bassins versant de
1785 proximité, en s'intéressant, par la mise en œuvre de la DCE, à de nouvelles molécules
1786 émergentes. Ils montrent par ailleurs que la contamination est extrêmement localisée et chute
1787 significativement dès qu'on s'éloigne de la côte. Dans le second cas cité, les contaminations
1788 chroniques, sans atteindre des niveaux alarmants, sont relativement élevées, par exemple pour le
1789 mercure, et, compte tenu des phénomènes de biomagnification mis en évidence, il conviendra de
1790 bien suivre l'évolution de ce phénomène. Enfin, en lien avec ce qui précède, le suivi de
1791 contaminants bioaccumulables dans la chaîne trophique semble être dans le futur un enjeu
1792 majeur en Méditerranée occidentale.

1793 La contamination chimique de la sous-région est étudiée dans l'eau, dans le biote et dans le
1794 sédiment depuis plusieurs années par le biais de réseaux de surveillance et d'observations mis
1795 en œuvre en application des textes communautaires ou internationaux. Ces données mettent en
1796 évidence des zones sensibles contaminées du fait d'activités humaines anciennes (mines,
1797 pratiques agricoles) ou récentes (apports urbains), mais aussi parfois en raison de la
1798 géomorphologie (zones particulièrement confinées) et montrent une chute significative des
1799 concentrations lorsqu'on s'éloigne de la côte.

1800 . **6. Questions sanitaires**

1801 La thématique « questions sanitaires » relatives aux données sur les contaminants dans les
1802 produits de la mer destinés à la consommation humaine, pourrait couvrir l'ensemble des
1803 contaminants réglementés, à savoir chimiques, microbiologiques et phycotoxiques. Cependant,
1804 cette analyse porte ici uniquement sur les contaminants chimiques listés dans le règlement
1805 n°1881/2006 (PCB, dioxines, HAP, Cd, Pb et Hg).

1806 . **6.1. Données utilisées**

1807 Les données issues des plans de surveillance et de contrôle de la Direction Générale de
1808 l'Alimentation (DGAL) sont disponibles de 2010 à 2011 et sont annuellement mises à jour. Elles
1809 concernent les espèces animales (poissons, mollusques, crustacés et céphalopodes) et différents
1810 contaminants (3 métaux lourds : Pb, Cd, Hg et POPs : Dioxines, HAPs).

1811 Ces données portent sur des produits de la mer appartenant à un ensemble plus vaste que le seul
1812 groupe des mollusques. Elles sont complémentaires de l'étude actuellement réalisée sur les
1813 données du Réseau d'Observation de la Contamination Chimique (ROCCH), centrées, elles, sur
1814 les mollusques bivalves. Cette hétérogénéité des denrées animales analysées permettrait en effet
1815 une connaissance plus globale des niveaux de contamination des produits de la mer.

1816 Cependant, l'utilisation de données de contamination d'espèces migratrices (poissons,
1817 céphalopodes, etc.) et/ou mouvantes pour aboutir à des conclusions sur la contamination d'une
1818 zone maritime est-elle pertinente ? En effet, il n'est pas à exclure par exemple que des poissons
1819 diadromes, prélevés en mer, et dont les analyses révéleraient des teneurs élevées en certains
1820 contaminants, aient pu être contaminés lors de leur migration en rivière. Néanmoins, ces espèces
1821 diadromes ne sont pas pour autant à exclure, dans la mesure où la contamination des fleuves se
1822 déversant dans la sous-région marine impacte l'état écologique de cette sous-région.

1823 Les données issues du réseau ROCCH (ex-RNO, le réseau d'observation de la contamination
1824 chimique), mis en place par l'Ifremer, permet de suivre annuellement les niveaux de
1825 contamination chimique du littoral français depuis 1979. Cette surveillance se base sur l'analyse
1826 de mollusques bivalves (huîtres, moules, ...). Cette analyse s'appuie sur les données recueillies
1827 de 2000 à 2010.

1828 Le réseau ROCCH, étant un réseau environnemental, certains points de prélèvement sont situés
1829 dans des zones de production conchylicole et d'autres hors de ces zones. Ainsi, une comparaison
1830 des résultats obtenus en utilisant uniquement les échantillons des zones conchylicoles, et en
1831 utilisant l'ensemble des échantillons (zones conchylicoles et hors zones conchylicoles) a été
1832 réalisée. Cette sélection tient compte à la fois des consommations de mollusques issus de la
1833 grande distribution mais également ceux provenant de la pêche à pied.

1834 Certains contaminants analysés dans le cadre du réseau ROCCH n'ont pas été pris en compte
1835 dans cette évaluation initiale :

- 1836 • l'argent, le zinc, le nickel, le cuivre, le chrome, le vanadium, le DDT et ses produits de
1837 dégradation, les PCBs indicateurs (PCB28, PCB52, PCB101, PCB 118, PCB138, PCB153
1838 et PCB180), le HCH gamma (lindane) et alpha, les retardateurs de flamme bromés et les
1839 HAPs excepté le benzo(a)pyrène du fait de l'absence de seuil réglementaire pour ces
1840 substances dans le règlement (CE) n°1881/2006 ;
- 1841 • les PCB105, PCB118 et PCB156 du fait de l'absence d'analyses effectuées sur les autres
1842 PCBs de type dioxine (le seuil réglementaire n'étant pas fixé pour chaque congénère mais
1843 pour leur somme exprimée en toxique équivalent TEQ) ;

1844 • les dioxines (PCDD) et furanes (PCDF) du fait du trop faible nombre d'analyses (20
1845 échantillons, uniquement prélevés en 2008)

1846 Ainsi les contaminants étudiés dans le réseau ROCCH pris en compte sont les métaux lourds
1847 (cadmium, plomb, mercure) et le benzo(a)pyrène. Les résultats d'analyse sont, quant à eux,
1848 exprimés par rapport à la matière sèche.

1849 6.2. Eaux de la sous-région marine Méditerranée occidentale

1850 6.2.1. Dépassement des limites maximales en vigueur

1851 Le Tableau 3 présente le nombre d'analyses pour le cadmium, le plomb, le mercure et le
1852 benzo(a)pyrène, ainsi que les dépassements des seuils réglementaires associés, pour les
1853 mollusques bivalves prélevés dans la mer Méditerranée dans le cadre du réseau ROCCH.

	Cadmium		Plomb		Mercure		Benzo(a)pyrène		Total analyses	Total > seuil
	Nb analyses	Nb > seuil	Nb analyses	Nb > seuil	Nb analyses	Nb > seuil	Nb analyses	Nb > seuil		
2000	45	1	45	2	45	0	11	0	146	3
2001	48	2	48	2	48	0	12	0	156	4
2002	43	0	43	1	43	0	10	0	139	1
2003	19	0	19	1	19	0	8	0	65	1
2004	23	0	23	1	23	0	12	0	81	1
2005	22	1	22	1	22	0	11	0	77	2
2006	22	0	22	0	22	0	10	0	76	0
2007	21	0	21	0	21	0	11	0	74	0
2008	12	1	12	1	12	0	-	-	36	2
2009	20	0	20	0	20	0	-	-	60	0
2010	24	0	24	1	24	0	-	-	72	1
Total	299	5	299	10	299	0	85	0	982	15

1854 Tableau 3 : Nombre d'analyses et de dépassements de seuils réglementaires pour le cadmium, plomb, mercure et benzo(a)pyrène
1855 recherchés dans des mollusques bivalves prélevés en Mer Méditerranée (Données RNO-ROCCH, Ifremer/banque quadrige)

1856 Ces prélèvements ont vocation à rechercher majoritairement des métaux lourds : 299
1857 prélèvements, contre 85 pour le benzo(a)pyrène. Le nombre d'analyses effectuées pour la
1858 recherche de benzo(a)pyrène est de l'ordre d'une dizaine chaque année.

1859 Pour la sous-région marine Méditerranée occidentale, quelques dépassements des seuils
1860 réglementaires ont été observés : 5 concernant le cadmium et 10 concernant le plomb. La
1861 fréquence de ces dépassements tend à diminuer, de 3 à 4 dépassements par an (cadmium et
1862 plomb confondus) en 2000-2001 à 0-1 dépassement par an (cadmium et plomb confondus) en
1863 2009-2010.

1864 Les analyses de mercure et de benzo(a)pyrène ne concluent jamais à un dépassement du seuil
1865 réglementaire sur une durée respective de 10 et 7 ans.

1866 Le Tableau 4 indique le nombre d'analyses pour le cadmium, le plomb, le mercure et le
1867 benzo(a)pyrène, ainsi que les dépassements des seuils réglementaires associés, pour les
1868 mollusques bivalves prélevés dans la mer Méditerranée dans le cadre du réseau ROCCH pour
1869 toutes les zones.

Méditerranée	Cadmium		Plomb		Mercure		Benzo(a)pyrène		Total	Total
	IIb	IIb	IIb	IIb	IIb a	IIb	IIb	IIb	analyses	> seuil
	analyses	> seuil	analyses	> seuil	analyses	> seuil	analyses	> seuil		
2000	73	1	73	2	73	0	18	0	237	3
2001	72	2	72	2	72	0	17	1	233	5
2002	70	0	70	2	70	0	16	0	226	2
2003	32	0	32	1	32	0	15	0	111	1
2004	37	0	37	1	37	0	19	0	130	1
2005	35	1	35	1	35	0	18	0	123	2
2006	36	0	36	0	36	0	17	0	125	0
2007	33	0	33	0	33	0	16	0	115	0
2008	18	1	18	0	18	0	-	-	54	1
2009	27	0	27	0	27	0	-	-	81	0
2010	32	0	32	1	32	0	-	-	96	1
Total	465	5	465	10	465	0	136	1	1531	16
pourcentage (%)	1%		2%		0		0.7%		1%	

Tableau 4 : Nombre d'analyses et de dépassements de seuils réglementaires pour le cadmium, plomb, mercure et benzo(a)pyrène recherchés dans des mollusques bivalves prélevés en Mer Méditerranée pour les zones conchylicoles et hors zones conchylicoles (Données RNO-ROCCH, Ifremer/banque quadrigé)

1870
1871
1872
1873 Cette analyse confirme les résultats observés dans le tableau 3, à l'exception du benzo(a)pyrène
1874 où un seul dépassement d'un échantillon en 2001 a été constaté dans les zones non-
1875 conchylicoles.

1876 6.2.2. Distribution des niveaux de contamination

1877 Seules les données relatives à des échantillons prélevés en zones conchylicoles ont été prises en
1878 compte. Les analyses de cadmium, de plomb de mercure et de benzo(a)pyrène portent très
1879 majoritairement sur les moules méditerranéennes.

1880 Restant globalement stables et inférieures au seuil réglementaire fixé, les analyses de cadmium
1881 dans les bivalves de la sous-région marine Méditerranée ne permettent pas de dégager une
1882 quelconque tendance.

1883 Aucune tendance ne ressort également des analyses de plomb. Là encore, il est à noter que les
1884 niveaux de contamination restent inférieurs au seuil réglementaire, et les rares cas de
1885 dépassements ponctuels tendent à diminuer avec le temps.

1886 Pour ce qui a trait aux analyses de mercure, le niveau de contamination demeure très bas et ne
1887 dépasse pas 0,1 mg/kg de poids frais (corps mou avec l'eau de constitution), pour une
1888 réglementation fixant une teneur maximale à 0,5 mg/kg de poids frais.

1889 Enfin, les niveaux de benzo(a)pyrène observés dans les analyses ne dépassent jamais le seuil
1890 réglementaire, fixé à 10 µg/kg de poids frais. En effet, ces niveaux sont généralement inférieurs à
1891 2 µg/kg de poids frais, avec de rares contaminations légèrement plus élevées.

1892 6.3. Bilan pour la sous-région marine Méditerranée occidentale

1893 La fréquence de dépassement des seuils réglementaires pour cette sous-région marine se situe
1894 entre celle de la sous-région marine golfe de Gascogne et celle de la sous-région marine Manche-

1895 mer du Nord. Cependant, ces dépassements ne sont pas liés majoritairement aux mêmes
1896 substances. En sous-région marine Méditerranée occidentale, ce sont les analyses de plomb qui
1897 se révèlent majoritairement non conformes (2 non conformités sur 3).

1898 De plus, les concentrations de cadmium observées dans les mollusques bivalves de la mer
1899 Méditerranée sont nettement plus faibles que celles observés dans les autres sous-région marines.

1900 Il conviendrait toutefois d'étudier plus en détail les éventuels points chauds (hot
1901 spots) responsables de ces dépassements. En effet, la rade de Toulon, par exemple, est connue
1902 pour être un point à surveiller dans cette sous-région marine.

1903 La prise en compte des données issues des plans de surveillance et de contrôle de la DGAL
1904 fournira des niveaux de contamination pour d'autres espèces marines que les mollusques
1905 bivalves (poissons, céphalopodes, crustacés), également très consommées par la population
1906 française.

1907 Cependant, ces données sont plus difficilement exploitables étant donné d'une part la localisation
1908 moins précise, partielle, voire absente des lieux de prélèvement des échantillons analysés, et
1909 d'autre part la mobilité de certains de ces animaux analysés (poissons migrateurs). Le manque de
1910 précision géographique du lieu de prélèvement, est la conséquence des objectifs même des plans
1911 de surveillance et de contrôle dont la vocation première est le suivi de la qualité des denrées
1912 alimentaires mises à la disposition des consommateurs français.

1913 Il sera néanmoins important de tenir compte de ces données afin d'étudier les PCBs et dioxines
1914 qui n'ont pu être pris en compte par l'analyse des données du réseau ROCCH.

1915 Concernant les données issues de ce réseau, plusieurs axes d'amélioration peuvent être
1916 envisagés :

- 1917 • intégration d'une étude sur la variabilité saisonnière des échantillons. En effet, les
1918 prélèvements fait dans le cadre de ce réseau sont réalisés à deux grandes périodes
1919 différentes : autour du mois de novembre et autour du mois de février.
- 1920 • localisation plus précise des points de prélèvement pour mettre en avant d'éventuels « hot
1921 spots » ou zones à problème.

1922 Cette analyse des questions sanitaires s'est basée sur les contaminants actuellement inclus dans
1923 le Règlement CE n°1881/2006. Ceci était nécessaire afin de pouvoir comparer les niveaux de
1924 contamination observés aux seuils réglementaires. Les résultats d'analyses effectuées sur les
1925 bivalves de Méditerranée font apparaître des niveaux de contamination nettement inférieurs
1926 aux seuils règlementaires. Cependant, d'autres contaminants non réglementés, tels que l'argent,
1927 le nickel, les organoétains ou le cuivre, des phtalates ou encore des PCB indicateurs,
1928 pourraient être suivis.

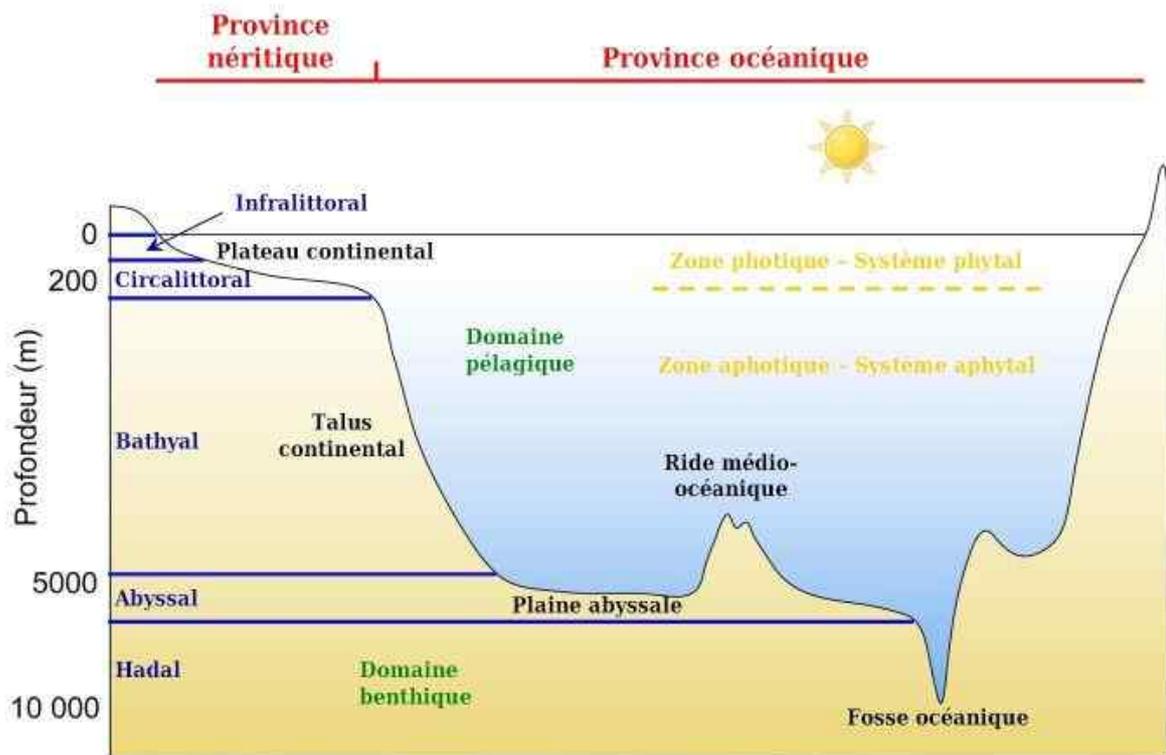
1929

PARTIE 2

1930

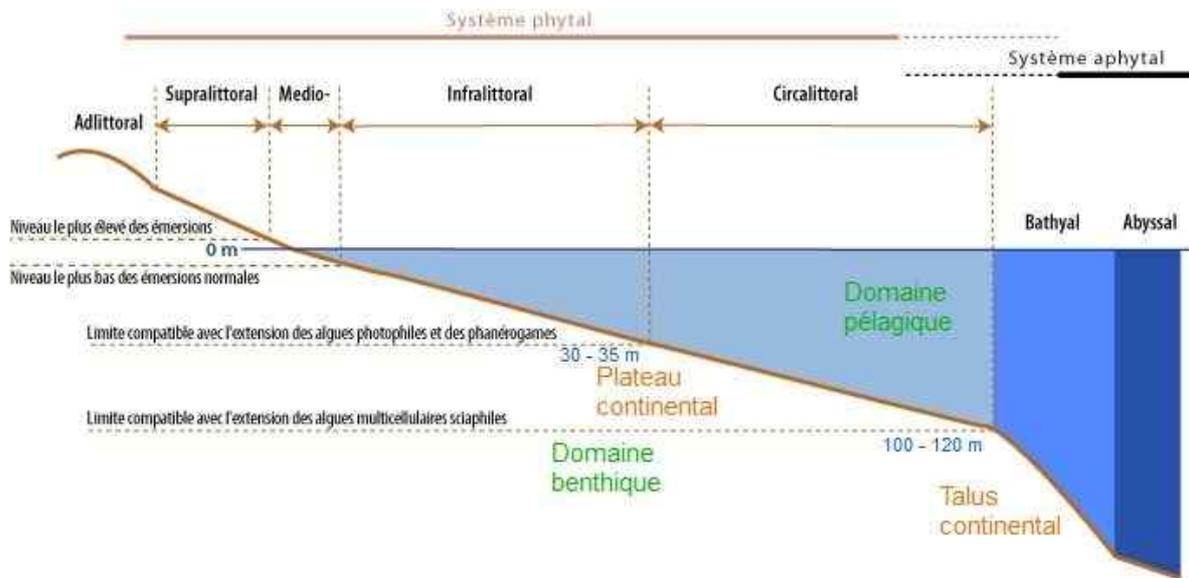
ETAT BIOLOGIQUE

1931 La biologie des espèces est étroitement dépendante des caractéristiques physiques et chimiques
 1932 qui ont été présentées dans la partie I : les espèces faunistiques et floristiques marines se
 1933 distribuent en effet en fonction de la profondeur (disponibilité en lumière), de la température, des
 1934 forçages - vent, courants, vagues - et la disponibilité des nutriments. Les niveaux trop élevés de
 1935 turbidité ou trop bas d'oxygène, en modifiant les caractéristiques de l'habitat, peuvent affaiblir
 1936 certaines espèces, les faire disparaître, et favoriser également l'essor d'espèces opportunistes. Il
 1937 en est de même pour des excès de nutriments, conduisant à l'eutrophisation du milieu. Cette
 1938 partie comprend les présentations des principaux biotopes (composante physique de l'habitat) et
 1939 biocénoses (populations, communautés associées à un biotope) des écosystèmes marins. Ces
 1940 biotopes et biocénoses se répartissent entre le domaine benthique (vivant sur ou proche du fond)
 1941 et le domaine pélagique (vivant dans la colonne d'eau ou en surface), ainsi que décrits dans la
 1942 Figure 21. Les relations trophiques et le fonctionnement de l'écosystème ne sont abordés que
 1943 partiellement au travers des différents chapitres de cette partie, notamment du fait du manque de
 1944 connaissance sur le sujet.



1945 Figure 21 : Schéma représentant l'étagement marin

1946 L'étagement marin de la sous-région marine Méditerranée occidentale présente sa propre
 1947 spécificité (Figure 21 bis)



1948 **Figure 21 bis : Schéma représentant l'étagement marin de la sous-région marine Méditerranée occidentale.**

1949 La cartographie des habitats marins constitue une étape indispensable pour la description,
 1950 l'évaluation et le suivi de l'état de l'environnement. Les typologies mises en œuvre sont encore
 1951 hétérogènes selon l'origine des textes qui les définissent, les utilisations et les pratiques locales.
 1952 Si une typologie à l'échelle européenne (EUNIS) est en cours de constitution, cette typologie
 1953 n'est que trop rarement utilisée dans les textes réglementaires, elle n'est pas totalement adaptée
 1954 aux utilisations cartographiques et ne prend pas en compte tous les habitats rencontrés sur les
 1955 côtes françaises. Des interprétations divergentes de termes sont observées entre ces typologies, ce
 1956 qui peut conduire à des erreurs de qualification des habitats. Le tableau suivant (Tableau 3)
 1957 présente un exemple de synthèse des équivalences terminologiques concernant les étages.

Tableau 3 : Equivalences terminologiques entre les classifications EUNIS et les cahiers d'habitats en France.

Terminologie EUNIS 2004 (Précisée dans MESH 2007)			Terminologie Française en mer à marée				
EUNIS/MESH		Libellé sous-étage	Libellé étage	Correspondance proposée		Niveau Marégraphique (Coefficient)	
Entrée Principale EUNIS 2004				Étage	Sous-étage		
COASTAL HABITATS	Supra and upper littoral fringe (B3.1)	Supralittora	Supralittoral	Supralittoral		n.e. PMVE (120)	
		Upper Littoral fringe	Supralittoral	Frange littorale		nmPMVE (95)	
	LITTORAL	Littoral (A1)	Lower Littoral fringe	Médiolittoral	Médiolittoral		
Upper Eulittoral			Médiolittoral supérieur				nmPMVE (45)
Mid Eulittoral			Médiolittoral moyen				M-Marée nmBMVE (45)
Lower Eulittoral			Médiolittoral inférieur				nmBMVE (45)
Sublittoral fringe			Frange infralittorale supérieure				nmBMVE (95)
SUBLITTORAL	Infralittoral (B3)	Upper Infralittoral	Infralittoral	Infralittoral	Frange infralittorale inférieure	0 Hydro (120)	
		Lower Infralittoral			Infralittoral supérieur		
	Circalittoral (A4)	Circalittoral	Upper Circalittoral	Circalittoral	Circalittoral	Infralittoral inférieur	
			Lower Circalittoral			Circalittoral côtier	
			Circalittoral du large				

- 1959 Les principales typologies existantes rencontrées dans ce document sont les suivantes :
- 1960 – Habitats génériques Natura 2000
 - 1961 – Habitats élémentaires des Cahiers d'habitats
 - 1962 – Typologie ZNIEFF
 - 1963 – Typologie Corine Biotope
 - 1964 – Habitats prioritaires OSPAR
 - 1965 – Classification EUNIS.

1966 La répartition des étages marins (ou zonation marine) est représentée sur le profil ci-dessus
 1967 (Figure 21 bis).

1968 Il paraît utile de rappeler que les limites bathymétriques des étages varient en fonction des
 1969 spécificités des sous-régions marines et des disciplines étudiées (biologie, géologie par exemple),
 1970 ainsi que des experts, que ce soit sur l'estran (limite supralittoral / médiolittoral / limite
 1971 médiolittoral / infralittoral) ou pour les étages plus profonds (limite infralittoral / circalittoral ;
 1972 limite circalittoral / bathyal...). Les critères utilisés seront donc rappelés pour chacune des
 1973 biocénoses étudiées.

1974 I- DESCRIPTION DES DIFFERENTS BIOTOPES

1975 En écologie, un biotope est un ensemble d'éléments physico-chimiques déterminé qui permet
1976 l'installation d'une flore et d'une faune spécifiques (la biocénose).

1977 L'étude des constituants structurants constitue donc un préalable indispensable à la connaissance
1978 de l'écosystème. La modélisation est un outil privilégié pour la description de ces
1979 environnements car elle permet de croiser de nombreux paramètres environnementaux, dont les
1980 informations de base sont souvent géoréférencées. Les biotopes forment un cadre à l'étude des
1981 biocénoses qui suit dans la deuxième section de cette partie, caractéristiques biologiques et
1982 biocénoses.

1983 Ont été distingués dans un premier temps les biotopes des fonds marins (benthiques) de ceux de
1984 la colonne d'eau (pélagiques).

1985 . 1. Distribution des biotopes principaux des fonds marins

1986 L'habitat physique marin représente la partie abiotique de l'habitat, c'est-à-dire un assemblage de
1987 caractéristiques physiques propres à abriter des communautés d'espèces ou biocénoses. Lors de
1988 prélèvements d'échantillons de benthos sur le fond, il n'est pas toujours facile de mesurer les
1989 propriétés de l'habitat physique. Certaines caractéristiques sont aisées à mesurer *in situ* et ont une
1990 valeur intrinsèque et assez stable dans le temps (profondeur, nature du substrat), d'autres
1991 interviennent par leur comportement statistique comme par exemple l'exposition du fond aux
1992 facteurs hydrodynamiques. Quand les biologistes ne parviennent pas à renseigner ces éléments,
1993 ils renseignent l'habitat uniquement par sa biocénose, ce qui peut se révéler insuffisant pour
1994 renseigner l'habitat par un code univoque d'une classification reconnue comme EUNIS. Faute de
1995 pouvoir se raccrocher à un système de référence, la carte de biocénoses ne peut alors ni être
1996 comparée à une carte voisine ni faire l'objet d'une compilation régionale.

1997 Les biologistes réalisent des cartes **d'habitats** très détaillées à partir d'observations acoustiques ou
1998 optiques et de prélèvements et observations sur le fond, malheureusement d'évidence ces cartes
1999 ne couvrent que peu de superficie. La description des habitats physiques procède d'une vision
2000 qui part de l'autre extrémité du spectre spatial, c'est-à-dire qui recherche d'emblée l'exhaustivité
2001 géographique. Cette possibilité est issue du fait que les données physiques, à la différence de la
2002 biologie, sont souvent disponibles sur de larges zones ; il en est ainsi de la bathymétrie, de
2003 l'hydrodynamique (vagues et courants obtenus par des modèles), de la salinité, et aussi dans une
2004 moindre mesure de la nature du fond. Cette dernière était initialement recueillie en même temps
2005 que les sondes bathymétriques, et fait maintenant l'objet de couvertures acoustiques.

2006 . 1.1. Modélisation des habitats physiques

2007 . 1.1.1. Méthodologie

2008 La cartographie a été réalisée à l'aide de données historiques, sans recours à des acquisitions
2009 dédiées, ce qui explique certaines lacunes dans les couches de base. La méthodologie de
2010 combinaison des couches constitutives est simplement une analyse de critères (ou algèbre de
2011 cartes) réalisée avec le logiciel ArcGIS. Les étapes en sont les suivantes :

- 2012 – projection de toutes les couches dans le même référentiel cartographique, ici la
2013 projection Mercator, couramment utilisée en domaine marin ;
- 2014 – conversion en mode maillé des données, **initialement sous forme de polygones**. Dans
2015 la pratique, ceci n'intervient que pour les données de nature du fond car toutes les
2016 autres données proviennent de modèles et sont donc natives en mode maillé ;

2017 – algèbre maillée entre les différentes couches. L'harmonisation des couches à la
2018 résolution finale n'est pas nécessaire car l'algèbre de cartes se charge de ré-
2019 échantillonner les données les moins résolues.

2020 . 1.1.2. Couches constitutives des habitats physiques

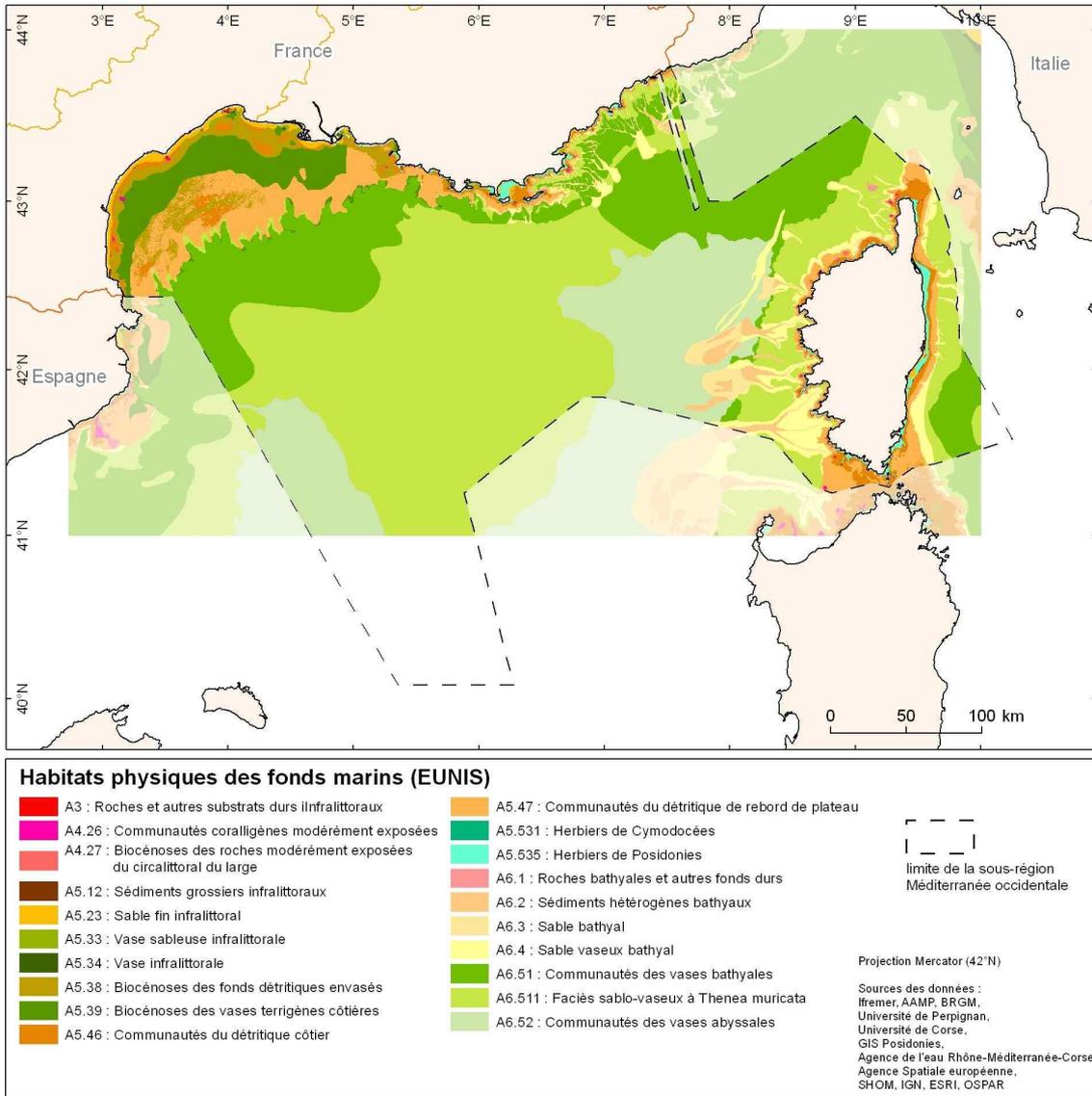
2021 L'harmonisation de jeux de données s'est faite en France depuis quelques années sous
2022 l'impulsion de plusieurs projets européens et nationaux. Les données élémentaires nécessaires à
2023 la mise en œuvre de cette cartographie sont les suivantes : profondeur, nature du substrat,
2024 transparence de l'eau, vagues et courants. A partir de ces données élémentaires sont tout d'abord
2025 construites les trois couches constitutives des habitats physiques EUNIS, à savoir la nature du
2026 substrat, les étages de profondeur et l'énergie au niveau du fond. A titre d'exemple, l'étage
2027 « circalittoral du large » est défini en limite haute par un taux de lumière résiduelle au fond, en
2028 partie basse par une rupture de la pente du fond.

2029 Ces trois couches ont fait l'objet de compilations à partir des meilleures données historiques
2030 disponibles pour la France. Leur résolution varie de la centaine de mètres au kilomètre. Ces
2031 compilations sont elles-mêmes des produits dérivés qui ont un intérêt propre, au-delà de la carte
2032 d'habitats EUNIS proprement dite, car elles peuvent être utilisées comme couches de base dans
2033 d'autres travaux de description ou de modélisation des habitats marins, notamment par exemple
2034 en halieutique.

2035 La couche de nature du substrat (voir thématique « Nature des fonds marins ») résulte d'une
2036 harmonisation des cartes existantes en une typologie de Folk simplifiée à 7 classes (roche ;
2037 sable ; sable vaseux ; vase sableuse ; vase ; sédiments grossiers ; sédiments mixtes), qui répond
2038 aux spécifications d'EUNIS. L'apport principal en a été l'ensemble des cartes de nature du fond
2039 dites cartes G du SHOM. Les informations ont été couplées à la carte des étages de profondeur
2040 qui identifie successivement l'infralittoral, les deux étages du circalittoral (côtier et du large), le
2041 bathyal et l'abyssal.

2042 . 1.2. Distribution des principaux habitats

2043 Les herbiers de phanérogames n'ont pas été produits par cette méthode, ils ont simplement été
2044 rapportés depuis la synthèse cartographique des biocénoses MedBenth. L'examen des cartes
2045 d'habitats physiques pour la sous-région (Figure 22) montre les grands traits suivants. Dans le
2046 golfe du Lion, la qualité des résultats est limitée par celle des données sources. La définition des
2047 zones de profondeur souffre du peu de déclivité du golfe du Lion qui résulte en des limites
2048 floues. Les classes sont grossièrement décrites et il est probable que les affleurements rocheux
2049 sont très différents de ce qu'on en connaît aujourd'hui. Ni les habitats à coralligène (occupant
2050 parfois une fine bande de fond marin) ni ceux à rhodolithes (maërl) n'ont pu être décrits faute de
2051 finesse dans les données tant de nature du fond qu'hydrodynamiques.



2052 Figure 22: Habitats physiques des fonds marins dans la typologie EUNIS.

2053 1.3. Lacunes

2054 Les lacunes dans les données de base sont aujourd'hui les suivantes :

- 2055 – les données de nature de fond sont de bonne qualité pour la région PACA. En secteur
- 2056 côtier, entre Marseille et l'Espagne, il serait nécessaire de produire une compilation de
- 2057 type carte G, et au large de réaliser une prospection détaillée ;
- 2058 – les données hydrodynamiques (vagues et courant) mériteraient d'être produites à des
- 2059 résolutions allant de la gamme kilométrique au large pour atteindre la centaine de
- 2060 mètres – voire plus localement - à la côte, de manière à être compatibles avec la
- 2061 résolution du modèle. Ceci est particulièrement important dans les régions PACA et
- 2062 Corse où d'une part les rivages sont très accores, d'autre part l'action des vagues n'est
- 2063 sensible que jusqu'à une profondeur d'environ 50 m, valeur atteinte relativement près
- 2064 du rivage.

2065 1.4. Fiabilité de la cartographie

2066 La modélisation étant une approximation de la réalité, il est fondamental d'en établir la qualité

2067 afin d'avertir l'utilisateur de ses limites. L'analyse statistique des incertitudes liées aux données

2068 représentées afin d'obtenir une mesure quantitative probabiliste de la fiabilité de la carte finale
2069 étant un processus trop complexe pour être appliqué dans le cadre de cette analyse, il a été jugé
2070 suffisant d'évaluer la fiabilité des deux couches essentielles que sont la nature du substrat et la
2071 bathymétrie puis de calculer une somme pondérée des deux scores obtenus. La profondeur, bien
2072 que non directement représentée dans la cartographie, est une donnée omniprésente dans le
2073 processus de modélisation où elle contribue à la détermination des étages biologiques et entre
2074 dans les calculs hydrodynamiques. Ce contrôle de qualité a pu être effectué sur chaque pixel de
2075 bathymétrie, en revanche il a été effectué par blocs ou ensembles homogènes de cartographie
2076 sédimentaire.

2077 . **1.5. Niveaux et tendances**

2078 Il est possible d'appliquer aux habitats physiques des métriques et effectuer des calculs de
2079 surfaces ou, mieux, de proportions d'habitats au sein d'une unité de gestion donnée (par exemple
2080 une aire marine protégée). Certaines réglementations imposent en effet qu'une zone protégée
2081 comporte une certaine proportion de roches infralittorales (garantes de présence d'algues) ou
2082 circalittorales (garantes de couverture faunistique).

2083 Il n'est pas facile de parler d'habitat physique sensible, car la sensibilité est généralement
2084 associée à la dégradation – naturelle ou anthropique – des biocénoses qui sont associées à cet
2085 habitat. L'impact de la pêche s'applique ainsi directement sur l'épifaune et l'endofaune des fonds
2086 sédimentaires, mais il n'est pas traduit par la carte des habitats physiques. L'impact du
2087 changement climatique pourrait l'être, car il s'applique d'abord à l'habitat, puis, par
2088 répercussion, aux espèces. Ainsi l'augmentation de la force des tempêtes pourrait avoir une
2089 action négative sur la flore exposée à l'action des vagues (par exemple en infralittoral
2090 modérément exposé). L'augmentation de la turbidité (apports et eutrophisation) pourrait entraîner
2091 une diminution de la transparence de l'eau et par conséquent une réduction de l'étage
2092 infralittoral.

2093 Grâce aux travaux historiques des benthologues et des géologues, à la typologie européenne
2094 EUNIS et plus récemment à la modélisation, une cartographie des principaux biotopes
2095 benthiques est disponible pour cette sous-région marine. Des travaux complémentaires restent
2096 à mettre en œuvre pour améliorer la résolution spatiale et temporelle, ainsi que la finesse des
2097 données, à l'échelle pertinente.

2098 . **2.Distribution des biotopes principaux de la colonne d'eau**

2099 Les biotopes de la colonne d'eau, ci-après dénommés biotopes pélagiques, correspondent à des
2100 masses d'eau définies sur la base de critères physiques, reconnus importants pour les espèces
2101 pélagiques et l'écosystème en général et ainsi favorables au développement de différentes
2102 communautés pélagiques. Ils se caractérisent par une grande variabilité spatio-temporelle des
2103 conditions hydrologiques de la colonne d'eau, par la diversité des populations pélagiques qu'ils
2104 hébergent (phytoplanctoniques, zooplanctoniques, ichtyologiques) et surtout, par la dynamique
2105 de ces populations qui peuvent changer d'habitat au cours de l'année ou du stade de leur cycle de
2106 vie, notamment pour les espèces ichtyologiques (larves, juvéniles, adultes, période
2107 d'alimentation, de reproduction, etc.).

2108 Cette étude se limite à la classification des biotopes. Par conséquent, des frontières entre ces
2109 biotopes sont amenées à être définies. Néanmoins celles-ci gardent un caractère relatif et
2110 dépendront en particulier de l'échelle spatio-temporelle sur laquelle la classification est réalisée.
2111 Elles pourront être adaptées en fonction des facteurs environnementaux déterminants pour une
2112 espèce d'intérêt donnée, notamment dans un contexte de définition d'habitats. L'approche
2113 adoptée ici rejoint celle de la classification EUNIS, avec des critères quantifiables, en se basant
2114 sur des variables forçantes à l'échelle des biocénoses. L'objectif est de construire une
2115 cartographie de « paysages hydrologiques », favorables au développement de différentes
2116 communautés pélagiques.

2117 . **2.1. Méthodologie d'identification des paysages hydrologiques**

2118 . **2.1.1. Les métriques hydrologiques d'intérêt pour les communautés pélagiques**

2119 Outre la température, qui joue un rôle direct sur la production primaire et l'ensemble du réseau
2120 trophique, d'autres caractéristiques telles que la stratification de la colonne d'eau ou la salinité,
2121 reflétant l'influence des panaches, ont un impact fort sur la distribution des communautés
2122 pélagiques. Les indices hydrodynamiques sélectionnés sont les suivants :

- 2123 – indices de stratification de la colonne d'eau : déficit d'énergie potentielle (PhiT -
2124 énergie nécessaire pour homogénéiser en température, en salinité ou en densité la
2125 colonne d'eau) ;
- 2126 – salinité de surface (SS), indice des « panaches fluviaux » ;
- 2127 – température de surface (SST) ;
- 2128 – autres indices : La turbidité peut également jouer un rôle sur la distribution spatiale des
2129 populations pélagiques et a été prise en compte dans l'analyse, au même titre que les
2130 indices physiques. En outre, en référence aux espèces ichtyologiques, il peut être
2131 judicieux d'élargir la notion de biotope en prenant en compte le plancton, constituant
2132 l'alimentation de certaines populations ichtyologiques, et donc structurant leur
2133 distribution. C'est pourquoi le paramètre Chlorophylle-a a été intégré dans cette étude,
2134 en l'absence de données suffisamment synoptiques pour le zooplancton.

2135 Les indices sélectionnés sont représentatifs de la couche de surface, saisonnièrement stratifiée, ou
2136 de la couche euphotique de part les indices turbidité et chlorophylle. Les biotopes discriminés
2137 dans cette étude sont donc ramenés à une description en deux dimensions. Les couches
2138 mésopélagiques et bathypélagiques constitueront des habitats distincts, non analysés ici, mais
2139 présentant une variabilité spatio-temporelle bien moins importante que l'habitat de surface.

2140 . 2.1.2. Données disponibles

2141 Afin de décrire les propriétés physiques influant sur la répartition spatiale des populations, des
2142 mesures *in situ* de salinité et de température sur toute la colonne d'eau sont utilisées pour le
2143 paramètre « salinité de surface » et pour le calcul du déficit d'énergie potentielle.

2144 En Méditerranée, la climatologie MEDAR/MEDATLAS (2004) rassemble l'ensemble des
2145 mesures *in situ* collectées lors des campagnes océanographiques depuis plus d'un siècle.

2146 Concernant les trois autres paramètres, des estimations des moyennes mensuelles (de 2003 à
2147 2010) de la température de surface et des concentrations en matières en suspension inorganiques
2148 et en chlorophylle a dans la couche de surface sont disponibles grâce aux images satellitales. La
2149 résolution spatiale de ces données est de 0,044° en longitude et en latitude (voir thématique «
2150 Chlorophylle »).

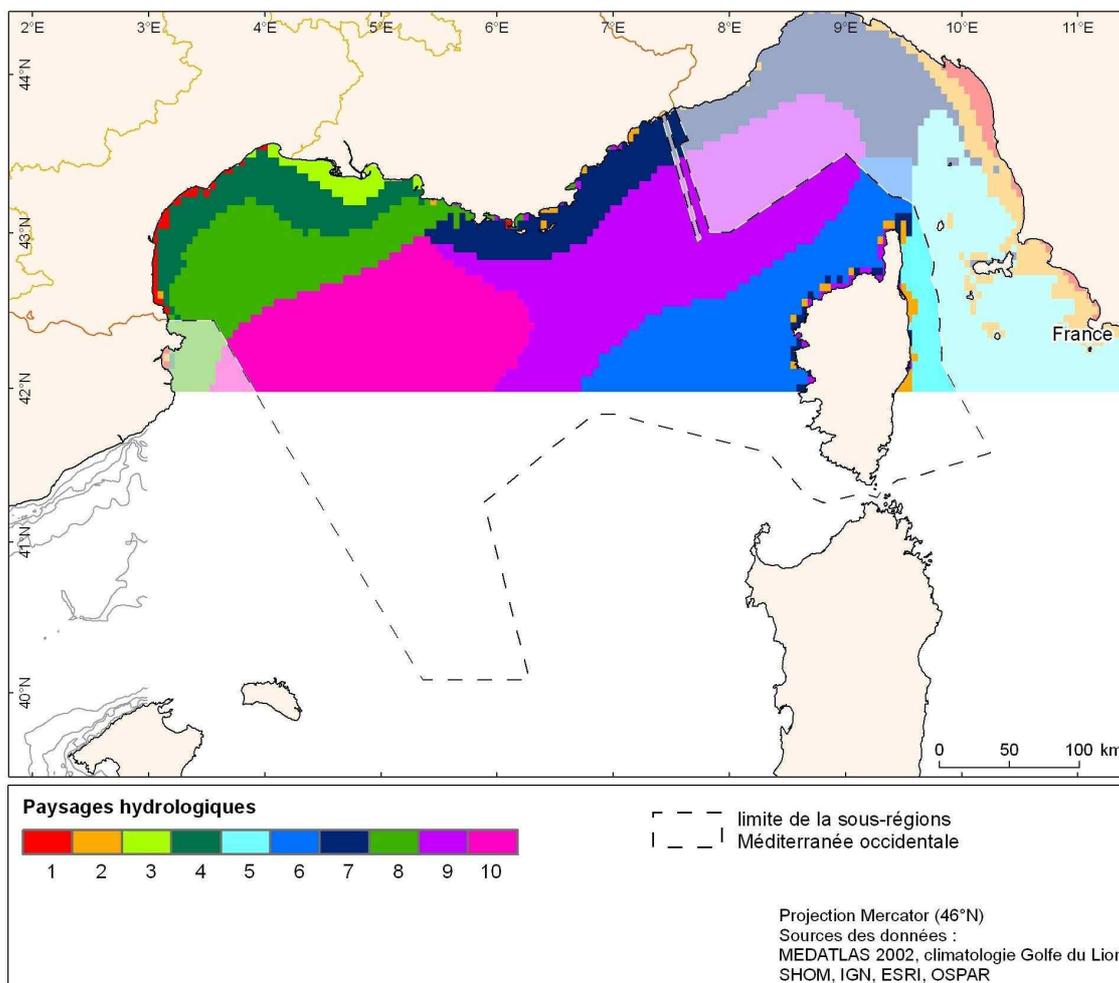
2151 Les données de type climatologique mensuelles utilisées ici ne permettent pas de capturer la
2152 variabilité spatio-temporelle associée aux structures hydrodynamiques à méso-échelle, qui
2153 caractérisent l'hydrodynamique de la Méditerranée. Ces structures transitoires, telles que les
2154 tourbillons, les zones de front et les upwellings, peuvent pourtant expliquer la distribution spatio-
2155 temporelle de certaines populations.

2156 . 2.1.3. Analyse statistique

2157 Les données décrites ci-dessus permettent de disposer de tables mensuelles présentant les cinq
2158 paramètres physiques sélectionnés (SS, Phi, SST, MES et CHLA), calculés sur toute la zone
2159 géographique, à une résolution commune de 0,05°. Une méthode de comparaison multi-tableaux
2160 (Analyse Factorielle Multiple) est utilisée afin d'identifier des groupes d'individus présentant une
2161 variabilité des conditions hydrologiques similaire au cours de l'année.

2162 . **2.2. Distribution des paysages hydrologiques identifiés**

2163 L'analyse statistique permet d'identifier 10 groupes présentant une variabilité annuelle des
2164 conditions hydrologiques similaires. Leur distribution spatiale est illustrée (Figure 23).



2165 Figure 23 : Distribution spatiale des paysages hydrologiques identifiés par l'AFM.

2166 Caractéristiques des paysages hydrologiques :

- 2167 – **Groupe 1** : biotope très côtier, très peu représenté dans la sous-région, principalement
2168 présent le long de la côte italienne en face de Livourne. Habitat très peu profond,
2169 caractérisé par une faible dessalure uniquement au printemps, les températures de
2170 surface les plus importantes et des valeurs fortement élevées de chlorophylle a et
2171 MES ;
- 2172 – **Groupe 2** : biotope très côtier proche du groupe 1, et également très peu présent dans
2173 la sous-région. Cet habitat présente des caractéristiques similaires au groupe 1 avec
2174 une dessalure au printemps moins marquée et des valeurs importantes en MES en
2175 hiver, mais moins élevées que dans le premier groupe ;
- 2176 – **Groupe 3** : biotope du panache du Rhône dans le golfe du Lion, avec des dessalures
2177 importantes au printemps mais surtout en automne, des MES élevées tout l'hiver, et
2178 des concentrations en chlorophylle élevées en moyenne, avec un pic en mai. Malgré la
2179 présence d'un panache et d'une stratification haline, la stratification de la colonne
2180 d'eau dans cette zone est facilement rompue sous l'influence du mistral ;
- 2181 – **Groupe 4** : biotope du plateau du golfe du Lion, zone de dilution du panache,
2182 présentant des dessalures relatives, peu stratifié et également moins riche en MES et
2183 chlorophylle que le panache (groupe 3) lui-même ;
- 2184 – **Groupe 5** : biotope au large de la côte est de la Corse, donc peu représenté à l'intérieur
2185 de la sous-région. Habitat très stratifié et fortement oligotrophe ;

- 2186
2187
2188
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2198
2199
2200
2201
2202
2203
2204
- **Groupe 6** : biotope du large à l'ouest de la Corse. Proche du groupe 5, il est également très fortement stratifié, jusque tard dans la saison, et oligotrophe malgré la présence d'une légère efflorescence au printemps ;
 - **Groupe 7** : biotope sous influence du courant nord, issu de la convergence des groupes 5 et 6. Ce groupe est présent le long de la côte d'Azur pour ce qui concerne la sous-région marine, il est relativement chaud et peu productif en phytoplancton et se distingue des groupes 5 et 6 par une stratification saisonnière moins marquée ;
 - **Groupe 8** : proche du groupe 7, ce biotope au large du golfe du Lion présente de faibles dessalures (sous l'influence conjuguée des eaux d'origine atlantique et des eaux du panache du golfe du Lion) et des températures de surface plus élevées en hiver et plus froides en été que le groupe 7 ;
 - **Groupe 9** : ce biotope, avec le groupe 10, constitue la zone centrale de convection hivernale, tous les deux caractérisés par une stratification relativement forte en été et une efflorescence élevée au printemps. Le biotope 9, moins soumis au forçage des vents pendant l'été, présente des températures légèrement plus élevées et une stratification plus forte l'été que le groupe voisin 10 ;
 - **Groupe 10** : ce groupe très proche du groupe 9 se distingue par des températures moins élevées et une stratification légèrement plus faible l'été, sous l'influence du mistral et de la tramontane.

2205
2206
2207
2208
2209
2210
2211

En Méditerranée, les données utilisées afin de caractériser les biotopes pélagiques sont issues de climatologies établies sur de longues périodes. La combinaison de différentes méthodes d'analyse statistique aboutit à l'identification de paysages hydrologiques qui représentent des zones géographiques homogènes au plan des indices hydrologiques sélectionnés. Ces structures hydrologiques homogènes peuvent constituer des entités géographiques favorables au développement de certaines communautés pélagiques, mais aussi démersales et benthiques, et contribuent fortement à leur structuration.

2212 II- CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES ET BIOCENOSSES

2213 Cette section décrit les populations, communautés et biocénoses de la sous-région marine. Elle
2214 est structurée de manière à respecter la structure de la chaîne alimentaire. Le phytoplancton et le
2215 zooplancton, ensemble d'organismes microscopiques en suspension dans la colonne d'eau, qui
2216 forment les deux premiers niveaux des réseaux trophiques, sont d'abord traités. S'agissant du
2217 zooplancton, il convient de préciser que les animaux marins dont le cycle de vie comprend des
2218 stades larvaires ont tous une phase planctonique, y compris ceux qui, aux stades ultérieurs,
2219 vivront sur le fond, éventuellement fixés sur celui-ci.

2220 Les biocénoses benthiques sont ensuite décrites. S'agissant de leur étude, le même plan, dont la
2221 structure est la suivante, a été adopté :

- 2222 – présentation par étages successifs, de la côte vers le large (médiolittoral – infralittoral –
2223 circalittoral – bathyal et abyssal), des différentes biocénoses (Figure 21 bis) ;
- 2224 – dans chaque étage, description distinguant les fonds meubles, les fonds durs, les
2225 habitats particuliers. Ces derniers font l'objet de mesures de protection en application
2226 de conventions internationales ou des réglementations européenne et nationale.

2227 La description des communautés pélagiques, représentées en particulier par les poissons, a retenu
2228 les deux catégories suivantes : les espèces démersales, vivant principalement sur le fond, ou à
2229 proximité de celui-ci, et les espèces pélagiques, vivant dans la colonne d'eau et en surface. La
2230 présentation des espèces comprend également des chapitres relatifs à certaines espèces protégées,
2231 qui sont souvent des espèces situées en fin de chaîne alimentaire, comme les mammifères et les
2232 oiseaux marins, complétant, à ce stade de la chaîne alimentaire, celui consacré aux grands
2233 poissons pélagiques. Enfin, un chapitre est consacré aux espèces envahissantes.

2234 . 1.Communautés du phytoplancton

2235 Le phytoplancton est constitué d'organismes autotrophes généralement unicellulaires et ses
2236 composants constituent le premier maillon de la chaîne alimentaire aquatique terrestre et marine.
2237 Il est présent en milieu pélagique majoritairement mais se développe également en milieu
2238 benthique à la surface des sédiments.

2239 Les résultats détaillés dans cette étude, hors synthèse bibliographique, sont basés sur : (i) les
2240 données disponibles dans la base de données Quadrigé² provenant du réseau de surveillance
2241 REPHY pour les données côtières, (ii) les simulations faites à partir des modèles SYMPHONIE
2242 et Eco3M-MED, pour les données du large.

2243 Les données du REPHY proviennent d'observations au microscope optique, réalisées sur des
2244 échantillons d'eau généralement prélevés en sub-surface. Ces données concernent donc très
2245 majoritairement le micro-phytoplancton (> 20 µm), éventuellement quelques groupes de nano-
2246 phytoplancton, pour des espèces en chaîne ou quand les taxons sont identifiables en tant que
2247 famille, ordre ou classe. Le nano- et surtout le pico-phytoplancton sont donc totalement ou
2248 partiellement absents de ces données. Cette évaluation sur les communautés du phytoplancton
2249 doit être considérée en relation avec celle réalisée sur la chlorophylle.

2250 . 1.1. Etat des lieux. Niveaux et tendances

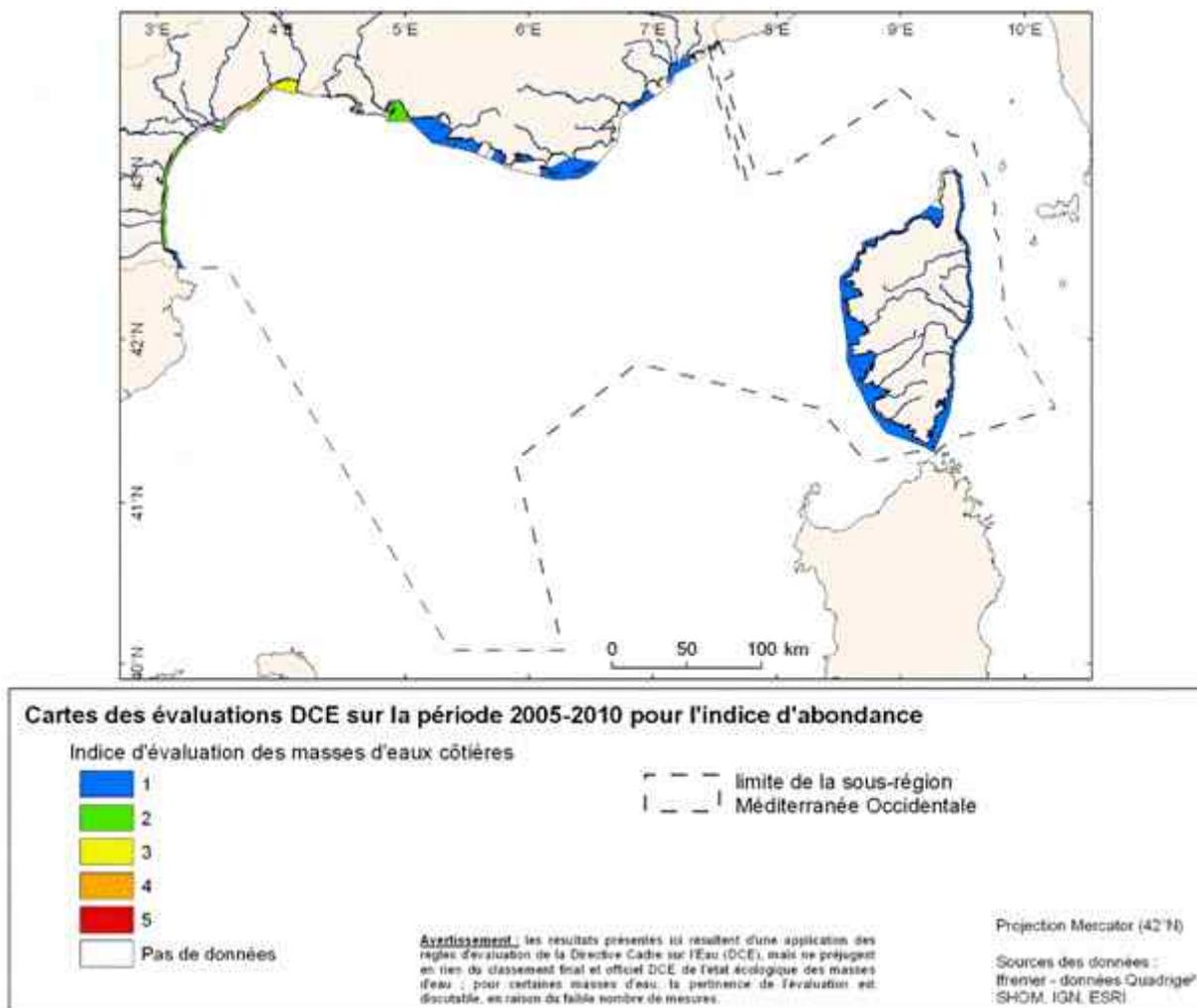
2251 . 1.1.1. Zone côtière

2252 . 1.1.1.1. Résultats d'une évaluation de la fréquence des blooms, réalisée avec les critères 2253 DCE

2254 L'évaluation de la qualité des masses d'eau dans le cadre de la DCE est effectuée pour le
2255 phytoplancton au travers de trois indices, parmi lesquels l'indice d'abondance, basé sur la
2256 fréquence des efflorescences (ou blooms). Une efflorescence est défini dans les eaux côtières
2257 françaises de la Méditerranée comme une concentration supérieure à 100 000 ou 250 000
2258 cellules par litre pour un taxon donné dans un échantillon⁵, à l'exception des masses d'eau corses
2259 pour lesquelles ce seuil est égal à 25 000 cellules par litre étant donné l'état naturellement très
2260 oligotrophe de ces eaux. La fréquence mesurée des efflorescences est ensuite comparée à la
2261 fréquence jugée naturelle pour la région, égale ici à deux mois d'efflorescences sur les douze
2262 mois de l'année (une efflorescence au printemps et un autre en automne). Les résultats des
2263 évaluations réalisées pour cet indice d'abondance à partir des données Quadrige² / REPHY, sur
2264 la période 2005-2010 pour les masses d'eau côtières méditerranéennes, sont visualisés ci-dessous
2265 (Figure 24).

2266 Les résultats montrent que toutes les eaux côtières à l'est du golfe de Fos (Marseille) ainsi que
2267 celles de Corse sont de très bonne qualité (indice 1), indiquant que la fréquence des
2268 efflorescences ne dépasse jamais le niveau naturel attendu pour cet écosystème. Sur le littoral du
2269 Languedoc Roussillon, le bilan est plus mitigé, avec une seule masse d'eau de très bonne qualité
2270 (la côte rocheuse de Banyuls), et deux masses d'eau en état moyen (indice 3), sur le littoral allant
2271 de Sète à la pointe de l'Espiguette : pour ces dernières, la fréquence des efflorescences dépasse
2272 donc le niveau raisonnable au regard des caractéristiques physico-chimiques naturelles, indiquant
2273 un dysfonctionnement, en particulier sur la côte proche de l'étang de Thau.

96 ⁵ Selon la taille des cellules : grandes (> 20 µm) ou petites (entre 5 et 20 µm).



2274 Figure 24 : Indice phytoplancton abondance – Cartes des évaluations DCE sur la période 2005-2010.

2275 Les diatomées (*Bacillariophyta*) sont responsables de la quasi totalité des efflorescences sur le
 2276 continent (entre 93 et 97 %), les cryptophycées tiennent aussi une place importante en Corse.
 2277 Pour les masses d'eau en état moyen proches de Sète, les taxons responsables sont surtout
 2278 *Chaetoceros* et *Pseudo-nitzschia*, ce dernier genre comprenant de nombreuses espèces toxiques ;
 2279 les efflorescences sont observées entre mars et juin, et sont donc probablement liés aux apports
 2280 de nutriments en mer après le lessivage des bassins versants par les pluies hivernales autour de
 2281 l'étang de Thau. Les dinoflagellés (*Gymnodinium*) sont très peu présents quelle que soit la
 2282 région. Des efflorescences à cryptophycées sont observées autour du golfe de Fos.

2283 . 1.1.1.2. Données de biodiversité

2284 La biodiversité du phytoplancton est appréhendée ici selon trois critères étudiés à partir des
 2285 données Quadriges² : le nombre de taxons identifiés, la dominance, et la répartition et l'intensité
 2286 des principaux genres toxiques. Le nombre de taxons différents globalement identifiés sur la
 2287 façade méditerranéenne et sur les quinze dernières années est estimé entre 200 et 300 taxons,
 2288 sachant que ce nombre recouvre des niveaux taxinomiques différents allant de la famille à
 2289 l'espèce. La proportion des taxons appartenant aux diatomées est similaire à celle des taxons
 2290 appartenant aux dinoflagellés (environ 44 %), alors que ces derniers ne sont retrouvés ni dans les
 2291 efflorescences, ni dans les taxons dominants, indiquant par là même qu'ils sont en faible
 2292 concentration, ou peu présents durablement. La dominance est calculée par un indice qui tient
 2293 compte à la fois de l'importance relative du taxon dans chaque échantillon et de la régularité de
 2294 son apparition dans le temps. On retrouve dans les taxons dominants tous les taxons contribuant
 2295 majoritairement aux efflorescences (à l'exception de *Gymnodinium*), mais aussi de nombreuses

2296 diatomées dont la présence dans le milieu est observée régulièrement bien qu'elles ne soient pas
2297 particulièrement abondantes. A noter que les quatre premiers taxons dominants *Pseudo-*
2298 *nitzschia*, *Chaetoceros*, *Cryptophyceae* et *Skeletonema costatum* sont aussi ceux qui dominent sur
2299 l'ensemble du littoral français métropolitain, toutes régions confondues.

2300 Pour ce qui concerne le phytoplancton susceptible de produire des toxines qui s'accumulent dans
2301 les coquillages mais peuvent également être nuisibles pour la faune marine pour certaines d'entre
2302 elles, et pour les masses d'eau côtières strictement : *Dinophysis*, produisant des toxines
2303 diarrhéiques, et *Alexandrium*, producteur de toxines paralysantes, sont observés tous les ans mais
2304 à des concentrations qui restent faibles ou très faibles. *Pseudo-nitzschia* dont certaines espèces
2305 produisent des toxines amnésiantes (il n'est pas possible actuellement de quantifier le
2306 pourcentage des espèces toxiques par rapport à celui des espèces non toxiques), prolifère tous les
2307 ans, majoritairement entre avril et juin, sur toutes les zones de la région.

2308 . 1.1.2. Zone du large

2309 . 1.1.2.1. Modélisation écologique

2310 – Outils

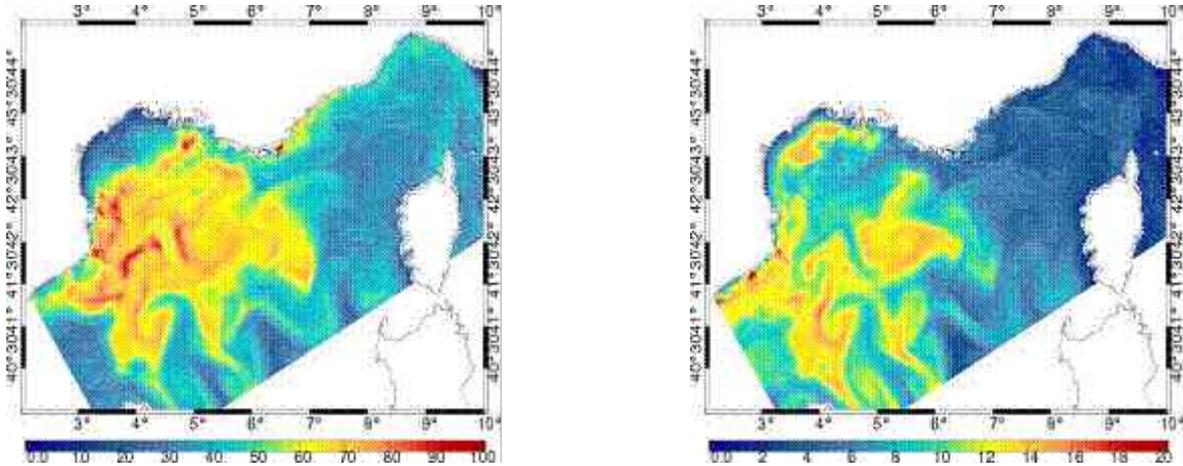
2311 Plusieurs études, modélisant l'évolution des communautés phytoplanctoniques dans la zone du
2312 large, existent à l'échelle de la sous-région marine. Le moteur hydrodynamique du modèle
2313 SYMPHONIE est couplé à une version modifiée et plus élaborée Eco3M-MED, du modèle
2314 biogéochimique Eco3M. Il prend en compte plusieurs éléments chimiques (carbone, azote,
2315 phosphore, silicium) et compartiments (trois types de phytoplancton -picophytoplancton,
2316 nanophytoplancton et diatomées-, trois types de zooplancton, deux de détritiques, les bactéries, la
2317 matière organique dissoute et les sels nutritifs). Quatorze simulations hydrodynamiques (sept
2318 pour la période actuelle et sept pour la fin du XXI^{ème} siècle) ont été réalisées en utilisant le
2319 modèle SYMPHONIE, forcé à la surface et aux frontières latérales par les résultats d'une
2320 simulation de grande échelle réalisée sur la période 1960-2100. Pour chaque période (actuelle et
2321 future), une simulation est réalisée pour une année « de référence » parmi les sept années.
2322 L'année 1967-68 est utilisée pour la période actuelle, et l'année 2074-75 pour la période future.

2323 D'autres modèles tridimensionnels ont été utilisés comme outils en Méditerranée occidentale. Ils
2324 ont permis par exemple d'implémenter un modèle couplé tridimensionnel, fondé sur les cycles
2325 du carbone et de l'azote, dans le golfe du Lion, modèle qui a montré l'influence de la circulation
2326 océanique induite par le vent sur la production primaire, en particulier lors des épisodes de
2327 remontée d'eau profonde. Les études de modélisation unidimensionnelle appliquées à la
2328 Méditerranée occidentale concernant le phytoplancton sont quant à elles, presque toutes
2329 consacrées à l'étude du point DYFAMED (mer Ligure), situé sur la radiale Nice-Calvi.

2330 – Résultats

2331 Pour l'année 1967-1968 choisie comme période de référence actuelle, on peut en déduire qu'une
2332 efflorescence de faible intensité et transitoire est observée début novembre, puisque la
2333 concentration en chlorophylle totale (picophytoplancton, nanophytoplancton et diatomées) dans
2334 la couche 0-200 m diminue progressivement jusqu'à mi-février, en raison de l'affaiblissement de
2335 l'intensité lumineuse et de l'approfondissement de la couche de mélange. Lors de la période de
2336 convection maximale (mi-février, mi-mars), les forts mouvements verticaux de la colonne d'eau
2337 empêchent le phytoplancton de se développer, malgré les fortes concentrations en nutriments. On
2338 observe alors au niveau de la zone de convection une zone de très faible concentration en
2339 chlorophylle. Puis la quantité de chlorophylle augmente progressivement en même temps que la
2340 température augmente et que la convection s'affaiblit, le phytoplancton se développant d'abord
2341 sur le plateau et en mer Ligure où la restratification a lieu plus tôt, puis en Méditerranée
2342 occidentale. On observe un premier maximum local début avril, dû aux fortes concentrations en
2343 nutriments sur le plateau, en mer Ligure et en mer Catalane. Mi-avril, la convection cesse, la

2344 restratification commence et la concentration en chlorophylle dans la couche 0-200 m augmente
2345 fortement. Le maximum absolu de concentration en chlorophylle est atteint mi-mai, avec des
2346 fortes concentrations observées dans la zone de convection hivernale et dans le panache du
2347 Rhône (de l'ordre de $1.3 \text{ mg Chl.m}^{-3}$ en surface et $70-90 \text{ mg Chl.m}^{-2}$ en intégrant la
2348 concentration sur 0-200 m). Ce maximum de chlorophylle est associé à un maximum de surface
2349 de nanophytoplancton et de diatomées (Figure 25).



2350 Figure 25 : Concentration intégrée sur les 200 premiers mètres pour le nanophytoplancton (mg.Chl.m^{-2}) (à gauche) et les diatomées
2351 (mg.Chl.m^{-2}) (à droite) mi-mai.

2352 Toutefois même si la majorité des résultats obtenus sont en accord avec les observations
2353 satellites, l'efflorescence printanière apparaît plus tardivement dans les travaux d'observation les
2354 plus récents. Ce phénomène semble lié à l'affaiblissement de la circulation thermohaline ainsi
2355 qu'à une réduction de la convection profonde qui pourraient être provoqué par le changement
2356 climatique. De ce fait la diminution des apports en nutriments dus à la convection profonde
2357 pourrait favoriser des espèces plus adaptées à un environnement oligotrophe telles que les
2358 dinoflagellés, le nano- et le picophytoplancton aux dépens des diatomées.

2359 On dispose cependant à l'heure actuelle de très peu d'informations concernant la modélisation de
2360 la production primaire et des communautés phytoplanctoniques pour les zones du large en
2361 Méditerranée occidentale.

2362 1.2. Lacunes et besoins d'informations supplémentaires

2363 D'une manière générale, la structure des communautés phytoplanctoniques au large des côtes
2364 pour la sous-région marine Méditerranée occidentale est peu étudiée à grande échelle et l'on
2365 retrouve principalement quelques études ponctuelles. A l'échelle de la sous-région marine il
2366 existe relativement peu d'infos sur les efflorescences phytoplanctoniques automnales, certaines
2367 informations sont contradictoires et notamment sur la composition en termes d'abondance du
2368 nano- et du picophytoplancton. Enfin il y a assez peu d'informations sur les périodes
2369 d'efflorescence du nano- et du picophytoplancton..

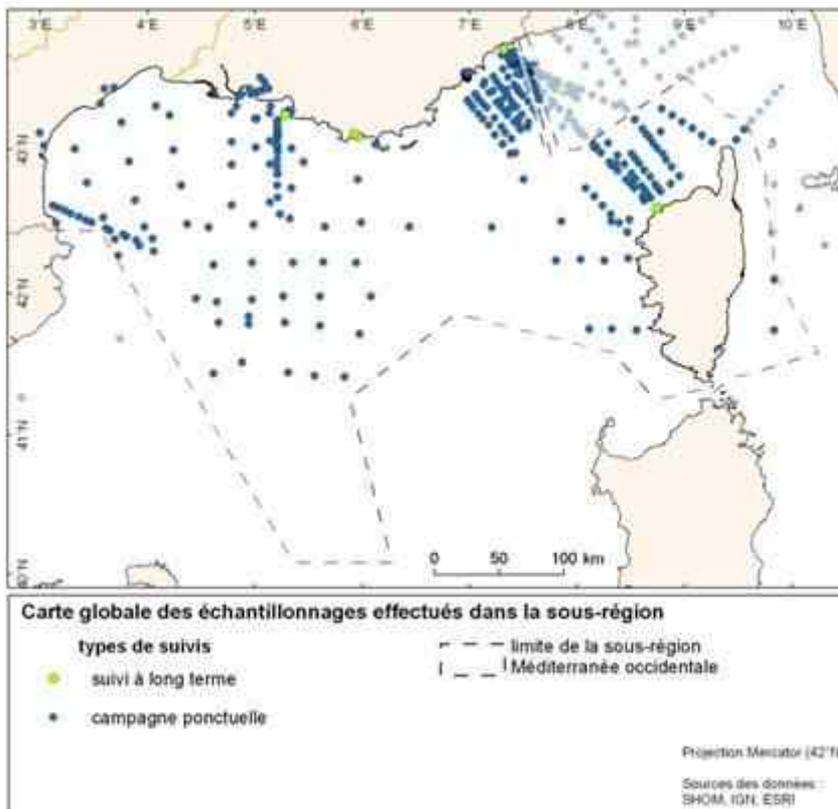
2370 Les communautés phytoplanctoniques au large de la Méditerranée occidentale sont dominées
2371 tout au long de l'année par le nanophytoplancton. Toutefois ce sont les diatomées (période
2372 d'efflorescence en avril) qui participent le plus largement à la production primaire annuelle. Il
2373 est cependant important de noter que peu de données sont disponibles pour cette sous-région et
2374 que seuls quelques sites ont été étudiés régulièrement. De même il n'existe à l'heure actuelle
2375 aucune modélisation à grande échelle. Des études ont permis de faire le lien entre composition
2376 des communautés phytoplanctoniques et impact du changement climatique.

2377 . 2.Communauté du zooplancton

2378 Le zooplancton ou plancton animal est un élément essentiel de la chaîne alimentaire du milieu
2379 pélagique. Il est constitué d'organismes hétérotrophes et est réparti, classiquement, en deux
2380 groupes : l'holoplancton, individus bouclant la totalité de leur cycle de vie en milieu
2381 planctonique (copépodes, chétognathes, ostracodes,...) et le méroplancton, individus ne faisant
2382 partie du zooplancton que pendant une partie de leur cycle de vie (généralement le stade larvaire
2383 comme par exemple les œufs et larves de poissons, les larves de crustacés, coquillages ...). En
2384 France métropolitaine, à la disparité des travaux sur le zooplancton liée aux méthodes, aux
2385 périodes d'acquisition et aux sites suivis s'ajoute la difficulté de recensement et de mobilisation
2386 des données pour un travail d'analyse global. En conséquence, l'analyse scientifique nécessitant,
2387 en première intention, le recensement des données recueillies et de leurs caractéristiques, l'étude
2388 a porté sur cette étape indispensable de recueil des métadonnées. Le présent rapport constitue
2389 donc, à partir des informations recueillies jusqu'à présent, une première analyse concernant la
2390 nature des données potentiellement mobilisables pour définir un état initial et reste embryonnaire
2391 sur l'interprétation de ces données.

2392 . 2.1. Résultats – Discussion

2393 . 2.1.1. Résultats du recensement



2394 Figure 26 : Distribution spatiale de l'ensemble des prélèvements recensés depuis 1960 (sources des données zooplancton : CNRS,
2395 Ifremer, Universités (Paris 6, Méditerranée, Toulon-Var, Liège, Montpellier)).

2396 Le recensement des études effectuées depuis 1960 dans la sous-région a permis de répertorier 55
2397 jeux de données regroupant 10 320 échantillons. La distribution spatiale de l'ensemble des
2398 prélèvements de zooplancton recensés en Méditerranée montre une grande hétérogénéité
2399 (Figure 26). Certaines zones, comme la mer Ligure et le golfe du Lion, ont été intensément
2400 étudiées alors qu'aucun prélèvement n'a été effectué dans le centre et le sud de la sous-région
2401 marine (les points « sur le continent » correspondent à des prélèvements effectués dans les étangs

2402 et lagunes côtières). Il existe actuellement six stations pérennes de suivi à long terme : cinq
 2403 stations côtières et une station hauturière (site DYFAMED, au centre de la mer Ligure). La série
 2404 temporelle de Villefranche-sur-Mer est la plus ancienne, puisqu'elle a débuté en 1966. En 1995,
 2405 les séries de Toulon (grande rade et petite rade) ont débuté, suivies de DYFAMED en 2001,
 2406 Marseille en 2002 et enfin Calvi en 2003. Par contre, deux séries temporelles ont été arrêtées
 2407 faute de moyens financiers et humains : Banyuls et Toulon-baie de Niel.

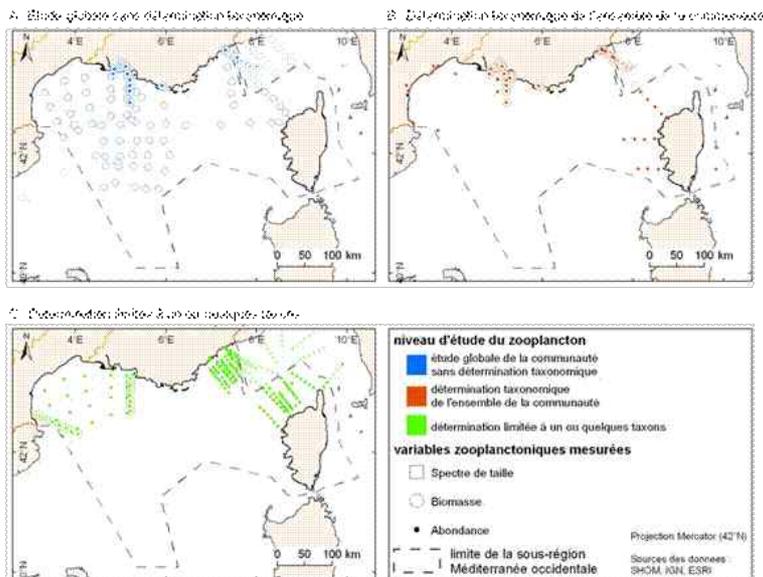
2408 . 2.1.2. Méthodes d'acquisition et d'analyse du zooplancton

2409 Il existe différentes méthodes d'acquisition du zooplancton. Le choix de l'engin et du vide de
 2410 maille dépend de l'objectif scientifique. La majorité des prélèvements ont été effectués avec des
 2411 filets, des pompes et des bouteilles, les méthodes optiques, acoustiques et d'imagerie étant très
 2412 rarement utilisées. La répartition géographique de l'utilisation des engins de prélèvement montre
 2413 clairement la dominance de l'utilisation des filets à plancton en Méditerranée, le plus souvent
 2414 monté avec des soies supérieures ou égales à 200 µm. Seuls quelques prélèvements ont été
 2415 effectués avec des vides de maille inférieurs à 200 µm, aussi bien en mer Ligure que dans le
 2416 Golfe du Lion.

2417 Les filets avec une maille supérieure à 200 µm (adaptés à l'étude du zooplancton de grande taille,
 2418 tels que les grands copépodes, les euphausiacées ou les gélatineux) ont été principalement utilisés
 2419 en mer Ligure et autour de la Corse.

2420 En Méditerranée, l'essentiel des données zooplanctoniques a été acquis avec des données
 2421 hydrologiques et plus de la moitié des échantillonnages sont accompagnés de données
 2422 météorologiques, de mesures de sels nutritifs et de phytoplancton (souvent mesuré en terme de
 2423 chlorophylle a).

2424 En plus d'utiliser des moyens de prélèvement différents, le niveau d'analyse du zooplancton
 2425 diffère d'une étude à l'autre. Les travaux portant sur l'ensemble de la communauté sans
 2426 détermination taxonomique sont ceux pour lesquels seul le poids sec global ou le spectre de taille
 2427 a été mesuré. Lorsqu'une détermination taxonomique a été effectuée, sont distinguées les études
 2428 dans lesquelles l'ensemble de la communauté a été déterminée et celles où la détermination a été
 2429 limitée à un ou plusieurs taxons. Ces dernières ont porté spécifiquement sur les groupes
 2430 suivants : copépodes, euphausiacées, décapodes, larves d'échinodermes, méduses et salpes.



2431 Figure 27 : Types d'études réalisées (sources des données zooplancton : CNRS, Ifremer, Universités (Paris 6, Méditerranée, Toulon-
 2432 Var, Liège, Montpellier)).

2433 Les études globales et les études où la détermination est limitée à un ou quelques taxons sont les
2434 plus nombreuses (Figure 27). En effet, la détermination taxonomique de l'ensemble de la
2435 communauté est un travail très long et fastidieux, qui nécessite des spécialistes en taxonomie. La
2436 répartition géographique des prélèvements où l'ensemble de la communauté a été déterminé
2437 montre des études éparées, qui sont loin de couvrir l'ensemble de la sous-région. De nouveaux
2438 outils basés sur l'imagerie (par exemple le Zooscan,) permettent de réaliser des images des
2439 organismes dans les échantillons de plancton. Ces images constituent des archives digitales à
2440 long terme et permettent aussi de classer rapidement, avec un contrôle indispensable par l'expert,
2441 les organismes dans de nombreux taxa. Cette approche permet d'obtenir rapidement des
2442 indicateurs de la communauté mais ne permet pas, le plus souvent, la détermination spécifique
2443 que seul l'expert peut réaliser.

2444 . 2.1.3. Evolution spatiale et temporelle des prélèvements

2445 L'évolution temporelle du nombre de prélèvements de zooplancton effectués dans la sous-région
2446 montre clairement qu'avant 1996, la majorité des prélèvements était effectués lors de campagnes
2447 océanographiques ponctuelles (avec un effort d'échantillonnage plus important entre 1982 et
2448 1995). Depuis 1996, l'essentiel des données sur le zooplancton provient de suivis temporels à
2449 long terme.

2450 Les campagnes océanographiques organisées avant 1970 et entre 1990 et 2000 ont porté
2451 principalement sur le golfe du Lion, la mer Ligure et la Corse. Par contre, entre 1970 et 1990,
2452 l'essentiel des études sur le zooplancton a été fait en mer Ligure. Depuis 2000, la couverture
2453 spatiale des échantillonnages est très réduite. En effet, la majorité des prélèvements avaient
2454 comme objectif l'étude de l'évolution temporelle du zooplancton en un point fixe, aussi bien
2455 pendant les campagnes océanographiques que pour les suivis temporels à long terme.

2456 . 2.1.4. Zones sensibles

2457 Le zooplancton de la Méditerranée ayant fait l'objet de nombreuses études (bien que souvent
2458 limitées dans le temps ou axées sur des taxons spécifiques), il est possible de déterminer des
2459 zones sensibles :

- 2460 – les eaux côtières : siège des séries temporelles longues de suivi permettant d'établir les
2461 bases de la dynamique des communautés phytoplanctoniques avec les changements du
2462 climat ou les activités anthropiques;
- 2463 – les zones à fort hydrodynamisme (panache du Rhône, front courant liguro-provençal)
2464 où les communautés de zooplancton et les larves de poissons bénéficient souvent de
2465 conditions favorables;
- 2466 – dans les eaux du plateau continental du golfe du Lion : zone de frayères et de nutrition
2467 larvaire pour les espèces pêchées;
- 2468 – les régions du centre Ligure et du Golfe du Lion : zones de fort développement
2469 planctonique car sièges de remontées de sels nutritifs dues à l'hydrodynamisme, et
2470 abritant des populations de grands mammifères marins.

2471 **Conclusions**

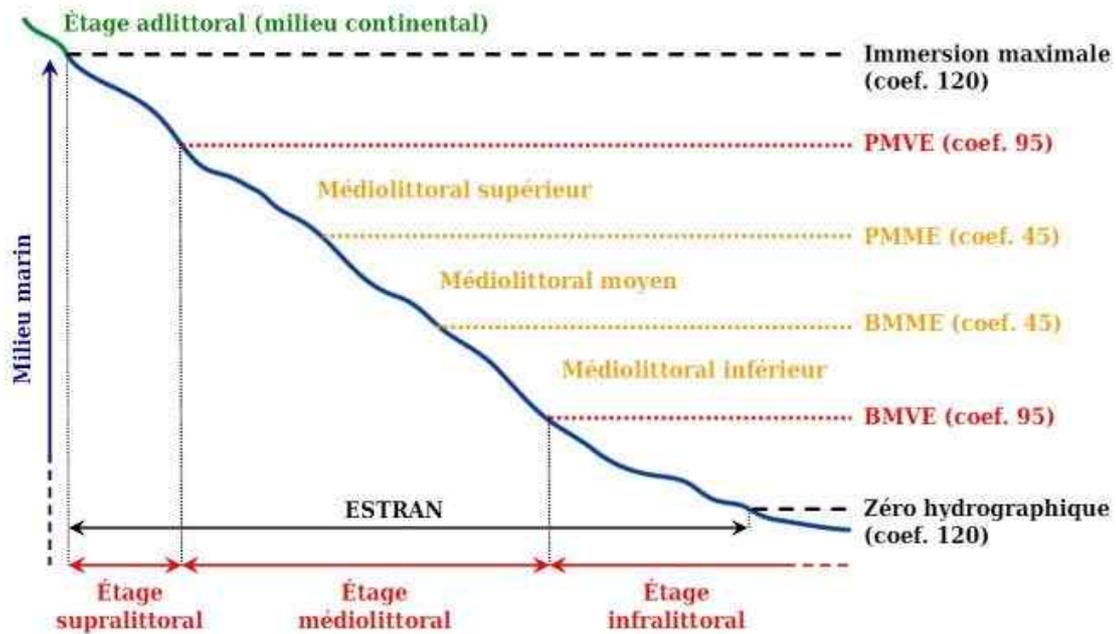
2472 Bien que le zooplancton soit intégré à de nombreuses études portant sur l'écosystème marin, il
2473 n'existait pas actuellement de base de données regroupant l'ensemble des travaux effectués sur
2474 ce groupe. Cette étude a permis de recenser la majorité des métadonnées des études effectuées
2475 dans la sous-région. De plus, elle a permis de caractériser l'hétérogénéité des méthodes
2476 d'acquisition et d'analyse du zooplancton. L'évolution temporelle des prélèvements a montré
2477 clairement que le nombre d'études portant sur le zooplancton a chuté par rapport à la période
2478 1981-1995. Par contre, il existe actuellement six sites d'acquisition de séries temporelles à long
2479 terme, qui montrent notamment que le zooplancton peut être utilisé comme indicateur de
2480 l'impact des changements globaux.

2481 Les travaux sur le zooplancton dans cette sous-région marine sont relativement dispersés et
2482 souvent locaux ce qui rend la synthèse difficile à réaliser. 55 jeux de données ont été identifiés
2483 avec une forte hétérogénéité spatiale. Les secteurs les mieux documentés sont ceux situés à
2484 proximité des stations marines et des instituts océanographiques ; il faut noter l'existence de 6
2485 sites de suivi à long terme. Très peu d'informations sont disponibles sur la zone hauturière de
2486 cette sous-région marine.

2487 . 3. Biocénoses du médiolittoral

2488 L'étage médiolittoral correspond à la zone de rétention et de résurgence de la zone de
2489 balancement des marées, il se complète avec l'étage supralittoral (zone de sable sec) pour former
2490 la zone intertidale dans son ensemble (Figure 21).

2491 Le schéma suivant (Figure 28) présente la distribution de l'étage médiolittoral :



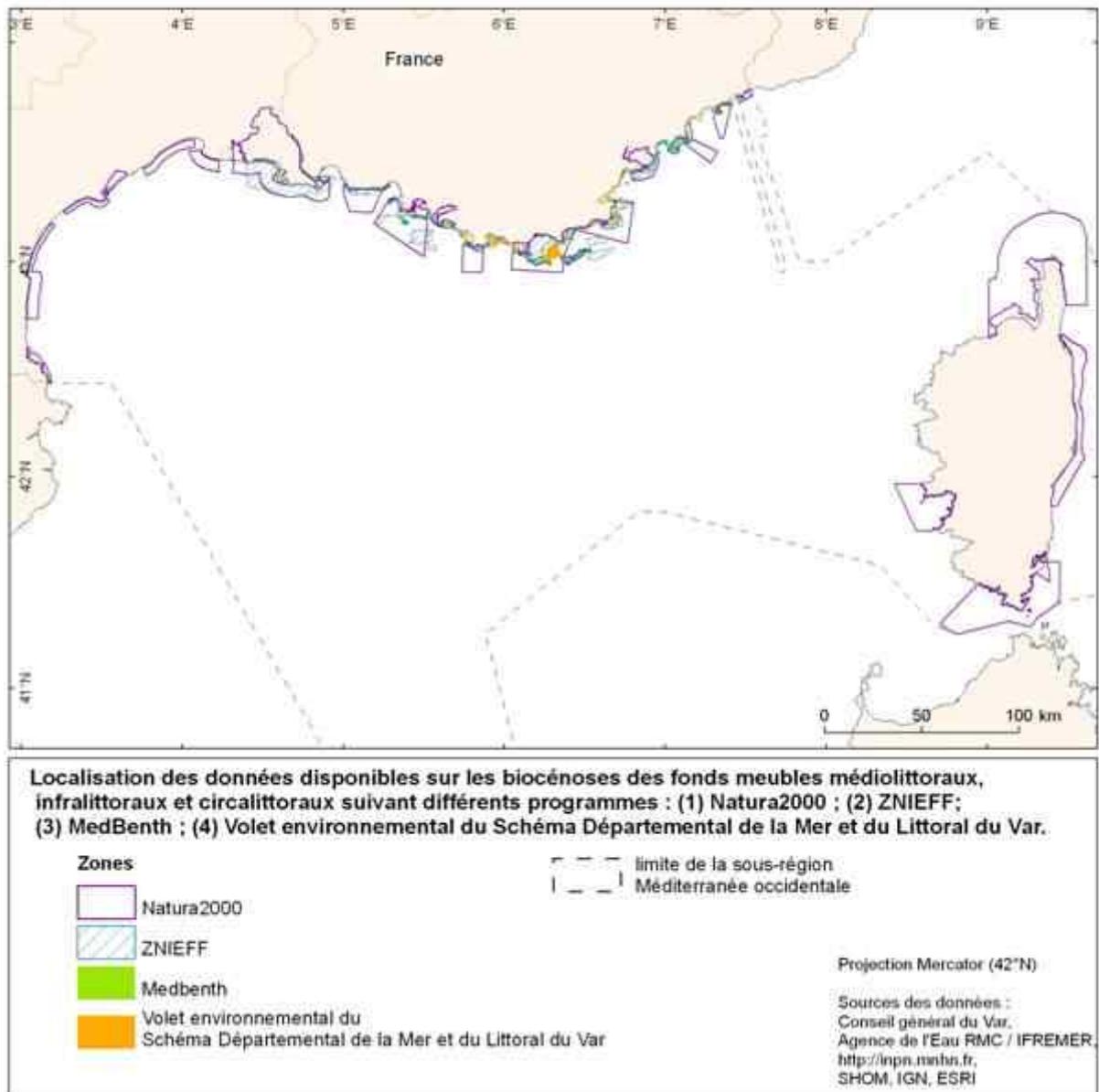
2492 Figure 28 : Situation de l'étage médiolittoral sur les côtes marines.

2493 En Méditerranée occidentale, cet étage est réduit, en fonction des zones géographiques, à
2494 quelques centimètres à plus d'un mètre d'amplitude verticale.

2495 . 3.1. Biocénoses des fonds meubles du médiolittoral

2496 Les substrats meubles de l'étage médiolittoral comprennent en tant que biocénoses un certain
2497 nombre d'habitats élémentaires de l'habitat générique EU1140 de la DHFF « Estrans sableux ou
2498 vasières exondées à marée basse » : biocénose du détritique médiolittoral et biocénose des sables
2499 médiolittoraux, **habitat qui justifie la désignation de sites de sites Natura 2000.**

2500 Les fonds meubles médiolittoraux sont pris en compte dans le cadre de la convention de
2501 Barcelone et plus particulièrement, au sein de la biocénose du détritique médiolittoral, le faciès
2502 des « banquettes de feuilles mortes de **posidonies *Posidonia oceanica*** et autres phanérogames »
2503 est considéré comme prioritaire.



2505 Figure 29 : Localisation des données disponibles sur les biocénoses des fonds meubles médiolittoraux, infralittoraux et circalittoraux
 2506 méditerranéens.

2507 La carte ci-dessus (Figure 29) localise les aires pour lesquelles des données sur les biocénoses
 2508 des substrats meubles du médiolittoral sont accessibles rapidement sous format électronique. De
 2509 nombreuses données existent néanmoins sur des aires supplémentaires mais non représentées sur
 2510 la carte, car elles proviennent de documents non accessibles sous format électronique. Elles
 2511 concernent pour la plupart des données anciennes ou liées à des études d'impact d'aménagements
 2512 non récupérées (ports, ouvrages de défense contre la mer, émissaires, etc.), qui mériteraient donc
 2513 une actualisation, et qui ont été réunies, dans le cadre de cet exercice d'évaluation initiale, sous
 2514 forme d'une liste de métadonnées.

2515 Par ailleurs, sur tous les sites Natura 2000, des inventaires sur les habitats sont actuellement en
 2516 cours dont les résultats, attendus pour début 2012, devraient compléter ou actualiser les
 2517 informations sur les fonds meubles du médiolittoral.

2518 . 3.1.2. Synthèse par biocénose

2519 . 3.1.2.1. La biocénose du détritique médiolittoral (DM)

2520 Cet habitat correspond à la moyenne plage composée de graviers, de galets et, dans certains cas,
2521 de banquettes de posidonies qui favorisent la fixation des sédiments, donc la pérennité du tracé
2522 du littoral. Cette zone passe par des alternances d'immersion et d'émersion même par temps
2523 calme du fait des variations du niveau du plan d'eau.

2524 La dynamique du peuplement est fonction de l'humectation du milieu et surtout du niveau
2525 d'énergie car l'hydrodynamisme est vecteur de l'humidité, de la qualité et de la quantité de
2526 débris pouvant servir de nourriture, ainsi que de la sédimentation. Un fort hydrodynamisme
2527 favorise le dépôt d'un sédiment grossier.

2528 La composition de la faune est essentiellement à base de détritivores et de leurs prédateurs, donc
2529 instable par essence. D'un point de vue fonctionnel, cet habitat est une zone de nourrissage des
2530 oiseaux.

2531 Les espèces caractéristiques sont les crustacés isopode *Sphaeroma serratum* et amphipode
2532 *Echinogammarus olivii*. En présence d'algues en épave, les espèces accompagnatrices sont le
2533 polychète *Perinereis cultrifera*, les crustacés amphipode *Parhyale aquilina* et décapode
2534 *Pachygraspus marmoratus*. La présence de posidonies *Posidonia oceanica* et d'autres
2535 phanérogames, sous forme d'épaves donne lieu au faciès des « banquettes de feuilles mortes de
2536 *Posidonia oceanica* et autres phanérogames ».

2537 Les sédiments détritiques médiolittoraux, présents dans les zones à faible pente présentant une
2538 hydrodynamique adaptée, sont plus largement distribués dans la partie est, et ponctuellement,
2539 dans la zone ouest de la sous-région.

2540 . 3.1.2.2. La biocénose des sables médiolittoraux (SM)

2541 Cet habitat correspond à la moyenne plage, généralement étroite en Méditerranée. Cette zone
2542 passe par des alternances d'immersion et d'émersion même par temps calme du fait de la
2543 variabilité du niveau du plan d'eau et est fréquemment mouillée par les vagues, même de faible
2544 intensité. D'un point de vue fonctionnel, bien qu'il soit d'extension altitudinale réduite, c'est un
2545 milieu riche car il présente des populations parfois importantes de mollusques et de polychètes,
2546 et constitue une aire de nourrissage pour les oiseaux. Il s'agit également d'une zone de transfert
2547 de matériels et de polluants entre la terre et la mer.

2548 La distribution des espèces de la moyenne plage varie avec la nature granulométrique et
2549 minéralogique du sable et avec l'agitation des eaux. Lorsque les eaux sont relativement agitées,
2550 on assiste à une parfaite intrication de toutes les espèces ; lorsque les eaux sont calmes et basses,
2551 les espèces doivent se déplacer pour satisfaire leurs exigences en matière d'humectation du
2552 substrat et il apparaît une zonation temporaire selon qu'elles s'enfoncent dans le sable ou qu'elles
2553 se déplacent le long de la pente pour atteindre le niveau d'humectation nécessaire à leur vie.

2554 Les espèces caractéristiques sont :

- 2555 – le mollusque bivalve *Donacilla cornea* ;
- 2556 – les vers polychètes *Ophelia bicornis*, ses variétés *O. radiata*, *O. radiata barqui*
2557 (formes A, B, C), et *Scolelepis cirratulus* ;
- 2558 – le crustacé isopode *Eurydice affinis*.

2559 Cet habitat est présent dans toutes les anses et plages sableuses du littoral du Languedoc-
2560 Roussillon, des côtes de Camargue, dans les anses de la partie est des côtes de Provence et en
2561 Corse.

2562 . 3.1.3 Pressions et zones vulnérables

2563 Ces milieux sont soit soumis à une forte artificialisation anthropique, soit affectés par des détritiques
2564 ou des rejets provenant du domaine terrestre et par le piétinement et sont susceptibles d'être
2565 affectés par des nappes d'hydrocarbures ; le nettoyage mécanique des banquettes de posidonies
2566 qui se déposent sur ces plages occasionne un grave préjudice pour le milieu littoral dans la
2567 mesure où il existe un cycle naturel d'utilisation de ces banquettes. L'état de conservation de ces
2568 habitats a d'ailleurs été jugé « défavorable mauvais » dans le cadre de l'évaluation
2569 biogéographique de la DHFF, réalisée en 2006, traduisant ainsi un état actuel mauvais et des
2570 perspectives futures défavorables.

2571 Deux biocénoses des fonds meubles du médiolittoral sont présentes dans la sous-région marine
2572 (détritique médiolittoral et sables médiolittoraux). L'état des connaissances générales des
2573 biocénoses des fonds meubles du médiolittoral reste fragmentaire et nécessite des travaux
2574 complémentaires, à la fois au niveau spatial et sur des suivis historiques que justifie la richesse
2575 de ces peuplements. Localement, des perturbations liées aux rejets urbains, agricoles ou
2576 accidentel (hydrocarbures), peuvent entraîner des diminutions importantes de biodiversité.

2577 . 3.2. Biocénoses des fonds durs du médiolittoral

2578 Cette partie décrit les biocénoses des fonds durs du médiolittoral : leurs caractéristiques et l'état
2579 des connaissances concernant notamment leur répartition géographique et les pressions qui
2580 s'exercent sur ces biocénoses. Trois biocénoses sont étudiées :

- 2581 – biocénoses de la roche médiolittorale supérieure (supérieure humectée ou mouillée
2582 épisodiquement par les embruns et les vagues) ;
- 2583 – biocénoses de la roche médiolittorale inférieure (plus régulièrement humectée par la
2584 marée et le ressac et où se développent des peuplements denses d'algues dont des
2585 rhodophytes calcaires comme *Lithophyllum byssoides*) ;
- 2586 – les grottes médiolittorales.

2587 . 3.2.1. Les biocénoses de la roche médiolittorale supérieure

2588 Selon l'hydrodynamisme et la situation géographique, l'amplitude verticale de ces horizons peut
2589 varier de quelques centimètres à plus d'un mètre. Les conditions environnementales de l'étage
2590 médiolittoral supérieur sont très contraignantes en raison des grandes variations de température et
2591 de salinité. **Suivant l'exposition à la houle et aux vagues, il peut s'étendre sur une amplitude**
2592 **verticale de quelques centimètres à plusieurs mètres.** La nature du substrat a aussi un rôle
2593 déterminant sur la composition et la densité des peuplements. Le développement des
2594 cyanobactéries (cyanophycées) endolithes est plus important sur les roches calcaires.

2595 Quatre associations de l'étage médiolittoral supérieur ont été définies par la convention de
2596 Barcelone, qui sont les associations à *Bangia fuscopurpurea*, à *Porphyra leucosticta*, à
2597 *Nemalion helminthoides* et *Rissoella verruculosa* et à *Lithophyllum papillosum* et *Polysiphonia*
2598 *spp.*

2599 . 3.2.1.1. Associations à *Bangia fuscopurpurea*, à *Porphyra leucosticta*, à *Nemalion* 2600 *helminthoides*

2601 Aucune donnée n'est disponible sur ces biocénoses de la roche médiolittorale supérieure.

- 2602 . 3.2.1.2. Association à *Rissoella verruculosa* (Bertoloni) J. Agardh (Rhodophyta,
2603 Gigartinales)
- 2604 *Rissoella verruculosa* est également connue sous les dénominations suivantes : *Fucus*
2605 *verruculosus* Bertoloni ; *Sphaerococcus verruculosus* (Bertoloni) C. Agardh ; *Grateloupia*
2606 *verruculosa* (Bertoloni) Greville = *Halymenia verruculosa* (Bertoloni) Duby. *Rissoella*
2607 *verruculosa* est une espèce de Méditerranée et signalée aux Canaries, caractéristique des modes
2608 battus du médiolittoral supérieur, qui forme des ceintures saisonnières dans la partie basse de la
2609 roche médiolittorale supérieure, entre 10 et 50 cm au-dessus du niveau moyen de la mer et se
2610 développe dans les sites bien exposés à l'hydrodynamisme et à la lumière. Elle forme avec
2611 *Nemalion helminthoides* une association présente toute l'année, même si elle ne se développe
2612 pleinement qu'en hiver et au printemps. *Rissoella verruculosa* est une espèce calcifuge qui
2613 pousse essentiellement sur les roches acides, mais qui peut se rencontrer sur les roches
2614 sédimentaires et sur les petites îles calcaires basses où les eaux de ruissellement n'ont pas le
2615 temps de se charger en ions calcium.
- 2616 Les espèces caractéristiques de cette association sont *Colaconema nemalionis* (= *Audouinella*
2617 *nemalionis*), *Nemalion helminthoides*, *Rissoella verruculosa*. La faune, très appauvrie, se
2618 compose essentiellement de chthamales (*Chthamalus montagui* et *Chthamalus stellatus*), de
2619 *Monodonta turbinata* et de patelles (*Patella rustica* = *P. lusitanica*). Cependant, lorsque *R.*
2620 *verruculosa* abonde et maintient suffisamment d'humidité entre les thalles, on trouve
2621 l'amphipode *Hyale perieri*.
- 2622 **Etats des lieux :** *Rissoella verruculosa* a parfois été cartographiée ou signalée lors d'inventaires
2623 d'espèces littorales :
- 2624 – dans les Alpes-Maritimes : à Nice, de Cap d'Ail au cap d'Antibes, au cap Ferrat à
2625 Antibes,
 - 2626 – dans le Var : au Cap Dramont et Anthéor, dans la région toulonnaise, à Port-Cros
2627 l'espèce a été cartographiée à la fin des années soixante-dix et trente ans plus tard, à
2628 l'île du Levant à Porquerolles,
 - 2629 – dans les Bouches-du-Rhône : aux alentours de l'île Verte, sur les îles du Frioul,
 - 2630 – en Corse, l'espèce a été cartographiée dans la réserve naturelle de Scandola, la réserve
2631 naturelle des bouches de Bonifacio, les îles Cerbicales et les îles Sanguinaires.
- 2632 **Niveaux et tendances perceptibles :** quand elle est présente, cette espèce est souvent abondante
2633 et forme des ceintures continues. *Rissoella verruculosa* est soumise aux activités humaines
2634 directes ou indirectes sur le littoral, notamment aux polluants présents dans la couche d'eau
2635 superficielle. Aucune des études disponibles n'analyse l'influence des perturbations anthropiques
2636 sur la répartition de l'espèce sur le littoral.
- 2637 **Lacunes :** les connaissances sur l'évolution temporelle de cette espèce restent fragmentaires.
- 2638 **Zones sensibles :** dans l'état actuel des connaissances, aucune zone en particulier ne peut être
2639 définie.
- 2640 . 3.2.1.3. Etat écologique des biocénoses de la roche médiolittorale supérieure
- 2641 *Rissoella verruculosa* n'est pas utilisée comme espèce indicatrice pour l'indicateur macroalgues
2642 de la DCE. En l'absence d'informations sur les autres associations de l'étage médiolittoral
2643 supérieur, il est difficile d'estimer l'état écologique de la roche médiolittorale supérieure des
2644 côtes françaises de Méditerranée.
- 2645 . 3.2.2. Les biocénoses de la roche médiolittorale inférieure
- 2646 Selon l'hydrodynamisme et la situation géographique, l'amplitude verticale de ces horizons peut
2647 varier de quelques centimètres à plus d'un mètre. Pour ce qui concerne la répartition

2648 géographique et l'évolution des peuplements de la roche médiolittorale inférieure, les seules
2649 informations disponibles sont des données de répartition des populations de *Lithophyllum*
2650 *byssoides*, d'ulvales et de corallinales encroûtantes.

2651 . 3.2.2.1. *Lithophyllum byssoides* (Lamarck) Foslie

2652 *Lithophyllum byssoides* est également connue sous les dénominations suivantes : *Lithophyllum*
2653 *lichenoides* Philippi ; *Goniolithon byssoides* (Lamarck) Foslie ; *Lithothamnion byssoides*
2654 (Lamarck) Philippi ; *Titanoderma byssoides* (Lamarck) Y.M. Chamberlain & Woelkerling ;
2655 *Melobesia lichenoides* (Philippi) Endlicher. Cette espèce structurante de l'association
2656 *Lithophylletum lichenoidis* figure dans la liste de l'annexe I de la convention de Berne (1979) et
2657 de l'annexe II de la convention de Barcelone (protocole relatif aux aires spécialement protégées
2658 et à la diversité biologique en Méditerranée, 1995) sous le nom de *Lithophyllum lichenoides*
2659 Philippi et sa classification EUNIS est II.4.2.1 Association à *Lithophyllum byssoides*.

2660 Ce rhodophyte calcifié se retrouve dans toute la Méditerranée et plus particulièrement dans le
2661 bassin occidental où il est plus fréquent et plus abondant. *Lithophyllum byssoides* est sciaphile.
2662 L'espèce atteint un développement maximal dans les zones ombragées ou situées en exposition
2663 nord et affectionne donc les failles et fissures verticales des rochers battus. L'espèce forme des
2664 placages sur substrat en pente faible et des bourrelets sur substrat vertical. En conditions
2665 particulièrement favorables, elle forme, par coalescence des thalles, des placages puis des
2666 encorbellements, appelés « trottoirs à *Lithophyllum* », pouvant atteindre 2 m de large. Ces
2667 derniers se développent au niveau inférieur du médiolittoral et sont régulièrement submergés par
2668 les vagues. Bien que la croissance de l'espèce soit relativement rapide, pour une algue calcifiée,
2669 l'édification d'un grand encorbellement nécessite plusieurs siècles. Cette espèce sensible est un
2670 bon indicateur des perturbations littorales comme la pollution superficielle ou le piétinement et
2671 des modifications du niveau de la mer.

2672 La forme coalescente en encorbellement est la structure la plus rare, qui mérite donc le plus
2673 d'attention, a été cartographiée sur l'ensemble des côtes françaises de la Méditerranée lors des
2674 évaluations conduites pour la DCE : le linéaire d'encorbellement mesuré devant les côtes
2675 continentales est de 36 km avec une répartition hétérogène sur ce territoire.

2676 Une étude de l'évolution des populations de *L. byssoides* dans différentes zones des côtes
2677 françaises a montré une régression importante de ces bioconstructions dans plusieurs sites des
2678 Alpes-Maritimes, de Monaco ou du Var. Cependant la persistance de petits encorbellements et
2679 l'abondance des formes coalescentes et non-coalescentes permettent d'estimer que le processus
2680 de régression a été stoppé en différents points des Alpes-Maritimes et à Monaco.

2681 En Corse, le linéaire d'encorbellement mesuré est de 28 km, présentant des formes remarquables
2682 qui ont été cartographiées, notamment un encorbellement quasi-continu de près de 900 m à la
2683 pointe de la Revellata près de Calvi. Ces bioconstructions sont très abondantes sur la face ouest
2684 de l'île, plus rares au sud de l'île et sur la côte est. Les populations de *Lithophyllum byssoides* de
2685 la réserve naturelle de Scandola ont été cartographiées quantitativement et qualitativement lors
2686 de différentes études depuis 1987, les populations sont stables au cours du temps.

2687 Pour l'évaluation de la vitalité de cette espèce, il convient de bien estimer le pourcentage de
2688 thalles vivants par rapport aux thalles morts, ce qui est souvent difficile. Ainsi, cette vitalité n'a
2689 été quantifiée que dans quelques sites des calanques de Marseille, du cap Sicié et de la réserve
2690 corse de Scandola. Une meilleure évaluation de la vitalité des encorbellements est recommandée.
2691 Les zones les plus sensibles sont les zones dont les encorbellements sont les plus développés : les
2692 calanques de Marseille et de Cassis et la côte ouest de la Corse.

2693 . 3.2.2.2. Corallinales encroûtantes

2694 Cet assemblage regroupe notamment deux espèces de rhodophytes calcifiés, *Neogoniolithon*
2695 *brassica-florida* (Harvey) Setchell & L.R.Mason [= *Neogoniolithon notarisi* (Dufour) G.Hamel
2696 & M. Lemoine] et *Lithophyllum incrustans* Philippi, qui forment le plus souvent des placages.
2697 *N. brassica-florida* précède l'installation de *L. byssoides* sur les côtes non calcaires et il importe
2698 de noter que *Lithophyllum incrustans* est une espèce de l'étage infralittoral mais qui est inclus
2699 dans cette association.

2700 Ces algues calcifiées ont été cartographiées dans le cadre de la DCE sur l'intégralité du littoral
2701 français de Méditerranée entre 2007 et 2010. Ces formations sont communes sur tout le littoral,
2702 on les rencontre sous forme de placages sur les enrochements artificiels des ports, dans les failles
2703 verticales ou en limite supérieure des peuplements de *Cystoseira amentacea* var. *stricta*. Quand
2704 ces espèces sont seules à coloniser une roche sub-verticale sur de grandes longueurs, elles
2705 témoignent d'une perturbation ou des premiers stades de colonisation d'un nouveau substrat. On
2706 ne peut déceler de tendances perceptibles à ce jour.

2707 . 3.2.2.3. Ulvales (*Ulva* spp.)

2708 Le genre *Enteromorpha* Link in Nees a été placé en synonymie avec le genre *Ulva* Linnaeus. Le
2709 nom de l'ordre (ulvales) est utilisé ici pour désigner les espèces du genre *Ulva* car elles ont
2710 souvent été cartographiées sous ce terme. Ces espèces tolèrent la dessalure et apprécient les eaux
2711 enrichies en matière organique et en sels nutritifs. Leur présence en grandes quantités dans une
2712 zone est le signe d'une pollution organique des masses d'eaux. On les retrouve souvent dans les
2713 zones affectées par les émissaires urbains, les zones portuaires et les estuaires. Ces espèces se
2714 développent habituellement dans l'étage infralittoral mais, dans la plupart des études, elles ont
2715 été relevées dans l'étage médiolittoral inférieur. Les ulvales ont été cartographiées lors de
2716 différents inventaires d'espèces littorales :

- 2717 – dans les Alpes-Maritimes : du Cap-d'Ail au cap d'Antibes, à Antibes, à Nice ;
- 2718 – dans le Var : au Cap Dramont et à Anthéor, dans la région toulonnaise, dans le golfe
2719 de Giens, à Port-Cros, à Porquerolles ;
- 2720 – dans les Bouches-du-Rhône : aux alentours de l'île Verte, dans les calanques de
2721 Marseille et de Cassis ainsi qu'autour des îles de Riou et du Frioul ;
- 2722 – en Corse, les ulvales ont été cartographiées dans la réserve naturelle de Scandola,
2723 aux îles Sanguinaires et Cerbicales et dans la réserve naturelle des bouches de
2724 Bonifacio.

2725 Dans le cadre de la DCE, les populations denses d'ulvales ont été cartographiées sur l'intégralité
2726 du littoral français de Méditerranée entre 2007 et 2010. Des développements de quelques
2727 dizaines de mètres de linéaire de côte sont observés ponctuellement dans des sites sous
2728 l'influence de rejets urbains, de suintements de fosses septiques, de déversements de piscines, de
2729 fermes aquacoles ou aux abords immédiats des plages. En Corse, la présence de nombreux cours
2730 d'eau côtiers, de résurgences et de ruissellements d'eau douce explique leur abondance
2731 ponctuelle sans que la qualité écologique des masses d'eau ne soit remise en cause.
2732 D'éventuelles efflorescences sont à surveiller.

2733 . 3.2.2.4. Etat écologique des biocénoses de la roche médiolittorale inférieure

2734 Dans la région PACA, ces biocénoses ont subi des perturbations et des destructions importantes
2735 au cours des années 70 et 80 en raison du bétonnage du littoral, des rejets urbains, du
2736 piétinement, etc., qui ont réduit par endroits les constructions biogènes les plus remarquables tels
2737 que les encorbellements de *Lithophyllum byssoides*. L'état de conservation des biocénoses de la
2738 roche médiolittorale inférieure encore existantes, n'est altéré que près des rejets urbains de
2739 surface à la côte, à proximité des entrées de ports, devant les grands centres urbains. Le
2740 développement des ulvales reste très discret et limité à certaines zones proches d'activités

2741 humaines importantes. En Corse les biocénoses de la roche médiolittorale inférieure ne sont pas
2742 impactées par les activités humaines, sauf à l'entrée des ports et à proximité des centres urbains.

2743 . 3.2.3. Grottes Médiolittorales

2744 . 3.2.3.1. Caractéristiques et description de la biocénose

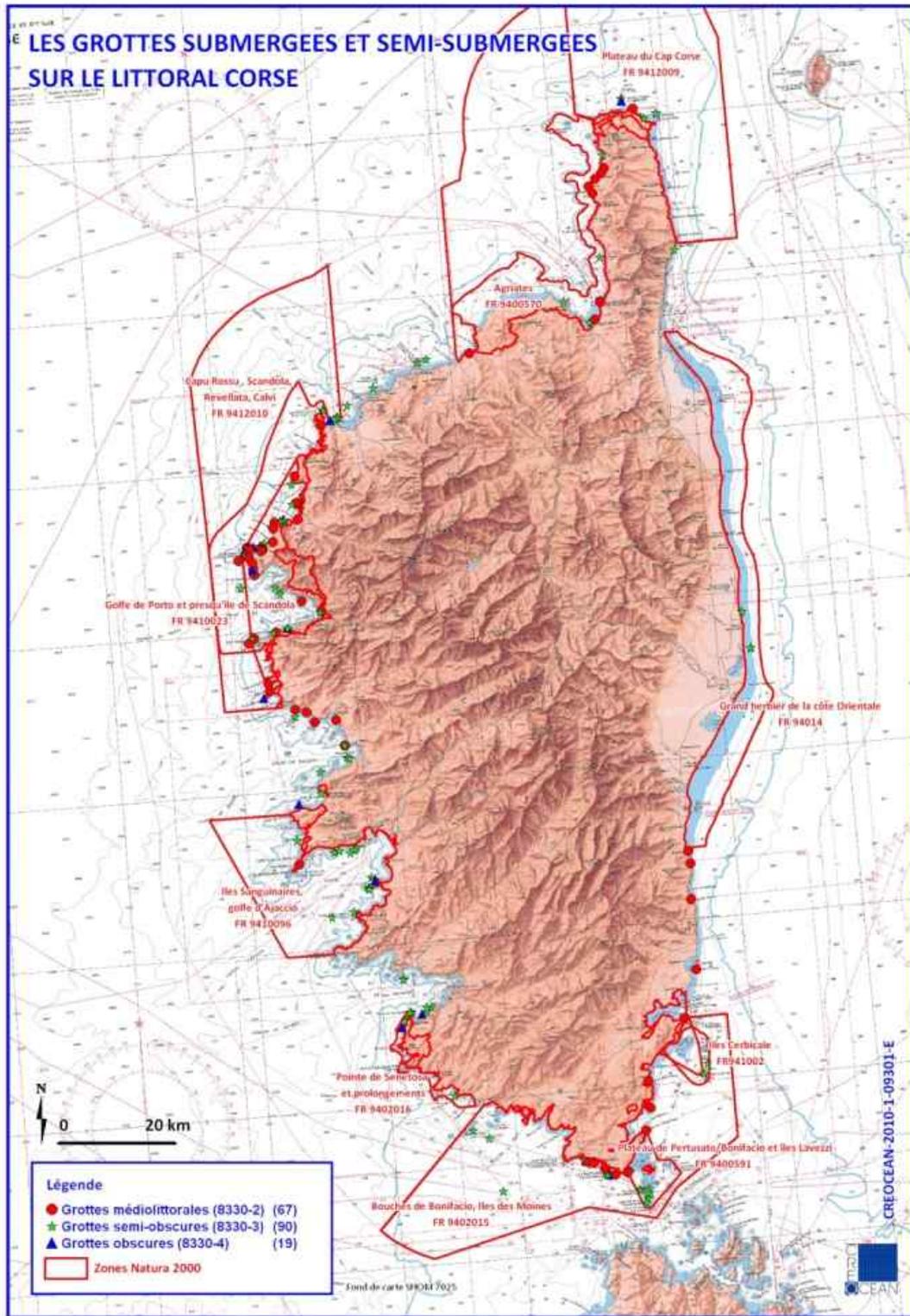
2745 Les grottes médiolittorales correspondent à des fissures ou des porches de grottes partiellement
2746 émergées. Ce sont des formations qui peuvent être largement ennoyées par la mer et l'on peut y
2747 observer au fur et à mesure que l'on s'enfonce dans la partie immergée les deux autres habitats à
2748 savoir les grottes semi-obscurées et les grottes obscures. Les formations cavitaires émergées
2749 abritent une faune terrestre à base d'acariens, de pseudoscorpions et de chilopodes et constituent
2750 un habitat privilégié pour certains chiroptères (chauves-souris). Les parties supralittorales et
2751 surtout médiolittorales sont recouvertes d'algues encroûtantes. Les fissures ou les porches de
2752 grottes présentent des gradients de variation des facteurs ambiants essentiels dans la distribution
2753 des espèces tels que l'hydrodynamisme et la lumière. Le fond de ces excavations présente une
2754 zone de très forte humidité favorisant la vie d'organismes vivant généralement plus
2755 profondément, ce qui suscite une confusion dans la détermination de la zonation. Compte tenu
2756 du confinement de l'habitat, on peut assister à une accumulation d'objets et de débris flottés. La
2757 variabilité est liée à la taille de la fissure ou de la grotte et à la disposition des ouvertures par
2758 rapport à l'hydrodynamisme dominant. La géomorphologie de la grotte et la possibilité
2759 d'écoulement d'eau douce ont aussi une grande influence sur la qualité même de l'habitat et son
2760 évolution au cours du temps.

2761 . 3.2.3.2. Valeur écologique

2762 Les espèces caractéristiques sont des cyanobactéries, *Catenella caespitosa*, *Hildenbrandia*
2763 *prototypus* et *Rivularia atra*. Les grottes médiolittorales font partie des habitats déclinés en
2764 France de l'habitat générique « Grottes marines submergées ou semi-submergées » (code UE
2765 8330), habitat naturel d'intérêt communautaire listé dans l'annexe I de la DHFF. L'état de
2766 conservation de cet habitat générique a été jugé « défavorable inadéquat » pour le domaine
2767 biogéographique méditerranéen marin dans le cadre de l'évaluation nationale de la DHFF pour la
2768 période 2001-2006. Ces grottes figurent également sur la liste de référence des types d'habitats
2769 marins pour la sélection des sites à inclure dans les Inventaires Nationaux de Sites Naturels
2770 d'Intérêt pour la Conservation au titre de la convention de Barcelone. La valeur de ce type
2771 d'habitat est surtout patrimoniale et esthétique lorsque les porches sont vastes et permettent aux
2772 nageurs et aux barques d'y accéder.

2773 . 3.2.3.3. Aire de répartition

2774 L'habitat est présent tout le long des côtes rocheuses karstiques ou fracturées : côtes des Albères
2775 et de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Les biocénoses des grottes submergées ou semi-submergées
2776 sont nombreuses en Corse dans les secteurs de Porto-Scandola, dans la partie occidentale du cap
2777 Corse et dans la région de Bonifacio. En 2010, un recensement de ces habitats remarquables,
2778 particulièrement sensibles aux activités de plongée, a été effectué pour la Corse (Figure 29 bis).



2779 Figure 29 bis : Grottes submergées et semi-submergées sur le littoral Corse – (source : DREAL Corse – CREOCEAN, 2010).

2780 3.2.3.4 Sensibilité aux perturbations

2781 Les espèces présentes sur la roche peuvent être fortement affectées par les rejets anthropiques et
 2782 les dépôts de toute nature (hydrocarbures, déchets) qu'accentue le faible renouvellement de l'eau,
 2783 la fréquentation par les nageurs ou les barques pouvant aussi représenter un risque.

2784 . 3.2.3.5. Lacunes de connaissances

2785 La connaissance des espèces et surtout de leur cycle biologique est très sommaire.

2786 La connaissance de ces biocénoses présente des lacunes à l'échelle de la sous-région marine.
2787 Ainsi, il n'est pas toujours possible d'évaluer l'état écologique des peuplements ou des
2788 habitats, ni de déceler des tendances. Trois étages sont distingués au sein du médiolittoral pour
2789 la description des biocénoses : la roche médiolittorale supérieure, qui héberge des ceintures
2790 d'algues, la roche médiolittorale inférieure, hébergeant également des peuplements d'algues
2791 parfois très denses, et les grottes médiolittorales, hébergeant des cyanobactéries mais aussi une
2792 faune terrestre dans les parties émergées. Enfin, il faut signaler la disparité des protocoles
2793 d'échantillonnage et la rareté des approches globales, floristiques et faunistiques, des
2794 biocénoses.

2795 . **3.3. Habitats particuliers du médiolittoral**

2796 Il n'y a pas d'habitats particuliers dans le médiolittoral pour la sous-région Méditerranée.

2797 . **4.Biocénoses de l'infralittoral**

2798 Le domaine infralittoral se trouve dans le prolongement de l'étage médiolittoral, soit de la limite
2799 inférieure de basse mer jusqu'à la limite avec le circalittoral, définie par la disparition de la
2800 lumière à 99% par rapport à la lumière reçue en surface (Figure 21 bis).

2801 . **4.1. Biocénoses des fonds meubles de l'infralittoral**

2802 Les substrats meubles de l'étage infralittoral abritent en tant que biocénoses un certain nombre
2803 d'habitats élémentaires de l'habitat générique EU1110 de la DHFF « bancs de sables à faible
2804 couverture permanente d'eau marine » : biocénose des sables fins de haut niveau (SFHN),
2805 biocénoses des sables fins bien calibrés (SFBC), biocénoses des sables grossiers et fins graviers
2806 brassés par les vagues (SGBV), biocénoses des sables et graviers sous influence des courants de
2807 fonds (SGCF), et la biocénose des galets infralittoraux, ainsi que la biocénose des sables vaseux
2808 superficiels de mode calme (SVMC) appartenant à l'habitat générique EU1160 de la DHFF
2809 « grandes criques et baies peu profondes ». Ces habitats justifient la désignation de sites Natura
2810 2000.

2811 L'état de conservation de ces habitat génériques a été jugé « défavorable mauvais » dans le cadre
2812 de l'évaluation biogéographique (Art.17) de la DHFF de 2006 traduisant un état actuel mauvais
2813 et des perspectives futures défavorables. Les fonds meubles infralittoraux sont pris en compte
2814 dans le cadre de la convention de Barcelone qui considère comme prioritaires, c'est-à-dire
2815 justifiant la création d'Aires Spécialement Protégées, plusieurs associations et faciès de la
2816 biocénose des sables vaseux de mode calme, de la biocénose des sables grossiers et fins graviers
2817 brassés par les vagues et de la biocénoses des sables et graviers sous influence des courants de
2818 fond. La première campagne du réseau de surveillance de la DCE en Languedoc-Roussillon et
2819 PACA a eu lieu en 2006, qui a permis de qualifier le degré d'équilibre des peuplements de
2820 « moyen » pour 6 stations à « très bon » pour 13 stations en passant par « bon » pour 7 stations.
2821 Pour la Corse, le rapport DCE 2006 qualifie le statut écologique de « modéré » pour 1 station et
2822 de « de bon à élevé » pour 4 stations.

2823 . **4.1.1. Biocénose des Sables Fins de Haut Niveau (SFHN)**

2824 . **4.1.1.1. Description**

2825 Bande de sable immergée jusqu'à environ 2,5 à 3 m de profondeur au maximum succédant aux
2826 plages émergées, elle constitue la « basse plage » située au-dessous de la « moyenne plage »
2827 correspondant aux sables médiolittoraux et correspond à la zone d'hydrodynamisme maximum
2828 des plages, zone de déferlement des vagues. Plus en profondeur, on trouve la biocénose des
2829 sables fins bien calibrés qui lui fait suite. Le sédiment est dominé par du sable fin mais il est
2830 mélangé à une fraction sableuse plus hétérogène et grossière de coquilles mortes, petits graviers,
2831 et débris de feuilles mortes de posidonies en transit momentané. Le sable est compacté dans la
2832 partie correspondant à la pente de la plage où déferlent les vagues, il est plus fluide et "mou" plus
2833 profondément. L'extension altitudinale de cet habitat est directement liée au degré
2834 d'hydrodynamisme qu'il subit. La dynamique du peuplement est liée aux saisons, aux périodes de
2835 fort hydrodynamisme, comme le déferlement lors des tempêtes, et aux périodes de calme relatif.
2836 La zone est aussi soumise aux variabilités des températures estivales et aux écoulements d'eau
2837 douce, en particulier au printemps et en automne. Du point de vue fonctionnel, cette zone
2838 participe au maintien de l'équilibre des plages : son dégraisement lors de la formation des
2839 courants de retour met en péril la moyenne et la haute plage, son engraissement les conforte. Du
2840 fait de la forte abondance en mollusques, cet habitat constitue une zone de nourrissage des
2841 juvéniles de poissons plats.

- 2842 . 4.1.1.2. Espèces caractéristiques
- 2843 Annélides polychètes : *Scolelepis mesnili*, *Spio decoratus*.
- 2844 Mollusques bivalves : les tellines, *Donax trunculus*, *D. semistriatus*, *Tellina tenuis*.
- 2845 Crustacés décapodes : *Philocheras monacanthus*, *Portumnus latipes*, mysidacées *Gastrosaccus*
- 2846 *mediterraneus*, *G. spinifer* ; amphipodes : *Bathyporeia spp.*, *Pontocrates altamarinus* ; isopodes
- 2847 : *Eurydice spinigera*, *Parachiridotea panousei*.
- 2848 Cette biocénose peut présenter plusieurs faciès :
- 2849 – le faciès à « telline » ou « haricot de mer » *Donax trunculus* qui prolifère lors d'un
- 2850 apport trophique local via la colonne d'eau,
- 2851 – le faciès à *Lentidium mediterraneum*, lié à un apport local d'eau douce.
- 2852 . 4.1.1.3. Aire de répartition
- 2853 Cet habitat est présent dans toutes les anses et plages sableuses du Languedoc-Roussillon, où il
- 2854 est très répandu, sur les côtes de Camargue, où il est soumis à une forte énergie hydrodynamique,
- 2855 dans les anses de la partie est des côtes de Provence et en Corse, notamment sur la côte orientale
- 2856 de l'île.
- 2857 . 4.1.1.4. Pressions et zones vulnérables
- 2858 Cet habitat, particulièrement fréquenté, est affecté par les activités humaines, notamment du fait
- 2859 du piétinement et du raclage induits par la pêche. Bien que l'hydrodynamisme régnant dans ces
- 2860 zones constitue en lui-même une certaine protection contre l'envasement et le dépôt de détrit,us,
- 2861 ce type de milieu reste menacé, notamment par les arrivées de nappes d'hydrocarbures et des
- 2862 macrodéchets de surface. Le réengraissement des plages peut également constituer une pression
- 2863 importante, modifiant la dynamique et la composition du biotope et donc des habitats.
- 2864 . 4.1.2. Biocénose des Sables Fins Bien Calibrés (SFBC)
- 2865 . 4.1.2.1. Description
- 2866 Etendues de sable fin faisant suite en profondeur à la biocénose des sables fins de haut niveau, le
- 2867 sédiment est généralement de granulométrie homogène et d'origine terrigène. La biocénose
- 2868 débute vers 2-2,5 m et peut atteindre la profondeur de 25 m, elle occupe parfois de très grandes
- 2869 superficies le long des côtes ou dans les larges baies.
- 2870 La biocénose des sables fins bien calibrés tolère localement une légère dessalure des eaux au
- 2871 voisinage des estuaires et sur le pourtour de certains étangs méditerranéens, elle présente alors un
- 2872 certain appauvrissement, également observé lorsque le mode est trop battu. Localement la
- 2873 phanérogame Cymodocée *Cymodocea nodosa* peut coloniser certaines zones où elle va
- 2874 constituer un faciès local d'épiflore. La présence, assez localisée sur les côtes françaises de la
- 2875 Caulerpe, *Caulerpa prolifera* détermine aussi la formation d'un faciès local. La dynamique du
- 2876 peuplement est liée aux saisons, aux périodes de fort hydrodynamisme avec déferlement en
- 2877 tempête, où le sable est fortement remanié jusqu'à plusieurs mètres de profondeur. La zone est
- 2878 soumise à un cycle d'apport de détrit,us provenant souvent de l'herbier de posidonies, qui vient
- 2879 enrichir en matière organique le peuplement mais aussi apporter des supports à une microflore et
- 2880 une microfaune, source alimentaire utilisable dans l'ensemble du réseau trophique local. Cet
- 2881 habitat présente une fonctionnalité écologique essentiellement liée au maintien des plages. C'est
- 2882 aussi une zone de nourrissage de poissons plats et de nombreux poissons fouisseurs et elle
- 2883 constitue également l'habitat de nombreuses espèces qui s'y cachent en s'ensablant entièrement
- 2884 comme les oursins irréguliers (*Echinocardium cordatum*), les étoiles de mer du genre
- 2885 *Astropecten*, des bivalves et poissons. Comme certains autres herbiers de phanérogames marines,
- 2886 les herbiers à cymodocées, *Cymodocea nodosa* et à zostères, *Zostera noltii* jouent un rôle

- 2887 fonctionnel primordial pour le recrutement et l'installation d'un grand nombre d'espèces, grâce à
 2888 un enrichissement en matière organique et à un rôle de support de la microflore et de la
 2889 micofaune participant au réseau trophique local.
- 2890 . 4.1.2.2. Espèces caractéristiques
- 2891 Annélides polychètes : *Sigalion mathildae*, *Onuphis eremita*, *Exogone (Parexogone) hebes*,
 2892 *Diopatra neapolitana*.
- 2893 Mollusques bivalves : *Acanthocardia tuberculata*, *Macra stultorum*, *Tellina fabula*, *T. nitida*,
 2894 *T. pulchella*, *Donax venustus*.
- 2895 Mollusques gastéropodes : *Acteon tornatilis*, *Nassarius mutabilis*, *Nassarius pygmeus*, *Neverita*
 2896 *josephinia*.
- 2897 Crustacés décapodes : *Macropipus tuberculatus (barbatus)* ; amphipodes : *Ampelisca*
 2898 *brevicornis*, *Hippomedon massiliensis*, *Pariambus typicus* ; isopodes : *Idotea linearis*.
- 2899 Echinodermes : *Astropecten spp.*, *Echinocardium cordatum*.
- 2900 Poissons : *Pomatoschistus microps*, *Callionymus lyra*.
- 2901 Principale association liée à cette biocénose : association à *Cymodocea nodosa* : phanérogame
 2902 protégée sur le territoire national depuis 1988 et inscrite dans l'annexe I de la convention de
 2903 Berne. La grande nacre *Pinna nobilis* peut être présente dans les herbiers de cymodocées.
- 2904 . 4.1.2.3. Aire de répartition
- 2905 Cet habitat est présent dans toutes les anses et plages sableuses du Languedoc-Roussillon où il
 2906 est très répandu, sur les côtes de Camargue, dans les anses de la partie est des côtes de Provence
 2907 et en Corse, notamment sur la côte orientale de l'île.
- 2908 . 4.1.2.4. Pressions et zones vulnérables
- 2909 L'hydrodynamisme n'est généralement plus assez fort pour empêcher la sédimentation des
 2910 particules fines. L'habitat est directement soumis aux pressions engendrées par les activité
 2911 anthropiques sur le littoral en mer : émission de pollutions, d'eaux turbides, aménagements mal
 2912 conduits, macrodéchets de surface, pêche artisanale, chalutage et réengraissement des plages.
- 2913 . 4.1.3. Biocénose des Sables Vaseux superficiels de Mode Calme (SVMC)
- 2914 . 4.1.3.1. Description
- 2915 Cet habitat est avant tout caractérisé par le fait qu'il se trouve à l'abri des houles, des vagues et
 2916 des courants, dans des criques protégées le plus souvent grâce à des appointements rocheux, où
 2917 peut s'effectuer une sédimentation fine donnant un sédiment sablo-vaseux parfois mêlé d'une
 2918 faible proportion de graviers. Sa profondeur n'excède pas 3 mètres mais est le plus souvent
 2919 limitée au premier mètre. Les variabilités sont liées à l'intensité de la sédimentation, aux très
 2920 grands écarts de température entre l'hiver et l'été et au cours d'une même journée, aux
 2921 possibilités de ruissellement d'eau de pluie ou de suintement de la nappe phréatique ainsi qu'à
 2922 l'action anthropique. D'un point de vue fonctionnel, il s'agit d'un milieu nourricier pour les
 2923 oiseaux et toujours très productif, en raison notamment de développements phytoplanctoniques
 2924 et microphytobenthiques très intenses. Le faciès à *Loripes lacteus*, *Tapes spp.* est une zone de
 2925 nourrissage pour des poissons juvéniles avec la présence importante de bivalves. L'association à
 2926 *Zostera noltii* est un milieu représentant une zone de nurserie importante, en particulier pour la
 2927 daurade royale *Sparus aurata*.

- 2928 . 4.1.3.2. Espèces caractéristiques
- 2929 Annélides polychètes : *Phylo foetida*, *Paradonereis lyra*, *Heteromastus filiformis*.
- 2930 Mollusques bivalves : *Loripes lacteus*, *Venerupis aurea*, *Ruditapes decussatus*.
- 2931 Mollusques gastéropodes : *Cerithium vulgatum*, *C. vulgatum*.
- 2932 Crustacés décapodes : *Upogebia pusilla*, *Clibanarius erithropus*, *Carcinus aestuarii*.
- 2933 Sipunculides : *Golfingia (Golfingia) vulgaris vulgaris*.
- 2934 Espèces commerciales : *Mytilus galloprovincialis* (conchyliculture), *Callianassa sp.*, *Marphysa*
- 2935 *sp.*, *Perinereis sp.* (pêche aux mollusques ou aux appâts).
- 2936 Cette biocénose peut présenter plusieurs faciès et associations, dont les deux premiers sont
- 2937 considérés comme prioritaire dans le cadre de la convention de Barcelone :
- 2938 – association à *Cymodocea nodosa*, *Zostera noltii*, *Caulerpa prolifera* et *Caulerpa*
- 2939 *ollivieri* ;
- 2940 – à *Cymodocea nodosa* lorsque le renouvellement de l'eau est actif et qu'il n'y a pas de
- 2941 trace de dessalure ;
- 2942 – *Caulerpa prolifera* dans les zones les plus chaudes ;
- 2943 – *Zostera noltii* lorsque la sédimentation est très active et lorsqu'il y a des traces de
- 2944 dessalure ;
- 2945 – faciès à *Loripes lacteus*, *Tapes spp*, dans lequel plusieurs espèces de mollusques
- 2946 bivalves se développent de manière particulièrement importante : *Loripes lacteus*,
- 2947 *Ruditapes decussatus*, *Venerupis aurea* ;
- 2948 – faciès à *Pestarella tyrrhena* et *Kellia suborbicularis* ;
- 2949 – faciès avec résurgence d'eau douce à *Cerastoderma glaucum* et *Cyathura carinata*.

2950 . 4.1.3.3. Aire de répartition

2951 Cette biocénose n'est présente que dans des secteurs à hydrodynamisme faible comme certains

2952 étangs salés, dans des petits ports peu pollués, dans des criques protégées par des barrières

2953 naturelles telles que le récif barrière de l'herbier de posidonies (Le Brusce) et très fréquente en

2954 Corse.

2955 . 4.1.3.4. Pressions et zones vulnérables

2956 L'habitat est en grand danger en raison de remblais intervenus sur certains sites, de la forte

2957 fréquentation et du piétinement, compte tenu de la faible profondeur des surfaces qu'il recouvre.

2958 Cette pression ne s'exerce cependant que sur quelques portions du littoral de Camargue. L'action

2959 de la pollution est très forte car le renouvellement de l'eau est le plus souvent réduit ; la

2960 sédimentation importante présente de larges potentialités de concentration des polluants dans le

2961 sédiment en particulier en raison de la fraction fine toujours notable. La suppression des barrières

2962 naturelles ou artificielles pour faciliter la circulation des eaux ou des embarcations peut

2963 également entraîner la destruction de l'habitat.

2964 . 4.1.4. Biocénose des Sables grossiers et fins Graviers Brassés par les Vagues

2965 (SGBV)

2966 . 4.1.4.1. Description

2967 Cet habitat, constitué de plages de sables grossiers et de fins graviers, est présent dans les petites

2968 criques battues par les vagues où il n'excède pas quelques décimètres de profondeur. Cet habitat

2969 est très mal connu mais on a remarqué que les populations de l'archiannélide et de la némerte qui

2970 dominant le peuplement, pouvaient être sporadiquement très denses en liaison avec les fortes

- 2971 variabilités des facteurs ambiants. Ce type de milieu est intéressant par les espèces qui le
 2972 caractérisent et par les conditions très particulières qui y règnent. Les associations à rhodolithes
 2973 constituent des fonds rares.
- 2974 . 4.1.4.2. Espèces caractéristiques
- 2975 Archiannélide : *Saccocirrus papillocercus*.
- 2976 Némerte : *Ramphogordius lacteus*.
- 2977 Trois némeretes du genre *Cephalothrix* ont été signalées.
- 2978 Association liée à cette biocénose : association à rhodolithes, rare, que l'on peut rencontrer aussi
 2979 comme faciès du DC (étage circalittoral) et du SGCF (étages infra- et circalittoral), considérée
 2980 comme prioritaire dans le cadre de la convention de Barcelone.
- 2981 . 4.1.4.3. Aire de répartition
- 2982 Cette biocénose se trouve dans les criques qui entaillent les côtes rocheuses plus ou moins
 2983 battues de la côte des Albères, de PACA et de Corse.
- 2984 . 4.1.4.4. Pressions et zones vulnérables
- 2985 Cet habitat ne supportant pas le moindre degré d'envasement, la qualité des eaux et notamment
 2986 sa charge en particules fines, est d'une grande importance, mais il peut s'accommoder d'un
 2987 certain niveau de polluants dissous dans l'eau. Malgré l'hydrodynamisme qui y règne, il est
 2988 parfois le lieu d'atterrages de macrodéchets volumineux qui peuvent y séjourner lors de périodes
 2989 de grands calmes.
- 2990 . 4.1.5. Biocénose des Sables et Gravieres sous influence des Courants de Fond
 2991 (SGCF)
- 2992 . 4.1.5.1. Description
- 2993 Cet habitat est constitué de sables grossiers et fins graviers, d'origine largement organogène,
 2994 pratiquement dépourvus de phase fine et soumis à des puissants courants de fond linéaires, qui se
 2995 manifestent dans des zones particulières, chenaux, détroits. Il se retrouve entre 4 m et 20-25 m de
 2996 profondeur, mais peut, localement, descendre dans l'étage circalittoral jusqu'à 70 m de
 2997 profondeur. Il se situe donc sur les deux étages infra- et circalittoral. Il est fréquent dans les
 2998 passes entre les îles soumises à de fréquents et violents courants, dans les chenaux dits
 2999 d'intermattes creusés par les courants dans les herbiers à posidonies et peut évoluer si la
 3000 circulation hydrologique est modifiée artificiellement ou naturellement, comme lors de longues
 3001 périodes de calme.
- 3002 L'habitat, dont le sédiment présente une grande quantité d'infractuosités, est très riche en
 3003 méiofaune et en mésosammon, groupes écologiques très mal connus mais qui ont une grande
 3004 importance dans l'alimentation des autres organismes. Ce type de milieu présente une valeur
 3005 patrimoniale certaine par la présence de l'amphioxus (*Branchiostoma lanceolatum*), espèce rare
 3006 en Méditerranée, mais qui peut être localement abondante et qui, de plus, est un excellent
 3007 indicateur de la qualité des eaux. Voisins géographiquement mais assez différent au point de vue
 3008 bionomique, les fonds de maërl, faciès rare dans l'infralittoral compte tenu des conditions
 3009 particulières de courant et de lumière, abritent une faune riche et variée.

- 3010 . 4.1.5.2. Espèces caractéristiques
- 3011 Annélides polychètes : *Sigalion squamosus*, *Armandia polyophthalma*, *Euthalenessa oculata*.
- 3012 Mollusques bivalves : *Venus casina*, *Glycymeris glycymeris*, *Laevicardium crassum*, *Donax*
3013 *variegatus*, *Dosinia exoleta*.
- 3014 Echinodermes : *Ophiopsila annulosa*, *Spatangus purpureus*.
- 3015 Crustacés : *Natatolana gallica*, *Anapagurus breviaculeatus*, *Thia scutellata*.
- 3016 Céphalocordés : *Branchiostoma lanceolatum*.
- 3017 Deux associations, considérées comme prioritaires dans le cadre de la convention de Barcelone,
3018 sont liées à cette biocénose :
- 3019 – association à rhodolithes, que l'on peut rencontrer aussi comme faciès du DC (étage
3020 circalittoral) et du SGBV ;
- 3021 – association du Maërl (association à *Lithothamnion corallioides* et *Phymatolithon*
3022 *calcareum*) que l'on peut rencontrer aussi comme association de la biocénose du DC
3023 (étage circalittoral).
- 3024 . 4.1.5.3. Aire de répartition
- 3025 Cet habitat est présent dans les grandes passes de Porquerolles et des bouches de Bonifacio, mais
3026 aussi dans certaines entrées de calanques, entre les petites îles, en face des pointes battues où
3027 l'hydrodynamisme est violent sur toutes les côtes de PACA et de Corse.
- 3028 . 4.1.5.4. Pressions et zones vulnérables
- 3029 Ce biotope ne supportant pas le moindre degré d'envasement, la qualité des eaux et
3030 particulièrement la quantité de matière en suspension est de grande importance. Compte tenu des
3031 conditions hydrodynamiques régnantes, des surfaces occupées en général réduites, et de la
3032 profondeur éventuellement, l'habitat n'est guère susceptible de subir des dégradations
3033 particulières telles que l'extraction des graviers.
- 3034 . 4.1.6. Biocénose des galets infralittoraux
- 3035 . 4.1.6.1. Description
- 3036 Plages de galets dans les criques soumises à un très fort hydrodynamisme, l'habitat s'étend
3037 jusqu'à quelques décimètres de profondeur, sa limite inférieure correspondant à la zone où la
3038 force des vagues n'est plus suffisante pour rouler les galets. L'habitat est strictement inféodé à la
3039 force de l'hydrodynamisme : lorsque celui-ci est trop fort la faune s'enfonce profondément dans
3040 le substrat ou se réfugie sous les blocs environnants. Lors des périodes de calme, les galets se
3041 recouvrent d'un enduit de diatomées et un certain nombre d'espèces des biotopes voisins viennent
3042 y faire des incursions. L'accumulation des détritiques par les tempêtes favorise le développement
3043 épisodique des détritivores tels que les crustacés amphipodes. Cet habitat est intéressant par la
3044 présence du poisson *Gouania wildenowi* qui est une espèce extrêmement rare.
- 3045 . 4.1.6.2. Espèces caractéristiques
- 3046 Crustacés amphipodes : *Allorchestes aquilinus*, *Melita hergensis* ; décapodes : *Xantho processa*.
- 3047 Poisson : *Gouania wildenowi*.
- 3048 Principal faciès de cette biocénose : faciès à *Gouania willdenowi*.

- 3049 . 4.1.6.3. Aire de répartition
- 3050 La biocénose à galets infralittoraux est caractéristique des petites criques des côtes rocheuses
3051 fortement battues de PACA et Corse.
- 3052 . 4.1.6.4. Pressions et zones vulnérables
- 3053 Les menaces sont représentées par l'accumulation des débris, susceptibles de bloquer le
3054 déplacement des galets et de colmater les interstices, et par la pollution due aux nappes
3055 d'hydrocarbures. Cependant, compte tenu des conditions hydrodynamiques régnant au niveau de
3056 cet habitat, il est peu susceptible de subir des dégradations.
- 3057 . 4.1.7. Localisation des données disponibles
- 3058 La carte présentée précédemment (Figure 29); voir thématique « Biocénoses des fonds meubles
3059 du médiolittoral) localise les aires pour lesquelles des données sur les biocénoses des substrats
3060 meubles de l'infralittoral sont accessibles rapidement sous format électronique. De nombreuses
3061 données existent néanmoins sur des aires supplémentaires mais non représentées sur la carte, car
3062 elles proviennent de documents non accessibles sous format électronique. Elles concernent pour
3063 la plupart des données anciennes ou non fournies, qui mériteraient donc une actualisation, et qui
3064 ont été réunies, dans le cadre de cet exercice d'évaluation initiale, sous forme d'une liste de
3065 métadonnées. Par ailleurs, les habitats des sites Natura 2000 font actuellement l'objet
3066 d'inventaires dont les résultats sont attendus pour le début de 2012.
- 3067 De nombreuses bases de données et études renseignent sur les biocénoses des fonds meubles
3068 de l'infralittoral, dont les habitats peuvent être schématiquement classés en trois catégories
3069 selon le degré de finesse du sédiment (gravier, sables, vases). Dominées par des mollusques,
3070 des annélides et des crustacés, ces biocénoses présentent parfois des richesses spécifiques
3071 importantes et ont souvent un rôle fonctionnel majeur (nourricerie), mis en péril par certaines
3072 activités humaines. Des données plus homogènes et mieux réparties sur la sous-région, ainsi
3073 que des séries à long terme, constitueraient un progrès vers une connaissance plus fine.
- 3074 . **4.2. Biocénoses des fonds durs de l'infralittoral**
- 3075 L'étage infralittoral s'étend depuis la zone où les émergences ne sont plus qu'accidentelles jusqu'à
3076 la limite inférieure des herbiers de magnoliophytes marines et des macrophytes photophiles.
3077 Cette limite inférieure varie suivant l'intensité de la pénétration de la lumière dans le milieu, elle-
3078 même fonction de la qualité de l'eau et de la topographie. Dans certaines zones où l'eau est très
3079 claire, elle peut descendre jusqu'à -35 à -40 m, alors qu'elle peut être limitée à seulement
3080 quelques mètres dans les zones les plus turbides.
- 3081 La biocénose caractéristique des substrats durs de l'étage infralittoral est la biocénose à algues
3082 photophiles. Elle regroupe tous les substrats durs infralittoraux recouverts par des peuplements
3083 extrêmement riches et variés d'algues photophiles en strates érigées et d'algues sciaphiles en
3084 sous-strate dont le développement est généralement favorisé par une bonne disponibilité en
3085 lumière. Cet habitat héberge une biocénose d'une grande richesse et d'une extrême complexité.
3086 On distingue deux horizons :
- 3087 – un horizon supérieur (de 0 à -1 m), où l'intensité de la lumière et l'hydrodynamisme
3088 sont forts ;

3089 – un horizon inférieur (de -1 à -15 m), où l'intensité de la lumière et l'hydrodynamisme
3090 sont atténués.

3091 Plus de trente associations ou faciès ont été décrits pour cette biocénose.

3092 4.2.1. Horizon supérieur

3093 4.2.1.1. Niveaux superficiels (0 - 1 m)

3094 Pour cette tranche bathymétrique, des informations exhaustives sur la répartition de plusieurs
3095 associations et faciès le long des côtes françaises de la Méditerranée ont été acquises dans le
3096 cadre de la DCE.

3097 *Cystoseira amentacea* var. *stricta* Montagne et *Cystoseira mediterranea* Sauvageau

3098 Deux fucales (Phaeophyceae) ont été souvent cartographiées le long des côtes françaises de la
3099 Méditerranée : *Cystoseira amentacea* var. *stricta* en région PACA et en Corse et *Cystoseira*
3100 *mediterranea* sur la côte des Albères (Pyrénées-Orientales). Ces deux espèces sont vicariantes,
3101 c'est-à-dire qu'elles ont la même écologie. Elles se développent dans les zones bien éclairées
3102 soumises à un fort hydrodynamisme marquant la limite supérieure de l'étage infralittoral, elles
3103 peuvent former localement une ceinture dense et continue. Elles sont très sensibles à la pollution.
3104 Indicatrices d'eaux de bonne qualité, elles sont utilisées dans la DCE. Ces deux espèces sont
3105 inscrites dans l'annexe I de la convention de Berne et l'annexe II de la convention de Barcelone.

3106 *Cystoseira amentacea* var. *stricta* forme le *Cystoseiretum strictae* avec *Feldmannia paradoxa*
3107 (cctocarpales, phaeophyceae) et des espèces accompagnatrices comme *Jania rubens*
3108 (corallinales, rhodophyceae), *Lithophylum inscrustans* (corallinales, rhodophyceae).

3109 Dans le cadre de la DCE, ces deux espèces de *Cystoseira* ont été cartographiées sur l'ensemble
3110 des côtes françaises de la Méditerranée. *Cystoseira amentacea* var. *stricta* est présente sur 600
3111 km (46 %) du littoral rocheux de PACA (échelle 1/2 500^{ème}) et 693 km (46 %) du littoral rocheux
3112 de Corse (échelle 1/2 500^{ème}). *Cystoseira mediterranea* n'occupe plus que 5 km (9 %) du littoral
3113 rocheux de la Côte des Albères (échelle 1/2 500^{ème}).

3114 Le linéaire et l'abondance de *Cystoseira amentacea* var. *stricta* ont été de nombreuses fois
3115 cartographiés avec des méthodes différentes :

3116 – dans les Alpes-Maritimes, *C. amentacea* var. *stricta* est très abondante dans tout le
3117 département et aucune zone notable de régression n'a été constatée, hormis les
3118 peuplements définitivement perdus sous les aménagements littoraux ;

3119 – dans le Var, *C. amentacea* var. *stricta* est également bien développée dans tout le
3120 département. Dans la zone Natura 2000 dite "des Trois Caps" et dans l'Estérel,
3121 l'espèce est abondante ; elle est en régression en région toulonnaise dans la zone
3122 affectée par les eaux de l'émissaire du Cap Sicié;

3123 – dans les Bouches-du-Rhône, l'espèce est abondante sur toute la côte rocheuse, à
3124 l'exception des côtes rocheuses de Marseille affectées par les rejets de l'émissaire de
3125 Cortiou ainsi que du golfe de Fos où la limite ouest de distribution continentale de *C.*
3126 *amentacea* var. *stricta* est atteinte à la pointe de Bonnieu. Lorsqu'une perturbation
3127 élimine *C. amentacea* var. les substrats sont colonisés par *Corallina elongata*,
3128 *Cystoseira compressa* ou par des bancs de moules *Mytilus galloprovincialis*, cette
3129 situation est observée sur de nombreux sites de la Côte bleu ;

3130 – en Corse, *C. amentacea* est très abondante sur toutes les côtes rocheuses, et les
3131 populations sont stables;

3132 Sur la côte des Albères, *Cystoseira mediterranea* est en net déclin, elle est remplacée par des
3133 bancs de moules qui dominent maintenant le littoral. Cette situation est préoccupante car sa
3134 régression est continue depuis les années 1980

3135 D'une manière générale *C. amentacea* var. *stricta* et *C. mediterranea* sont menacées dans les
3136 zones sous influence d'une perturbation continue (émissaire ainsi que dans les zones proches des
3137 filières de mytiliculture ou subissant un apport massif de larves de moules). Il est extrêmement
3138 difficile à ces espèces de reconquérir des espaces perdus du fait de la très faible capacité de
3139 dispersion des zygotes et d'un faible recrutement. En conclusion, toutes les zones du littoral où
3140 ces espèces sont présentes sont des zones sensibles.

3141 – *Cystoseira crinita* (Desfontaines) Bory

3142 *Cystoseira crinita* forme le *Cystoseiretum crinitae* Molinier 1958 qui se développe dans les
3143 zones abritées ensoleillées, et peu profondes. A l'exception des travaux effectués à Port-Cros où
3144 elle est encore abondante, cette espèce a été peu cartographiée le long du littoral français. Dans le
3145 sud-ouest, elle a disparu de la côte des Albères. En PACA, elle est encore abondante dans la zone
3146 Natura 2000 dite des « des Trois Caps » et à Saint-Tropez. L'espèce est également commune en
3147 Corse. Sur le reste du littoral *C. crinita* est devenue très rare et ne se rencontre plus que dans
3148 certaines cuvettes littorales. Elle a notamment régressé à cause de pâturages excessifs
3149 (surpâturages) de l'oursin *Paracentrotus lividus*. Cette espèce est en net déclin sur la côte
3150 continentale.

3151 – *Corallina elongata* J. Ellis & Solander.

3152 Cette rhodophyceae calcifiée est distribuée dans toute la Méditerranée et plus particulièrement
3153 dans le bassin occidental. *Corallina elongata* s'épanouit dans une large gamme d'éclairement et
3154 tolère une faible qualité écologique du milieu. C'est une espèce opportuniste, bon indicateur
3155 d'une perturbation physique ou chimique. Dans les zones dégradées, des populations denses
3156 colonisent les substrats libérés par la disparition des espèces moins résistantes. Cependant, l'on
3157 peut également rencontrer des peuplements étendus de *C. elongata* dans des zones totalement
3158 exemptes de pollution, par exemple dans des stations soumises à l'abrasion par les sédiments, à
3159 un très fort hydrodynamisme et/ou à un faible éclairement.

3160 *Corallina elongata* a souvent été cartographiée lors de différents inventaires d'espèces littorales :
3161 dans les Alpes-Maritimes : entre Cap-d'Ail et Cap d'Antibes, à Antibes, dans le Var : au Cap
3162 Dramont et à Anthéor, dans la région toulonnaise, dans le Golfe de Giens, dans les Bouches-du-
3163 Rhône : aux alentours de l'Ile Verte, dans les calanques de Marseille et de Cassis, ainsi que dans
3164 les îles de Riou. En Corse, cette espèce a été cartographiée aux îles Sanguinaires.

3165 – Faciès à *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819

3166 Dans les zones riches en plancton se développent des moulières, faciès à *Mytilus*
3167 *galloprovincialis* entre 0 et -1, -1.5 m (Languedoc-Roussillon) et dans les zones riches en
3168 matières en suspension (zones polluées par des émissaires urbains). Ces moulières ont été
3169 cartographiées sur l'ensemble du littoral rocheux dans le cadre de la DCE. Ces moulières sont
3170 très développées sur la côte des Albères et ont tendance à remplacer *Cystoseira mediterranea*.
3171 En PACA et Corse, les populations denses de *M. galloprovincialis* sont limitées aux abords des
3172 cages d'aquacultures, des filières de mytilicultures et des zones polluées par les rejets
3173 d'émissaires.

3174 . 4.2.1.3. Au delà de -1 m de profondeur

3175 Depuis la fin des années quatre-vingt-dix, avec l'amélioration des techniques de cartographie
3176 sous-marine et notamment l'utilisation de sonars latéraux et de sondeurs multifaisceaux, les
3177 biocénoses littorales ont été précisément cartographiées sur une grande partie des côtes françaises
3178 de la Méditerranée. Parmi les biocénoses cartographiées, la biocénose de la roche infralittorale à
3179 algues photophiles l'a été systématiquement. Ces cartes ont été levées dans le cadre d'inventaire

3180 d'espèces et d'habitats dans des zones Natura 2000, des contrats de baie et des études d'impacts.
3181 Cependant la plupart du temps, les auteurs ont simplement cartographié les substrats rocheux
3182 infralittoraux sans entrer dans le détail des associations et des faciès. Seules quelques espèces de
3183 macrophytes sont citées. Cela s'explique par le fait, d'une part, que les roches de l'horizon
3184 inférieur de l'infralittoral sont occupées par une mosaïque complexe d'associations et de faciès
3185 impossible à cartographier et, d'autre part, que la détermination des algues est très difficile pour
3186 des non spécialistes.

3187 Ces études mentionnent rarement les associations formées par les espèces du genre *Cystoseira*
3188 [*Cystoseiretum sauvageauanae* Giaccone 1994, association à *Cystoseira brachycarpa* var.
3189 *brachycarpa* (= var. *balearica* = *caespitosa*) et var. *claudiae*]. Ces espèces arborescentes
3190 peuvent former de véritables forêts sous-marines de plusieurs centimètres de hauteur qu'il est
3191 très important de cartographier dans les inventaires des biocénoses. Ces associations sont
3192 devenues extrêmement rares sur le continent où la plupart des espèces d'algues citées dans les
3193 différentes études sont des espèces buissonnantes ou gazonnantes et les espèces encroûtantes des
3194 faciès de surpâturage à oursins. Seules quelques études cartographiques concernant le genre
3195 *Cystoseira* ont été conduites récemment sur la côte des Albères, à Port-Cros, dans la zone Natura
3196 2000 dite des « Trois Caps » et aux îles Lavezzi.

3197 Les peuplements à *Cystoseira* ont fortement régressé depuis une trentaine d'années. La cause
3198 principale est un surpâturage intense par les herbivores, *Paracentrotus lividus* (oursin
3199 comestible) et *Sarpa salpa* (saupe) qui pullulent par endroits. Le développement excessif des
3200 populations d'oursins est la résultante d'un effet cascade dû à une pêche importante de leur
3201 prédateurs (*Sparidae*). Devant les côtes continentales les peuplements de grandes algues dressées
3202 des genres *Cystoseira* et *Sargassum* (*C. barbata*, *C. brachycarpa* var. *balearica*, *C. elegans*, *C.*
3203 *foeniculacea* f. *tenuiramosa*, *S. trichocarpum*, *S. vulgare*) sont devenus extrêmement rares. En
3204 Corse la situation est différente car on peut observer de vastes zones où des peuplements denses
3205 de *Cystoseira* se développent encore dans l'étage infralittoral.

3206 Aucune information n'est disponible sur la répartition des autres faciès ou associations des
3207 roches photophiles de l'étage infralittoral.

3208 . 4.2.2. Horizon inférieur

3209 Dans la zone la plus profonde de l'étage infralittoral, les informations sur la répartition des
3210 associations ou faciès d'algues colonisant les roches photophiles sont rares. Seules quelques
3211 signalisations de populations de *Cystoseira foeniculacea* f. *latiramosa*, *C. funkii*, *C. jabukae*, *C.*
3212 *spinosa* Sauvageau, ont été notées en Corse et dans l'archipel des îles d'Or. Il est important de
3213 noter la présence de *Cystoseira funkii* Schiffner ex Gerloff et Nizamuddin [= *Cystoseira*
3214 *mediterranea* var. *valiantei* Sauvageau, pro parte] à Port-Cros et dans la réserve naturelle de
3215 Scandola. L'espèce a disparu de la côte des Albères.

3216 . 4.2.3. Etat écologique des biocénoses de la roche infralittorale

3217 D'une manière générale, l'état de conservation de la roche infralittorale est bon pour l'horizon
3218 haut en région PACA et Corse, dégradé sur la côte des Albères. L'horizon inférieur est dégradé
3219 en région PACA et sur la côte des Albères et bon en Corse.

3220 Les espèces les plus vulnérables de la roche infralittorale sont les espèces du genre *Cystoseira*
3221 qui sont sensibles au surpâturage, à la turbidité et à l'arrachage, pouvant notamment résulter de
3222 l'action des engins de pêche.

3223 Depuis la fin des années quatre-vingt-dix, avec l'amélioration des techniques de cartographie
3224 sous-marine et notamment l'utilisation de sonars latéraux et de sondeurs multifaisceaux, les
3225 biocénoses littorales ont été précisément cartographiées sur une grande partie des côtes
3226 françaises de la Méditerranée. La biocénose caractéristique des substrats durs de l'infralittoral
3227 est la biocénose à algues photophiles, qui héberge une grande richesse et pour laquelle plus de
3228 trente faciès ont été décrits.

3229 . **4.3. Habitats particuliers de l'infralittoral : herbier à *Posidonia oceanica***

3230 . 4.3.1. Description de l'habitat

3231 . 4.3.1.1. Biologie et écologie

3232 Magnoliophyte marine endémique de la mer Méditerranée, *Posidonia oceanica* (Linnaeus)
3233 Delile se développe entre la surface et 30 à 40 m de profondeur. Elle constitue de vastes prairies
3234 sous-marines communément appelées herbiers. *Posidonia oceanica* se compose de faisceaux de
3235 feuilles, de rhizomes et de racines. Le type de croissance des rhizomes (horizontale ou verticale)
3236 dépend de l'espace disponible, de la lumière et des apports sédimentaires et la vitesse de
3237 croissance des rhizomes est très lente (0,5 à 6 cm par an en moyenne). L'ensemble constitué des
3238 rhizomes, des racines ainsi que des sédiments qui colmatent les interstices est appelé « matte »,
3239 structure peu putrescible s'édifiant sur plusieurs siècles voire millénaires et restant en place
3240 même après la mort de l'herbier (faciès de « matte morte »).

3241 . 4.3.1.2. Rôle et intérêt des herbiers à *Posidonia oceanica*

3242 Les herbiers à *Posidonia oceanica* constituent un écosystème-pivot de la bande littorale
3243 méditerranéenne. Ils constituent le premier pôle de biodiversité, regroupant 20 à 25 % des
3244 espèces animales et végétales méditerranéennes. D'un point de vue fonctionnel, les herbiers à
3245 *Posidonia oceanica* constituent à la fois une zone de nutrition, de reproduction (frayère et
3246 nurserie), de recrutement mais aussi un abri pour de nombreuses espèces, dont certaines à forte
3247 valeur commerciale : on peut citer notamment *Pinna nobilis* (grande nacre de Méditerranée),
3248 *Paracentrotus lividus* (oursin violet), *Hippocampus guttulatus* (hippocampe moucheté),
3249 *Hippocampus hippocampus* (hippocampe commun), *Scyllarus pygmaeus* (cigale de mer naine)
3250 et *Asterina pancerii* (astérine d'herbier). De plus, *Posidonia oceanica* présente une forte
3251 production primaire, dont la valeur moyenne est estimée à 4,2 tonnes/hectares/an. Cette
3252 production est la base de nombreuses chaînes trophiques à l'intérieur de l'herbier et dans d'autres
3253 écosystèmes. Les herbiers amortissent également les effets hydrodynamiques de la houle et leur
3254 structure favorise le piégeage des particules dans la matte, ce qui a pour effet une stabilisation des
3255 cordons sableux littoraux. Enfin, les herbiers jouent un rôle majeur dans la séquestration du
3256 carbone (puits de carbone) et contribuent de façon importante à l'atténuation des changements
3257 climatiques.

3258 L'importance des herbiers rend leur régression préoccupante, des mesures ont donc été prises
3259 pour protéger *Posidonia oceanica* en tant qu'espèce et habitat :

- 3260 • **Au niveau national** : on peut citer la Loi du 10 juillet 1976 et son décret
3261 d'application du 25 novembre 1977 (officialisée par l'arrêté interministériel du 19
3262 juillet 1988) ainsi que la Loi du 3 janvier 1986(« Loi littoral »).
- 3263 • **Au niveau international** :

3264 Dans la Convention de Berne (1979, modifiée en 1996), *Posidonia oceanica* figure dans
3265 les annexes comme espèce méritant une protection. La Convention de Barcelone
3266 (adoptée en 1976), outil juridique du plan d'action pour la méditerranée (PAM) intègre
3267 depuis 1996 une liste d'espèces en danger ou menacées, dans laquelle figure *Posidonia*
3268 *oceanica* [15]. En outre, depuis 1999, les Parties contractantes à la Convention de
3269 Barcelone ont adopté un plan d'action relatif à la conservation de la végétation marine
3270 qui laisse une large part aux magnoliophytes marines et aux formations qu'elles
3271 constituent [20]. Le Plan d'Action pour la conservation de la végétation marine en
3272 Méditerranée (1999) doit ainsi s'assurer de la conservation des formations qui peuvent
3273 être considérés comme des monuments naturels (ex : les récifs-barrières de posidonies).

3274 La Directive 92/93/CEE « Habitat, Faune, Flore » (1992) constitue la base juridique de
3275 la conservation des habitats naturels de la faune et de la flore sauvage et du maintien de
3276 la biodiversité sur le territoire de l'Union Européenne. Les herbiers à *Posidonia*
3277 *oceanica* sont des habitats naturels prioritaires (annexe 1 de la DHFF) qui justifient la
3278 désignation de sites Natura 2000 en mer. Aujourd'hui 80% des herbiers de Posidonie de
3279 la Méditerranée occidentale française sont en sites Natura 2000, soit environ 780 km².

3280 • **Les mesures de gestion des activités humaines en mer** (ex : organisation des
3281 mouillages) prises localement (Aires Marines Protégées (AMP), politique volontariste
3282 d'élus locaux, etc) participent à la protection des herbiers à *Posidonia oceanica* (ex : les
3283 Aires Marines Protégées (AMP)).

3284 Les espèces qui bénéficient des herbiers de posidonies comme refuge, frayère et source de
3285 nourriture font également, pour la plupart d'entre elles, l'objet de mesures de protection dans le
3286 cadre de la législation nationale et internationale. Aujourd'hui, 80% des herbiers de posidonies de
3287 la Méditerranée occidentale française sont classés en sites Natura 2000. Parmi ces espèces, on
3288 peut citer notamment *Pinna nobilis*, *Paracentrotus lividus*, *Hippocampus guttulatus*,
3289 *Hippocampus hippocampus*, *Scyllarus pygmaeus* et *Asterina pancerii*. Pour ces deux derniers il
3290 n'existe à l'heure actuelle aucune donnée concernant l'état de conservation des populations en
3291 Méditerranée occidentale.

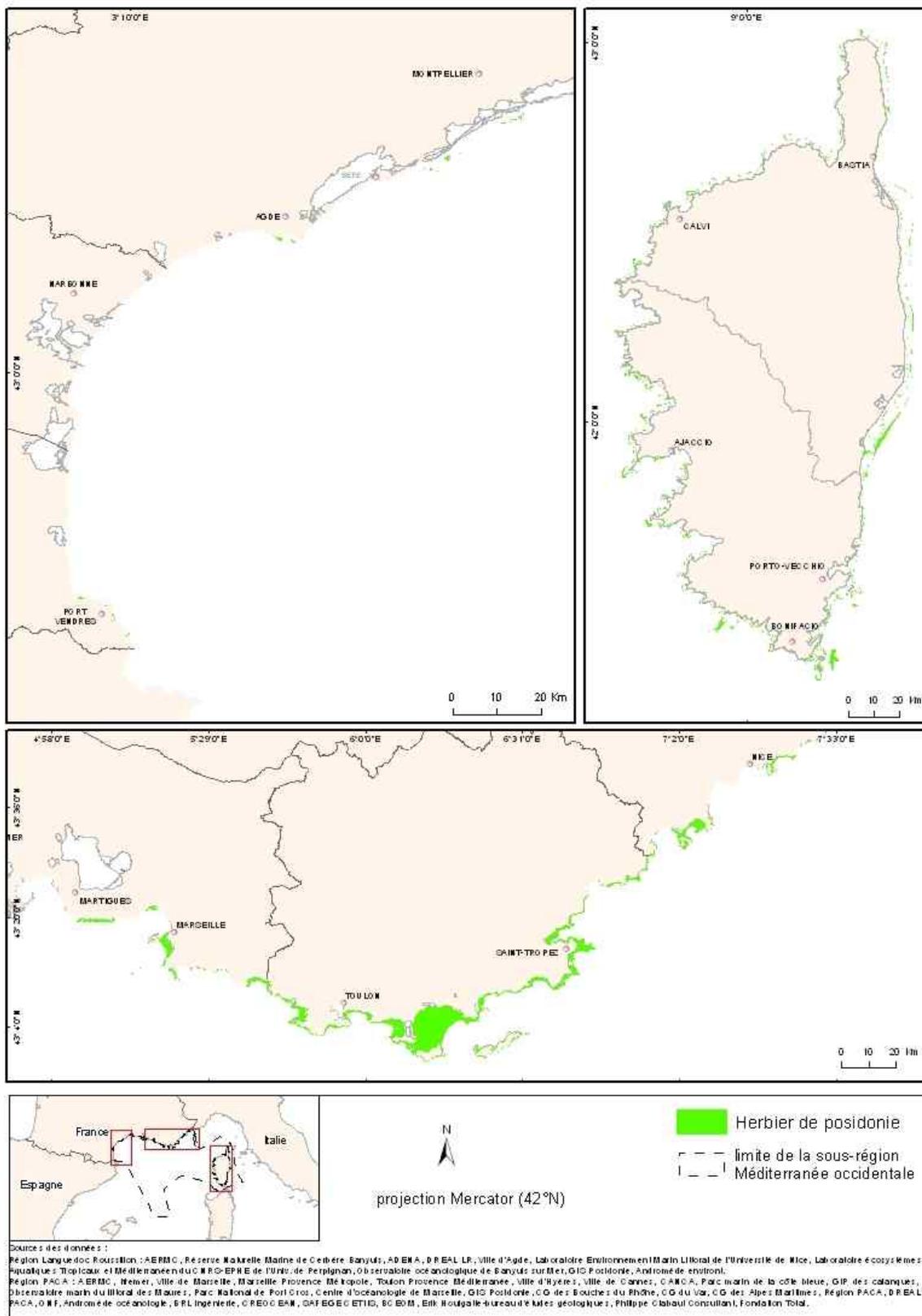
3292 *Pinna nobilis* : Cette espèce est citée dans l'annexe IV de la Directive 92/93/CE « Habitat,
3293 Faune, Flore » et dans l'annexe II de la Convention de Barcelone. Endémique de la
3294 Méditerranée, les zones d'étude de *Pinna nobilis* en France sont principalement situées à
3295 Banyuls sur mer, à Marseille et ses environs (Riou), au niveau de l'archipel des Embiez, Port-
3296 Cros, Monaco, dans la réserve naturelle de Scandola et l'étang de Diane⁶. Des études de suivi de
3297 population ont été menées, notamment sur les sites de Port-Cros et Porquerolles mais également
3298 dans la baie de Peyrefite au sein de la réserve naturelle de Cerbère-Banyuls. Les résultats obtenus
3299 en termes de densité lors de cette dernière étude sont plutôt encourageants et la tendance semble
3300 être à l'augmentation du nombre d'individus.

3301 *Paracentrotus lividus* : L'oursin est inclus dans l'annexe III de la Convention de Barcelone. La
3302 pêche serait la cause principale de la décroissance du stock. Cette espèce utilise les herbiers de
3303 Posidonie comme refuge et comme source de nourriture. Des études sur le suivi de
3304 *Paracentrotus lividus* ont été menées sur la Côte Bleue (région de Marseille) en 2010 et ont mis
3305 en évidence des densités basses et une diminution des stocks. *Paracentrotus lividus* a également
3306 été suivi dans le parc national de Port-Cros de 1982 à 2003 mais les densités n'ont jamais
3307 diminué jusqu'aux limites considérées comme dangereuses pour la conservation des stocks. Une
3308 étude préliminaire a également été menée sur la Côte des Albères mais sans suivi sur le long
3309 terme. L'Institut Océanique Paul Ricard a engagé une étude dans la rade de Toulon qui devrait

3310 permettre d'établir un état des stocks de *Paracentrotus lividus* dans ce secteur. Enfin, une
3311 première expérimentation de repeuplement d'oursins aux résultats non concluants, a été réalisée à
3312 La Ciotat avec le soutien du Conseil Général des Bouches-du-Rhône.
3313 *Hippocampus guttulatus* et *Hippocampus hippocampus*: Inscrits dans l'annexe II de la
3314 Convention de Barcelone, dans l'annexe II du CITES (commerce transfrontalier) ainsi que dans
3315 l'annexe II de la convention de Berne. Les hippocampes se reproduisent et s'installent dans
3316 certaines zones le long de la façade méditerranéenne. On les localise principalement dans les
3317 Pyrénées Orientales, l'Hérault, le Gard, les Alpes-Maritimes et la Corse. A l'exception des
3318 travaux actuellement en cours du Groupe d'Etude de l'Hippocampe (GEH), principalement sur
3319 la lagune de Thau, aucune donnée sur le suivi des populations d'hippocampes n'a été publiée à
3320 ce jour.

3321 . 4.3.1.3. Distribution de l'habitat

3322 A l'échelle du bassin méditerranéen les surfaces totales couvertes par les herbiers sont estimées
3323 entre 30 000 et 40 000 km², ce qui représente 1 à 2 % des fonds de la Méditerranée (20 à 50 %
3324 des fonds entre 0 et 50 m de profondeur). Les herbiers forment une ceinture quasi-continue tout
3325 autour de la Méditerranée, interrompue localement au niveau des estuaires, ports et autres zones
3326 de forte anthropisation. A l'échelle de la sous-région marine Méditerranée occidentale française
3327 (Figure 30), ils occupent une surface de 882 km². En France continentale, rare à l'ouest de
3328 l'embouchure du Rhône mais néanmoins présente, *Posidonia oceanica* s'étend en un liseré
3329 presque continu de la Côte Bleue jusqu'à la frontière italienne. En Languedoc-Roussillon les
3330 herbiers occupent une surface de 2 km² et leur limite de répartition est fortement liée aux facteurs
3331 naturels (turbidité et faible transparence des eaux, brassage des sédiments apportés par le Rhône).
3332 En région Provence-Côte d'Azur, ils occupent une surface de 255 km² et sont inégalement
3333 répartis (peu étendus dans les Bouches-du-Rhône, beaucoup plus dans le Var et les Alpes-
3334 Maritimes). Leurs limites de répartition dépendent fortement des impacts anthropiques. En
3335 Corse, les herbiers les plus vastes se trouvent sur la côte orientale mais *Posidonia oceanica* est
3336 présente tout le long du littoral insulaire. Les herbiers sont étendus et occupent une surface de
3337 624 km². Leur répartition est fortement influencée par des facteurs environnementaux (e. g.
3338 pente, apports d'eau douce induisant une moindre transparence des eaux, nature du substrat).
3339 L'herbier à *Posidonia oceanica* a fait l'objet de nombreuses études cartographiques. Ces cartes
3340 sont pour la plupart disponibles sur le portail MEDBENTH (portail du bassin méditerranéen sur
3341 les biocénoses benthiques).



3342 **Figure 30 : Répartition des habitats particuliers de l'infralittoral : herbier à *Posidonia oceanica*.**

3343 4.3.2. Etat écologique de l'habitat

3344 Les différentes études menées pour la sous-région marine Méditerranée occidentale française
3345 permettent de dégager des tendances sur l'état général des herbiers à *Posidonia oceanica*. Au
3346 sein des sites du réseau « Natura 2000 » (directive 92/93/CEE) concernés, le suivi écologique de
3347 l'habitat prioritaire « herbier de Posidonie » en tant qu'écosystème doit permettre :

- 3348 • de contribuer à l'évaluation périodique de l'état de conservation des habitats naturels
3349 du site, ainsi qu'au constat d'atteinte des objectifs qui ont présidé à la désignation du
3350 site,
- 3351 • de contribuer à l'évaluation, réalisée au niveau national et biogéographique par
3352 chaque Etat Membre, prévue par les textes de la directive (prochaine évaluation
3353 nationale en 2013).

3354 Dans ce cadre, le suivi des herbiers de Posidonie d'un site doit être effectué selon plusieurs
3355 approches et échelles :

- 3356 • suivi des surfaces occupées : celle-ci se fait à un pas de temps et des modalités à
3357 déterminer en référence à l'inventaire cartographique réalisé lors du DOCOB,
- 3358 • structure et fonctionnalité de l'habitat : évolution des limites de répartition, évolution
3359 de structures érosives particulières, suivi de la microstructure, caractérisation de la
3360 matre, état de vitalité de la plante, flore et faune associée,
- 3361 • atteintes et pression : atteinte physique (matte arrachée, traces / sillons), espèces
3362 envahissantes, pollution et perturbation de l'activité photosynthétique – à adapter en
3363 fonction du diagnostic écologique effectué et des perspectives d'évolution.

3364 L'état de l'herbier de Posidonie est également pris en compte en tant qu'indicateur de la qualité de
3365 l'eau, dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE)⁷, lors desquelles
3366 l'EQR⁸ (« Ecological Quality Ratio ») est utilisé afin de caractériser l'état écologique de l'herbier
3367 à *Posidonia oceanica*. Pour la sous-région Méditerranée occidentale française, les différentes
3368 études menées dans un cadre ou un autre, permettent de dégager des tendances sur l'état général
3369 des herbiers à *Posidonia oceanica* suivantes :

- 3370 – dynamique régressive des herbiers en Languedoc-Roussillon : les herbiers à *Posidonia*
3371 *oceanica* situés le long de la côte rocheuse des Albères sont les seuls en région
3372 Languedoc-Roussillon à présenter un bon état général. La régression mise en évidence
3373 par de nombreuses études, tout en se poursuivant, s'est considérablement ralentie
3374 depuis 1997, y compris au sein de la réserve naturelle marine de Cerbère-Banyuls. Le
3375 long de la côte Palavasienne et au niveau du Cap d'Agde, la présence d'importantes
3376 surfaces de mattes mortes témoigne d'une régression dont l'historique n'est pas connu,

130 ⁷ Les campagnes DCE s'inscrivent dans le cadre du partenariat entre l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse
131 et l'Ifremer. Ces campagnes contribuent au programme de surveillance de la qualité des eaux de la Méditerranée. Des
132 descripteurs chimiques et biologiques (parmi lesquels les herbiers à *Posidonia oceanica*) sont retenus afin de
133 déterminer le bon état écologique des masses d'eau côtières.

134 Les campagnes DCE : <http://sierm.eaurmc.fr/r/m/outils-methodologiques/documents/07-28-District-Rhone-avec-annexes.pdf>

136 <http://sierm.eaurmc.fr/r/m/outils-methodologiques/documents/07-29-District-Corse-avec-annexe.pdf>

137 ⁸ L'EQR (« Ecological Quality Ratio ») correspond au ratio entre le statut d'un élément de qualité biologique et le
138 statut de référence [53, 56]. Ici il est utilisé afin de caractériser l'état écologique de l'herbier à *Posidonia oceanica*
139 (tableau 1). Il est calculé à partir d'une méthode standardisée qui a été validée [54, 55]. Pour en savoir plus sur :

140 Le calcul de l'EQR : <http://archimer.ifremer.fr/doc/2009/publication-6949.pdf>

3377
3378

toutefois les suivis récents indiquent une tendance à la stabilité des herbiers encore existants ;

Qualité écologique	□	très bon	□	bon	□	moyen	□	médiocre	□	mauvais	□
EQR	1	0.775	0.55	0.325	0.10	0					

3379 Figure : Code couleur associant l'état biologique aux valeurs d'EQR correspondantes

- 3380
3381
3382
3383
3384
3385
3386
3387
3388
3389
3390
3391
3392
3393
3394
3395
3396
3397
3398
3399
3400
3401
3402
3403
3404
3405
3406
3407
3408
3409
3410
3411
3412
- poursuite de la régression en limite inférieure mais légère amélioration en limite supérieure en Provence-Alpes-Côte d'Azur : en limite supérieure la dynamique de régression de l'herbier a diminué laissant place à une progression depuis une quinzaine d'années, excepté pour certains sites des Alpes-Maritimes. La progression mise en évidence doit cependant être nuancée du fait de la poursuite de la régression au niveau des limites inférieures, régression plus importante pour certains sites et qui s'accélère depuis le début des années 1990. Plus vaste herbier des Bouches-du-Rhône, l'herbier du Parc marin de la côte bleue montre néanmoins des signes de régression, de même que les herbiers de la rade nord et sud de Marseille. Les herbiers s'étendant le long des calanques de Cassis jusqu'à la Ciotat ont également tendance à se stabiliser et présentent une bonne vitalité générale. Les herbiers présents dans le Var sont dans un bon état général. En rade de Toulon, la forte régression des herbiers à *Posidonia oceanica* (de 12 à 7,64 km² soit 40 %) semble s'être ralentie depuis quelques années, voire arrêtée dans certaines zones entraînant une stabilité globale de l'herbier. En revanche un herbier en apparente bonne santé comme celui de la lagune du Brusca n'en est pas moins soumis à une dynamique régressive lente. Malgré la bonne vitalité des herbiers situés au niveau du cap d'Antibes et d'Eze sur mer, la majorité des herbiers entre Antibes et Cap d'Ail sont de faible vitalité. Les herbiers de Golfe Juan, de la partie ouest du golfe de St Hospice, de Villefranche et dans une moindre mesure ceux situés à proximité du port de Nice sont particulièrement dégradés. Au niveau de Saint-Jean-Cap Ferrat les herbiers présentent une bonne vitalité. Malgré le bon état général des herbiers, la poursuite de la régression en limite inférieure continue d'être observée et reste à l'heure actuelle inexplicée. La sensibilité des limites inférieures pourrait s'expliquer par des relations inter-faisceaux moindres à cause de la diminution de la densité avec la profondeur. L'existence d'un facteur de stress (ou de plusieurs), dont les effets sur les herbiers sont plus importants avec la profondeur, pourrait également expliquer la poursuite de la régression ;
 - bon état général des herbiers en Corse : les herbiers à *Posidonia oceanica* en Corse présentent en général une vitalité satisfaisante et rares sont les secteurs où l'on observe des régressions importantes. Près de 71 % du littoral de la Corse reste encore à l'état sauvage, contre seulement 29 % du littoral PACA. De plus, moins de 1 % des petits fonds (0 à - 10 m) sont occupés par des aménagements littoraux contre plus de 8 % sur le littoral PACA.

3413 Espèce ingénieur et écosystème-pivot de la bande littorale méditerranéenne, l'herbier à
3414 *Posidonia oceanica* est globalement bien étudié à l'échelle de la sous-région marine. A dire
3415 d'expert [[59], leur état a été qualifié défavorable inadéquat à l'échelle biogéographique
3416 méditerranéenne. Cette qualification varie néanmoins fortement en fonction des régions. Ainsi,
3417 en région Languedoc-Roussillon les herbiers à *Posidonia oceanica*, peu étendus et en limite
3418 géographique de répartition, présentent une dynamique régressive sans que l'on en connaisse
3419 aujourd'hui réellement les causes. Il y a pour ces herbiers un réel besoin de connaissances.
3420 Globalement en bon état et bien distribués les herbiers en région PACA n'en sont pas moins
3421 menacés à l'échelle locale. Mouillages, stations d'épurations, artificialisation du littoral,
3422 gestion des ressources vivantes (aquaculture et pêche aux arts trainants), espèces invasives
3423 (parmi lesquelles *C. taxifolia* et *C. racemosa*) sont autant de facteurs qui ont un impact sur les
3424 herbiers. Moins soumis aux impacts urbains, les herbiers situés en Corse sont bien distribués et
3425 dans un bon état général. Cette bonne situation n'empêche pas des régressions significatives
3426 dans plusieurs secteurs soumis à l'impact des chaluts benthiques (ex côte Orientale) ou à
3427 proximité des installations portuaires ou des rejets d'émissaires. D'une manière générale, la
3428 pression démographique de plus en plus forte, notamment en région PACA, constitue une
3429 menace non seulement pour les herbiers à *Posidonia oceanica* mais également pour tous les
3430 écosystèmes littoraux.

3431 . **5. Biocénoses du circalittoral**

3432 L'étage circalittoral s'étend depuis la limite inférieure de la vie des phanérogames marines (ou
3433 des algues photophiles) jusqu'à la profondeur extrême compatible avec la végétation des algues
3434 les plus tolérantes aux faibles éclaircissements - c'est-à-dire des algues « sciaphiles ». (Figure 21)

3435 Sur les côtes françaises de la Méditerranée, on peut considérer que cet étage se rencontre sauf
3436 exceptions (delta du Rhône, par exemple) entre 30-35 m de profondeur et le rebord du plateau
3437 continental (100-120 m). Dans cet étage, la granulométrie du sédiment s'échelonne d'un sable
3438 coquillier plus ou moins colmaté par de la vase jusqu'à une vase pure. Ceci est fonction de la
3439 profondeur, de la topographie de la côte, de son exposition aux vents dominants et aux courants
3440 ainsi qu'aux apports fluviaux. En règle générale, les apports sédimentaires introduits par les
3441 fleuves côtiers, majoritairement fins en ce qui concerne l'étage circalittoral, se déposent en
3442 fonction des charges apportées et de l'hydrodynamisme prévalant à un endroit donné. La
3443 sédimentation vaseuse est maximale au droit de l'embouchure des fleuves côtiers les plus
3444 importants, le Rhône en premier lieu et d'autres, tels l'Orb et le Var. Il en résulte que la majeure
3445 partie du plateau continental, inclus dans cet étage à l'est du Rhône, est dominée par les
3446 biocénoses du détritique côtier et du détritique du large. Par contre, à l'ouest du Rhône, les
3447 biocénoses de la vase terrigène côtière et à un moindre degré du détritique envasé recouvrent
3448 l'essentiel de ce plateau continental.

3449 . **5.1. Biocénoses des fonds meubles du circalittoral**

3450 En région Provence-Alpes-Côte d'Azur essentiellement, sous l'effet de pressions liées à des
3451 activités humaines, on observe la réduction quantitative des espèces les plus caractéristiques des
3452 biocénoses concernées, puis la disparition de la plupart d'entre elles. Finalement, on constate
3453 qu'elles ne représentent plus que de 3 à 15 % des espèces présentes et de 3 à 10 % des individus.
3454 Elles sont remplacées par un mélange d'éléments faunistiques d'origine et de signification
3455 diverses, le plus souvent il s'agit d'espèces rencontrées dans l'ensemble des substrats meubles
3456 circalittoraux, voire infralittoraux, exigeant ou tolérant le plus souvent des sédiments fins et
3457 supportant un certain taux de polluants. Il s'ensuit un brouillage des biocénoses et une
3458 homogénéisation sur de grandes surfaces de peuplements relativement monotones, marquant une
3459 déstructuration progressive spatiale et temporelle des unités de peuplement. Cette uniformisation
3460 des peuplements est due à la prolifération d'un petit nombre d'espèces qui tendent à monopoliser
3461 le maximum d'espace, voire de ressources. Parmi ces espèces, on citera pour la région
3462 marseillaise *Myrtea spinifera*, *Corbula gibba*, *Thyasira flexuosa*, un Nématonereis rapporté en
3463 son temps à *N. hebes*, *Protodorvillea kefersteini*, *Spio multioculata*, auxquelles s'ajoutent, moins
3464 abondantes, des espèces largement réparties dans les sédiments meubles circalittoraux.

3465 Cependant, l'état de conservation des habitats de cet étage n'a pas été évalué dans le cadre de
3466 l'évaluation biogéographique DHFF car les fonds meubles circalittoraux ne sont pas pris en
3467 compte par cette Directive. Ils le sont dans le cadre de la convention de Barcelone. Notamment
3468 dans le cadre de cette convention, au sein de la biocénose du détritique côtier, l'association à
3469 *Laminaria rodriguezii* et le faciès à grands bryozoaires sont considérés comme prioritaires.

3470 . **5.1.1. Biocénose du détritique côtier**

3471 Cette biocénose est localisée à la partie supérieure de l'étage circalittoral. Le sédiment est formé
3472 d'un gravier organogène provenant de la destruction des organismes actuels et dont les interstices
3473 sont comblés par une fraction sablo-vaseuse. Cet envasement (particules inférieures à 65 µm) est
3474 généralement inférieur à 20 %, mais il peut subir des accroissements rapides et importants,
3475 déséquilibrant toute la biocénose. Ce type de fond est limité vers le bas à la profondeur d'environ

3476 90 m (profondeur qui tend à remonter justement en raison de cet envasement). Cette biocénose
3477 est souvent parsemée de petits substrats durs ou de blocs abritant une faunule d'espèces du
3478 coralligène.

3479 Cette biocénose est caractérisée par de nombreuses espèces dont les plus courantes sont
3480 *Genocidaris maculata* (échinoderme), *Cardiomya costellata* (bivalve), *Turritella communis*
3481 (gastéropode), *Laetmonice hystrix* (polychète), *Paguristes eremita*, *Ebalia edwardsii* et *Ebalia*
3482 *deshayesi* (décapodes).

3483 Cette biocénose peut présenter plusieurs faciès et associations dont :

- 3484 – faciès à peyssonélicées calcifiées libres sur le fond : il caractérise les fonds de baie ou
3485 anses sous-marines aux courants tourbillonnaires intermittents (lors de tempêtes) ;
- 3486 – faciès du maërl : il se rencontre généralement devant les pointes et les caps ;
- 3487 – faciès à « pralines » : il se développe dans des zones soumises à des courants de fond
3488 linéaires relativement importants et constants ; il est caractérisé par l'abondance des
3489 thalles globuleux de corallinacées encroûtant de petits graviers arrondis ;
- 3490 – faciès à grands bryozoaires branchus : ces grands bryozoaires se fixent sur les gros
3491 éléments de la fraction grossière du sédiment meuble (graviers, coquilles, ascidies...)
3492 dans les fonds détritiques propres entre 30 et 100 m de profondeur, bien alimentés par
3493 des courants. Les trois principales espèces caractérisant ce faciès sont : *Turbicellepora*
3494 *avicularis*, **la rose de mer**, *Pentapora fascialis*, et *Smittina cervicornis* ;
- 3495 – association à *Laminaria rodriguezii* : *Laminaria rodriguezii* Bornet (Fucophyceae) est
3496 endémique de la Méditerranée et elle se rencontre généralement entre 60 à 150 m de
3497 profondeur sur substrats durs balayées par un fort courant ou sur le détritique côtier où
3498 elle peut former des peuplements importants.

3499 Cette biocénose uniquement circalittorale occupe une grande partie du plateau continental depuis
3500 la limite inférieure de l'herbier de posidonie (30 à 35 m de profondeur) jusqu'à la biocénose des
3501 fonds Détritique du Large. En France, les observations de *L. rodriguezii* sont rares et ont été
3502 réalisées au large de Porquerolles et de Ramatuelle, en Corse devant Scandola, aux îles
3503 Sanguinaires et au Cap Corse.

3504 L'envasement de ces fonds est généralement compris entre 10 et 20%, ce qui fait d'une
3505 hypersédimentation, naturelle ou provoquée, la principale menace pour cette biocénose. Un
3506 chalutage intensif peut bouleverser certaines zones riches en blocs, « pralines » ou bryozoaires
3507 branchus. L'association à *Laminaria rodriguezii* est très vulnérable à l'égard d'éventuels apports
3508 terrigènes liés aux phénomènes climatiques, aux incendies, à la déforestation.

3509 5.1.2. Biocénose des fonds détritiques envasés

3510 Cette biocénose est présente dans les zones d'envasement des fonds détritiques sous l'influence
3511 des apports terrigènes des fleuves côtiers. Le sédiment est formé de vase coquillière compacte,
3512 de vase sableuse ou sable très vaseux, ou même de vase assez compacte, riche en débris
3513 coquilliers et scories, marque d'une sédimentation vaseuse relativement lente. La biocénose des
3514 fonds détritiques envasés prend latéralement le relais de la biocénose du détritique côtier au
3515 niveau des zones privilégiées de décantation fine. Dans ces zones, elle fait donc suite à l'étage
3516 infralittoral à partir de 35 m et jusqu'à 90 m de profondeur environ.

3517 Les espèces caractéristiques de cette biocénose sont le cnidaire, **l'alcyon rouge**, *Alcyonium*
3518 *palmatum*, le mollusque bivalve *Tellina serrata*, le sipunculide *Golfingia (Golfingia) elongata*,
3519 les annélides polychètes *Aphrodita aculeata*, *Polyodontes maxillosus*, et *Eupanthalis kinbergi*, le
3520 crustacé isopode *Natatolana neglecta*, et l'échinoderme *Pseudothyone raphanus*.

- 3521 Le principal faciès de cette biocénose est le faciès à *Ophiothrix quinquemaculata* : cette espèce
 3522 peut devenir extrêmement abondante lorsqu'un envasement de vitesse modérée provoque une
 3523 sorte de « glaçage » de vase indurée à la surface du sédiment.
- 3524 Comme celle des Vases Terrigènes Côtiers, cette biocénose est inféodée à des fonds de
 3525 décantation et est donc particulièrement exposée à toute sorte de dépôt : macrodéchets, polluants,
 3526 matières organiques, pesticides, métaux lourds, aboutissant à des fonds pollués, voire azoïques.
 3527 Les espèces vasicoles tolérantes souvent abondantes au sein de cette biocénose, prennent une
 3528 extension quantitative considérable dans les zones perturbées par des apports anthropiques.
- 3529 . 5.1.3. Biocénose des vases terrigènes côtières
- 3530 Cette biocénose est caractérisée par une sédimentation fine, rapide et abondante. Le sédiment est
 3531 composé d'une vase pure d'origine fluviale dans laquelle sont rapidement enfouis tous les
 3532 débris grossiers (coquilles, scories...). La biocénose des vases terrigènes côtières prend
 3533 latéralement le relais de la biocénose du détritique côtier devant les estuaires, avec le plus
 3534 souvent une transition par la biocénose du détritique envasé. Dans ces zones, elle fait donc suite à
 3535 l'étage infralittoral à partir de 35 m voire moins (25 m) au large des grands fleuves apportant une
 3536 masse considérable de sédiment et jusqu'à 90 m de profondeur environ. L'hydrodynamisme
 3537 local permettant la sédimentation plus ou moins rapide des apports joue un rôle majeur de ce
 3538 point de vue.
- 3539 Les espèces caractéristiques de cette biocénose sont les échinodermes *Labidoplax digitata* et
 3540 *Leptopentacta tergestina*, les mollusques bivalves *Axinulus croulinensis*, *Abra nitida*, et
 3541 *Turritella turbona f. Communis*, les annélides polychètes *Lepidasthenia maculata*, *Eunereis*
 3542 *longissima*, *Ninoe kinbergi*, *Paraprionospio pinnata*, *Poecilochaetus serpens*, et *Sternaspis*
 3543 *scutata*, et les crustacés *Leptocheirus pectinatus*, *Medorippe lanata*, et *Goneplax rhomboides*.
- 3544 On peut considérer l'existence de deux grands faciès au sein de cette biocénose :
- 3545 – le faciès des vases molles, non gluantes, coïncide avec des aires soumises à des apports
 3546 fluviaux directs. Ce sont des vases à sédimentation rapide où les supports solides sont
 3547 rapidement enfouis, ce qui restreint la fixation des formes sessiles. On y distingue deux
 3548 sous-faciès : le premier est essentiellement peuplé par le mollusque *Turritella turbona*
 3549 *f. communis*, le second par l'holothuride *Labidoplax digitata* prospérant
 3550 particulièrement au voisinage immédiat des estuaires, sur des vases très fluides,
 3551 souvent réduites ;
 - 3552 – le faciès des vases gluantes, provenant aussi d'apports terrigènes, dont les particules se
 3553 déposent plus loin du rivage, en quantité moindre et beaucoup plus lentement que les
 3554 précédentes. On y distingue deux sous-faciès : l'un où les espèces à formes pivotantes,
 3555 sont enracinées dans le substrat, telles que les plumes de mer (Cnidaires) *Virgularia*
 3556 *mirabilis*, *Pennatula phosphorea*, et *Veretillum cynomorium*, et l'autre où les espèces à
 3557 formes sessiles sont fixées sur des substrats solides épars sur la vase que la
 3558 sédimentation ralentie n'enfouit que très lentement : l'alcyon rouge *Alcyonium*
 3559 *palmatum* (cnidaire), l'avicule hirondelle *Pteria hirundo* (mollusque), *Parastichopus*
 3560 *regalis* (holothurie), *Diazona violacea* (ascidie). *Parastichopus regalis*, abonde sur des
 3561 vases consistantes, un peu sableuses.
- 3562 Cette biocénose étant inféodée à des fonds de décantation, elle est particulièrement exposée à
 3563 toute sorte de dépôt : macrodéchets, polluants, matières organiques, pesticides, métaux lourds.

3564 . **5.1.4. Biocénose des fonds détritiques du large**

3565 Cette biocénose prend en profondeur le relais de celle du détritique côtier. Les sédiments
3566 contenant la biocénose des fonds détritiques du large sont situés à la base de l'étage circalittoral ;
3567 ils s'étendent d'environ 90 m jusque vers 200 m de profondeur et correspondent au rebord du
3568 plateau continental. Ils sont constitués par un mélange de graviers, de sable et de vase, mais la
3569 fraction fine y est toujours plus importante que dans la biocénose du détritique côtier
3570 (envasement généralement compris entre 20 et 25 % mais de plus en plus important en fonction
3571 de l'accroissement de la profondeur). La fraction gravier y est constituée essentiellement de
3572 débris organogènes et calcaires de la faune actuelle ainsi que de la thanathocénose glaciaire
3573 quaternaire. Au-dessous de cette biocénose commence l'étage bathyal.

3574 D'un point de vue fonctionnel, l'observation de fortes densités de poissons benthopélagiques
3575 associées au faciès du *Leptometra celtica*, principalement de juvéniles et de reproducteurs,
3576 semble indiquer une zone de forte productivité autour de la rupture du plateau continental. De
3577 telles zones pourraient jouer un rôle important dans la production de certaines espèces de
3578 poissons commerciaux.

3579 Les espèces caractéristiques de cette biocénose sont les échinodermes *Leptometra celtica*,
3580 *Ophiura (Dictenophiura) carnea*, et *Thyone gadeana*, les mollusques pélécyopode *Astarte*
3581 *sulcata* et scaphopode *Antalis panorma*, et les crustacés amphipode *Haploops dellavallei* et
3582 isopode *Natanolana borealis*. Le principal faciès de cette biocénose est le faciès à *Leptometra*
3583 *celtica* (échinoderme crinoïde) qui indique un apport de matière organique.

3584 Cette biocénose semble moins exposée aux menaces issues directement du continent. Cependant,
3585 elle peut être sensible aux décharges des matériaux de dragages portuaires, ou à des apports
3586 anthropiques liés à des rejets en mer de collecteurs d'égouts de grandes villes. On a observé
3587 localement (Corse), lorsque le plateau continental est étroit, des atteintes directes par
3588 sédimentation de particules fines provenant des incendies des grandes forêts du centre de l'île. Le
3589 faciès à *Leptometra celtica* est sensible au chalutage du fait de la fragilité de l'espèce.

3590 Malgré des campagnes d'exploration depuis la fin du XIX^{ème} siècle et des études
3591 interrégionales ou internationales récentes, la connaissance des biocénoses des fonds meubles
3592 du circalittoral demeure inégale selon les zones. Les fonds meubles concernés (cailloutis,
3593 graviers, sables, vases) abritent aussi bien des espèces fixées que des espèces vagiles,
3594 globalement peu diversifiées, avec une dominance d'échinodermes, d'annélides polychètes et
3595 de crustacés. Sous l'effet de pressions liées à des activités humaines, on observe la réduction
3596 quantitative des espèces les plus caractéristiques des biocénoses concernées, puis la disparition
3597 de la plupart d'entre elles. Elles sont remplacées par un mélange d'éléments faunistiques
3598 d'origine et de signification diverses. Cette uniformisation des peuplements est due à la
3599 prolifération d'un petit nombre d'espèces qui tendent à monopoliser le maximum d'espace,
3600 voire de ressources.

3601 . **5.2. Biocénoses des fonds durs du circalittoral**

3602 Les biocénoses des fonds durs circalittoraux comprennent les grottes semi-obscurées, les grottes et
3603 boyaux à obscurité totale (parfois considérés comme des enclaves de l'étage bathyal) ainsi que la
3604 biocénose de la roche du large.

3605 La biocénose des grottes obscures fait généralement suite à celle des grottes semi-obscurées
3606 lorsqu'on s'enfonce dans un boyau ou dans une grotte. Ces deux biocénoses font partie des
3607 habitats déclinés en France de l'habitat générique « Grottes marines submergées ou semi-

3608 submergées » (code UE 8330), habitat naturel d'intérêt communautaire listé dans l'annexe I de la
3609 DHFF et dont la conservation nécessite la désignation de Zone Spéciale de Conservation. L'état
3610 de conservation de cet habitat générique a été jugé « défavorable inadéquat » pour le domaine
3611 biogéographique méditerranéen marin dans le cadre de l'évaluation nationale (Art.17) de la
3612 DHFF pour la période 2001-2006. Ces biocénoses figurent également sur la liste de référence des
3613 types d'habitats marins pour la sélection des sites à inclure dans les Inventaires Nationaux de
3614 Sites Naturels d'Intérêt pour la Conservation (convention de Barcelone).

3615 5.2.1. Biocénose des grottes semi-obscur

3616 La biocénose des grottes semi-obscur (GSO) correspond aux parties les plus extérieures des
3617 grottes et des tunnels, aux surplombs, failles, dessous de blocs et à certaines parois verticales. Cet
3618 habitat constitue la transition entre les fonds durs plus ou moins éclairés selon la profondeur et
3619 l'orientation où peuvent se développer des algues photophiles comme des organismes sciaphiles
3620 et les grottes obscures (GO) où l'environnement physique est très sélectif et le peuplement
3621 exclusivement animal. Dans cet habitat, la lumière et la circulation hydrologique diminuent
3622 rapidement en fonction de l'éloignement de l'entrée de la grotte et de facteurs topographiques.
3623 En conséquence, on note une tendance à une stabilité du milieu, qui s'accroît avec
3624 l'éloignement de l'entrée, et une réduction de la présence et de l'abondance de certains groupes
3625 d'organismes (comme les filtreurs passifs). Cette biocénose se caractérise par une juxtaposition
3626 fréquente de faciès, en partie liés à la variabilité de l'habitat induite par la topographie du milieu,
3627 mais aussi sans doute résultant d'événements historiques de recrutement. La biocénose des
3628 grottes semi-obscur ne comprend que quelques rares algues sciaphiles, limitées à la zone la
3629 plus proche du milieu extérieur, et ne comprend pas d'herbivores. Le réseau trophique est donc
3630 constitué uniquement de filtreurs, de détritivores et de carnivores.

3631 Les grottes semi-obscur sont peuplées par de nombreuses espèces d'invertébrés sessiles. Cet
3632 habitat est extrêmement intéressant car il renferme des espèces à haute valeur patrimoniale, qui
3633 permettent d'autre part d'observer *in situ* l'action de certains facteurs dominants sur les
3634 organismes et leur rythme de vie.

3635 La variabilité de l'habitat est surtout d'ordre stationnel. Suivant la topographie du milieu et la
3636 modification des facteurs qui s'ensuit, on distingue un certain nombre de faciès :

- 3637 – faciès à **anémone encroûtante jaune**, *Parazoanthus axinellae* lorsque l'agitation des
3638 eaux est élevée et l'éclairage peu diminué ;
- 3639 – faciès à **corail rouge**, *Corallium rubrum*, typique et fréquent, recouvre les parois des
3640 grottes, les cavités du concrétionnement coralligène et les surplombs semi-obscur ;
- 3641 – faciès à scléactiniaires *Polycyathus muelleriae*, **corail petite dent de chien**,
3642 *Caryophyllia inornata* et **corail nain**, *Hoplangia durotrix*, localisé dans les fissures ou
3643 les cavités des parois de grottes où l'obscurité est plus forte ;
- 3644 – faciès à *Oscarella spp.*

3645 Cette biocénose est essentiellement animale, avec une dominance marquée d'invertébrés sessiles.
3646 Les espèces qui la caractérisent sont :

- 3647 – les éponges : *Petrosia ficiformis*, *Aplysina cavernicola*, *Oscarella spp.*, *Agelas*
3648 *oroides*, *Haliclona (Halichoclona) fulva*, *Haliclona (Soestella) mucosa*, *Haliclona*
3649 *mediterranea*, *Hexadella spp.* ;
- 3650 – les cnidaires : *Parazoanthus axinellae*, *Caryophyllia inornata*, *Corallium rubrum*, **le**
3651 **corail jaune solitaire**, *Leptopsammia pruvoti*, *Hoplangia durotrix*, *Phyllangia*
3652 *americana mouchezii*, *Eudendrium racemosum*, *Halecium beanii* ;
- 3653 – les bryozoaires : *Celleporina caminata*, adéonelle, *Adeonella calveti*, *Escharoides*
3654 *coccinea*, *Reteporella mediterranea*, *Smittoidea reticulata* ;

- 3655 – les crustacés : *Lysmata seticaudata*, grande cigale de mer, *Scyllarides latus*, petite
- 3656 cigale de mer, *Scyllarus arctus*, langouste rouge *Palinurus elephas* ;
- 3657 – l'ascidie : *Pyura spp.*, ascidie rouge *Halocynthia papillosa* ;
- 3658 – les poissons : mostelle *Phycis phycis*, poisson-cardinal *Apogon imberbis*, gobie
- 3659 léopard, *Thorogobius ephippiatus* ;
- 3660 – les végétaux : *Peyssonnelia sp.*, *Palmophyllum crassum*.

3661 Toutes les côtes rocheuses karstiques ou fracturées : côtes des Albères et de Provence-Alpes-
 3662 Côte d'Azur, côtes ouest de la Corse, sont susceptibles de présenter des éléments plus ou moins
 3663 complets des grottes semi-obscurées, avec une prédominance dans les zones karstiques (Bouches-
 3664 du-Rhône). L'étude des caractéristiques topographiques des différentes grottes, des conditions
 3665 écologiques qui y règnent et des organismes qui y vivent doit être activement poursuivie.

3666 5.2.2. Biocénose des grottes et boyaux à obscurité totale

3667 Les grottes et boyaux à obscurité totale (GO) comprennent les cavités immergées de grandes
 3668 dimensions surtout présentes dans les réseaux karstiques ennoyés, les cavités de petite taille et les
 3669 microcavités isolées dans les amas de pierres et au sein de certains concrétionnements. Elles
 3670 constituent des enclaves du domaine aphotique dans la zone littorale en présentant des conditions
 3671 environnementales très originales, proches de celles rencontrées sur la pente continentale. Les
 3672 deux facteurs clés sont l'absence de lumière, qui exclut les organismes photosynthétiques et le
 3673 confinement, qui exclut les organismes à forte demande trophique. Le renouvellement de l'eau
 3674 des chambres obscures est généralement très faible ou occasionnel et dépend de facteurs
 3675 topographiques, bathymétriques et géographiques locaux. La grande stabilité hydrologique est
 3676 indiquée par des anomalies de température, des conditions extrêmement oligotrophiques, des
 3677 paramètres biochimiques, et des dépôts sédimentaires extrêmement fins. La très forte diminution
 3678 de l'apport trophique et de colonisateurs depuis l'extérieur entraîne une sélection drastique de la
 3679 faune établie dans cet habitat. Le taux de recouvrement biologique des parois de cet habitat peut
 3680 atteindre 50 à 80 % dans les zones les plus riches, mais peut être quasi nul dans les parties les
 3681 plus confinées. Cette biocénose comprend une part notable d'espèces typiquement profondes, les
 3682 plus originales d'entre elles se rencontrant dans les grottes à profil descendant, ayant un régime
 3683 thermique proche de celui des zones profondes méditerranéennes.

3684 La biocénose des grottes obscures est contrôlée par les apports énergétiques et en propagules
 3685 colonisatrices, ainsi que certains paramètres temporaires. La production y est très faible, diminue
 3686 avec le confinement et ne présente en général pas de cycle régulier. L'installation et la
 3687 reconstitution du peuplement sont extrêmement lentes et aléatoires en raison de l'éloignement
 3688 des sources exogènes de recrutement et de la rareté des apports énergétiques.

3689 Les espèces caractéristiques de cette biocénose comprennent :

- 3690 – des foraminifères : *Discoramulina bollii* ;
- 3691 – des éponges : *Petrobiona massiliana*, *Discodermia polymorpha*, *Neophrissospongia*
- 3692 *spp.*, *Oopsacas minuta*, *Asbestophuma hypogea*, *Merlia deficiens*, et parmi les
- 3693 *Homoscleromorpha* les genres *Oscarella*, *Plakina*, *Plakortis* et *Pseudocorticium* ;
- 3694 – des cnidaires : *Guynia annulata*, *Ceratotrochus magnaghii* ;
- 3695 – des polychètes serpulides : *Janita fimbriata*, *Filogranula annulata*, *Metaveremia*
- 3696 *multicristata*, *Vermiliopsis monodiscus* ;
- 3697 – des chaetognathes : *Spadella ledoyeri* ;
- 3698 – des bryozoaires : *Puellina pedunculata*, *Ellisina gautieri*, *Setosella cavernicola*,
- 3699 *Liripora violacea*, *Annectocyma indistincta* ;
- 3700 – des brachiopodes : *Tethyrhynchia mediterranea*, *Argyrotheca cistellula* ;

- 3701 – des crustacés : *Hemimysis speluncola*, *H. margalefi*, *Harmelinella mariannae*,
3702 **crevette jaune**, *Stenopus spinosus*, **araignée ridée**, *Herbstia condyliata* ;
3703 – et des poissons téléostéens : **faufré noir**, *Grammonus ater*, **gobie cavernicole**,
3704 *Gammogobius steinitzi*.

3705 Les grottes obscures, compte tenu des conditions particulières qui y règnent, sont des milieux
3706 refuges pour des organismes à faible compétitivité qui tolèrent les faibles ressources trophiques
3707 locales, contrairement à des organismes plus dynamiques. Cet effet refuge se manifeste
3708 spectaculairement par la conservation d'espèces reliques, comme l'éponge hypercalcifiée
3709 *Petrobiona massiliana*, favorisées aussi par la stabilité du milieu. Les grottes constituent aussi
3710 des refuges pour des organismes risquant d'être chassés par des prédateurs diurnes (cas des
3711 mysidacés cavernicoles).

3712 La présence d'espèces vivant normalement à plus grande profondeur (espèces bathyales)
3713 s'explique par le fait qu'elles trouvent dans cet habitat les conditions de lumière, de stabilité du
3714 milieu et de trophisme qui sont les leurs dans leur milieu d'origine, et par la proximité de
3715 canyons profonds. Toutes les côtes rocheuses karstiques ou fracturées (côtes des Albères et de
3716 Provence-Alpes-Côte d'Azur, côtes ouest de la Corse) sont susceptibles de présenter des
3717 éléments plus ou moins complets des grottes obscures avec une prédominance dans les zones
3718 karstiques (Bouches-du-Rhône). L'étude des grottes a commencé il y a une cinquantaine
3719 d'années, mais elle est difficile et avance à petits pas. Nombreuses sont les grottes et les surprises
3720 qui restent à découvrir. L'étude de la faune, de sa biologie et des facteurs environnementaux est
3721 encore à réaliser dans la plupart des cas.

3722 5.2.3. Biocénose de la roche du large

3723 La biocénose de la roche du large (RL) a été observée pour la première fois à l'aide de la
3724 soucoupe plongeante Cousteau à proximité de la rupture de pente du plateau continental au large
3725 de Marseille. Ces surfaces rocheuses sont fréquemment recouvertes de vase. Elles sont
3726 colonisées par la faune sessile, principalement par des éponges. D'autres taxons sont également
3727 bien représentés tels que les cnidaires, les bryozoaires et les brachiopodes. Les espèces
3728 caractéristiques de cette biocénose sont majoritairement d'affinité circalittorale mais des espèces
3729 appartenant à l'étage bathyal sont également présentes. La roche du large a récemment été
3730 identifiée au nord du cap Corse, cependant les connaissances restent très parcellaires.

3731 Le manque d'informations et de données mobilisables ne permet pas de se prononcer sur l'état
3732 écologique de cette biocénose.

3733 Les fonds rocheux du circalittoral comportent essentiellement les grottes semi-obscurées ou à
3734 obscurité totale. Leur étude a débuté il y a environ cinquante ans et progresse lentement du fait
3735 de la difficulté d'accès à ces zones. Les principales espèces présentes sont des éponges,
3736 cnidaires, bryozoaires et crustacés, avec parfois des organismes de forte importance
3737 patrimoniale ou à caractère relique.

3738 . 5.3. Habitats particuliers du circalittoral : le coralligène

3739 . 5.3.1. Le coralligène : un habitat complexe et mal connu

3740 . 5.3.1.2. Comment définir le coralligène ?

3741 Le terme de « coralligène » a été employé pour la première fois par Marion en 1883 pour
3742 désigner des fonds durs s'étendant entre 30 et 70 m de profondeur, que les pêcheurs marseillais
3743 appelaient « brundo ». Par la suite, les études biocénétiques ont montré la complexité structurale
3744 de cet habitat et la difficulté à le définir précisément. De ce fait, il n'existe pas actuellement de
3745 réel consensus parmi la communauté scientifique pour donner une définition du coralligène. Face
3746 à cette difficulté, dans ce document, sera considéré sous le terme coralligène un fond dur
3747 circalittoral, d'origine biogénique, principalement édifié par l'accumulation d'algues calcaires
3748 encroûtantes et foliacées vivant dans des conditions de luminosité réduite. Cet habitat marin
3749 méditerranéen s'étend principalement de 30 à 100 m de profondeur sous différentes formes :
3750 coralligène de paroi le long des tombant, coralligène de plateau installés sur des fonds
3751 sédimentaires, coralligène en sous-strate d'herbier... Sa complexité structurale en fait un véritable
3752 carrefour éco-éthologique, assemblage de plusieurs communautés plutôt que communauté
3753 unique. Enfin, les processus dynamiques au sein des concrétions coralligènes sont très lents. De
3754 ce fait, l'âge des bioconstructions obtenus le long du littoral français montrent des valeurs
3755 atteignant plusieurs centaines voire milliers d'années (jusqu'à 8 000 ans B.P. dans la région de
3756 Marseille).

3757 . 5.3.1.2. Les fonds coralligènes : un hot-spot de biodiversité très prisé

3758 Les fonds coralligènes constituent le second pôle de biodiversité en zone côtière après les
3759 herbiers de Posidonie, avec près de 1 700 espèces d'invertébrés, 315 espèces d'algues et 110
3760 espèces de poissons. D'un point de vue fonctionnel, ils constituent un abri pour de nombreuses
3761 espèces à fort intérêt patrimonial ou commercial. Les fonds coralligènes sont également des
3762 zones de recrutement et de nutrition. Leur complexité structurale et la beauté des peuplements
3763 d'invertébrés associés (gorgones, éponges, bryozoaires) font des formations coralligènes, des
3764 paysages sous-marins exceptionnels, attirant de nombreux plongeurs sous-marins. Il s'agit
3765 également de lieux de pêche privilégiés pour les crustacés (langoustes, homards, araignées de
3766 mer) et les poissons (sparidés, pélamides, sérioles...). Enfin, les fonds coralligènes doivent leur
3767 nom au corail rouge (*Corallium rubrum*), espèce à fort intérêt commercial pêchée en plongée
3768 sous-marine en scaphandre autonome. Les fonds coralligènes constituent donc une zone de
3769 pêche privilégiée pour des corailleurs, en régions Corse et Provence-Côte d'Azur.

3770 . 5.3.1.3. Textes réglementaires s'appliquant aux fonds coralligènes

3771 L'importance du coralligène est à l'origine de la proposition d'un plan de gestion par les parties
3772 contractantes de la convention de Barcelone pour la Méditerranée. Mis à part un mode de gestion
3773 mettant en place des zones de non prélèvement permanentes ou temporaires, il n'existe pas de
3774 mesures réglementaires visant la protection spécifique des fonds coralligènes, malgré sa haute
3775 valeur patrimoniale. Toutefois, en tant qu'habitat d'intérêt communautaire (habitat n°1170-14 de
3776 la DHFF), le coralligène est pris en compte pour la définition des sites d'intérêt communautaire
3777 (réseau Natura 2000). Enfin, le règlement européen n°1967/2006 du 21 décembre 2006,
3778 concernant les mesures de gestion pour l'exploitation durable des ressources halieutiques en
3779 Méditerranée, précise dans le chapitre II, article 4-2 : « qu'il est interdit de pêcher en utilisant des
3780 chaluts, dragues, sennes de plage ou filets similaires au-dessus des habitats coralligènes et des
3781 bancs de maërl ».

3782 . 5.3.1.4. Principales espèces protégées inféodées à l'herbier aux fonds coralligènes

3783 De part leur complexité structurale, les fonds coralligènes abritent un grand nombre d'espèces
3784 parmi lesquelles des espèces protégées dans le cadre de la législation nationale et internationale.
3785 On peut citer *Spongia officinalis*, *Hipposongia communis*, *Axinella polypoides*, *Geodia*
3786 *cydonium*, *Savalia Savaglia*, *Centrostephanus longispinus*, *Lithophaga lithophaga* ou encore
3787 *Scyllarides latus*. Pour l'ensemble de ces espèces, il n'existe pas de données publiées concernant
3788 l'état des peuplements. Néanmoins, on peut noter que la survenue d'épisodes de mortalité liés à
3789 des anomalies thermiques estivales (1999, 2003, 20006), a affecté localement les peuplements
3790 d'éponges (*Spongia officinalis*, *Hippospongia communis*) le long des côtes françaises.
3791 L'observation régulière de telles anomalies laissent craindre une vulnérabilité croissante des
3792 peuplements d'invertébrés associés aux fonds coralligènes, jusqu'à 40 m de profondeur. A
3793 l'inverse, dans ce contexte de changement environnemental, certaines espèces associées aux
3794 fonds coralligènes et communes dans les régions chaudes de la Méditerranée, sont de plus en
3795 plus fréquemment observées le long des côtes françaises. C'est le cas de l'oursin diadème
3796 (*Centrostephanus longispinus*), de la grande cigale de mer (*Scyllarides latus*) ou de l'asteroïde
3797 *Ophidiaster ophidianus*. Le mollusque *Charonia lampas*, très rare sur les côtes françaises, peut-
3798 être également rencontré sur les fonds de bioconcrétionnement. Enfin, parmi les espèces
3799 patrimoniales associées aux fonds coralligènes, la laminaire *Laminaria rodriguezii* peut former
3800 des faciès caractérisés par un recouvrement variable, en association parfois avec *Cystoseira*
3801 *zosteroides* et *Phyllariopsis brevipes*. Ces faciès se rencontrent à partir de 60 m de profondeur,
3802 dans les zones littorales où les eaux sont les plus claires (Corse, côtes varoises). Enfin, dans la
3803 zone bathymétrique inférieure de répartition du coralligène (70-120 m), formations fossiles pour
3804 la plupart, on peut rencontrer localement des colonies d'*Antipathes subpinnata* et, de façon
3805 isolée, des colonies de *Dendrophyllia cornigera* (limite de répartition supérieure de ces espèces).

3806 Le mérrou brun (*Epinephelus marginatus*) est une espèce emblématique fréquentant les fonds
3807 coralligènes au stade adulte alors que les jeunes préfèrent les zones d'éboulis de la zone
3808 infralittorale. Très commun jusqu'au début des années 1950, il a vu ses effectifs s'effondrer au
3809 point de devenir rarissime sur les côtes françaises. De ce fait, *Epinephelus marginatus* a
3810 bénéficié d'une protection par arrêté préfectoral, reconductible tous les 5 ans, depuis 1992. Cette
3811 mesure de protection, associée à la mise en place d'aires marines protégées, a permis aux
3812 populations de mérrou brun de progresser mais également, le léger réchauffement de la
3813 Méditerranée aidant, d'observer une reproduction de l'espèce sur les côtes françaises, chose
3814 inconnue jusqu'au début des années 1980.

3815 Les fonds coralligènes représentent également un habitat privilégié pour des espèces à fort intérêt
3816 commercial. C'est le cas de grands crustacés décapodes (*Palinurus elephas*, *Maia squinado*,
3817 *Homarus gammarus*) et surtout du corail rouge (*Corallium rubrum*). Ce dernier a une très forte
3818 valeur commerciale et est utilisé en bijouterie. Il fait l'objet d'une pêche depuis l'Antiquité
3819 autour du bassin méditerranéen. Cette pêche se fait actuellement en scaphandre autonome en
3820 Corse et en Provence-Côte d'Azur, principalement entre 40 et 110 m de profondeur. Le corail
3821 rouge présent à moins grande profondeur, sur la côte rocheuse du Roussillon (15-45 m), ou
3822 ailleurs dans les grottes semi-obscurcs ou les failles, fait parfois encore l'objet de braconnage,
3823 malgré les mesures de gestion en place. L'estimation de la production annuelle, pour la partie
3824 continentale de la sous-région marine Méditerranée occidentale, est d'environ 5 à 6 tonnes. Si à
3825 l'échelle de la Méditerranée *Corallium rubrum* n'est pas une espèce menacée, la pêche
3826 importante a entraîné localement la diminution des populations, notamment celle des plus
3827 grosses colonies, poussant les corailleurs à travailler de plus en plus profond. Cette diminution
3828 des populations, particulièrement dans les zones les moins profondes (0-50 m) a entraîné la mise
3829 en place de zones d'interdiction, de zones de prélèvement par rotation, de quotas et de taille
3830 minimale de prélèvement. La gestion des prélèvements de ces populations superficielles est
3831 d'autant plus importante dans cette zone bathymétrique, les peuplements sont également soumis
3832 aux effets du changement global en Méditerranée. Compte tenu de la haute valeur marchande du

3833 corail rouge (plusieurs centaines d'euros/kg, en fonction de la qualité et de la grosseur des
3834 branches), la pratique du braconnage dans certaines zones du littoral français fragilise encore le
3835 maintien de ces peuplements superficiels

3836 Enfin, concernant les grands crustacés décapodes, la langouste rouge (*Palinurus elephas*) est une
3837 espèce économiquement importante sur le littoral corse. Le XX^{ème} siècle y a vu la forte
3838 diminution des débarquements de langoustes à partir des années 1950. Cette diminution s'est
3839 accompagnée d'une diminution des rendements de pêche et d'une diminution de la taille des
3840 prises.

3841 . 5.3.2. Le coralligène : un habitat circalittoral à la distribution morcellée

3842 D'une manière générale, les communautés du coralligène sont des communautés de substrat dur.
3843 Elles sont donc logiquement bien représentées le long des côtes rocheuses du littoral français
3844 (Provence-Côte d'Azur et Corse). Leur distribution est discontinue et localisée. Les fonds
3845 coralligènes se rencontrent le long des tombants mais également sous la forme de bancs profonds
3846 répartis sur les fonds sédimentaires, bien qu'il y ait sans doute toujours un substrat dur à la base.
3847 Les formations coralligènes peuvent également se présenter sous la forme « d'enclaves
3848 circalittorales » dans l'infralittoral, à l'entrée des grottes ou dans des failles. Enfin, il existe
3849 localement (e. g. côtes varoises) des concrétions coralligènes en sous-strate de l'herbier de
3850 posidonie qui pourrait témoigner d'une alternance dans le temps (à l'échelle géologique) de ces
3851 deux habitats.

3852 Le littoral du Languedoc-Roussillon est caractérisé par des fonds sableux étendus. Les
3853 formations coralligènes y sont présentes sous la forme de plate-formes associées à des fonds
3854 rocheux isolés sur les fonds sédimentaires, entre 10 et 20 m de profondeur (littoral languedocien)
3855 et jusqu'à - 45 m sur la côte des Albères où elles représentent un habitat remarquable
3856 (coralligène de plateau). Cette distribution est liée aux conditions environnementales particulières
3857 du golfe du Lion, notamment l'impact du panache rhodanien (apports sédimentaires, turbidité
3858 générale des eaux côtières). Les études cartographiques disponibles (cf. portail MEDBENTH)
3859 permettent d'évaluer la surface occupée par les formations coralligène, à environ 1500 ha.

3860 En Provence-Côte d'Azur et en Corse, cet habitat est typiquement présent après la limite
3861 inférieure de l'herbier de posidonie, principalement entre 30-35 m et 100 m de profondeur. La
3862 distribution du coralligène dépend en grande partie des conditions générales de luminosité dans
3863 les eaux côtières. A l'instar des herbiers de posidonie, les fonds coralligènes sont localisés à des
3864 niveaux beaucoup plus hauts (entre 10 et 20 m de profondeur) près du delta du Rhône (golfe de
3865 Fos). Le long des côtes varoises et corses, là où la limite inférieure de l'herbier de posidonie est
3866 la plus profonde, celle des concrétions coralligènes est plus importante en raison de la
3867 transparence des eaux (jusqu'à - 120 m). Enfin, sous l'action de conditions environnementales
3868 particulières (fort hydrodynamisme, faible éclaircissement) des concrétionnements peuvent se
3869 développer à très faible profondeur (e. g. piliers à *Mesophyllum alternans* dans les zones de faille
3870 présents entre - 5 et - 10 m).

3871 En conclusion, la mosaïque de faciès existant au sein des fonds coralligènes et leur localisation
3872 spécifique (plate-formes isolées, tombants) constituent autant d'obstacles majeurs pour la
3873 cartographie précise de cet habitat remarquable et la précision de leur distribution générale le
3874 long des côtes françaises. Les données cartographiques (Languedoc-Roussillon et Provence-Côte
3875 d'Azur) sont issues pour la plupart des travaux réalisés pour la rédaction des documents
3876 d'objectifs (DOCOB) des zones Natura 2000. Ces cartes sont disponibles sur le portail
3877 MEDBENTH. En Corse, des études cartographiques sont en cours, dans le cadre de marchés
3878 publics pour la réalisation de DOCOB ou dans celui de programme de recherche (programme
3879 CAPCORAL).

3880 5.3.3. Etat de conservation du coralligène : des informations parcellaires

3881 Il existe de réels manques de données concernant l'état de conservation des fonds coralligènes en
3882 Méditerranée car on ne dispose pas de méthodes standardisées permettant une évaluation de
3883 l'état d'un habitat aussi complexe. Diverses études sont actuellement en cours en Europe
3884 (France, Espagne, Italie) pour définir des techniques adéquates, tout en tenant compte des
3885 différents faciès du coralligène (typologie).

3886 Néanmoins, des dégradations notables ont pu être observées localement, liées aux pressions
3887 exercées par les activités anthropiques, notamment effluents de stations d'épuration, ancrages de
3888 bateaux et prélèvements. En 1980, une étude menée dans la région marseillaise a montré que les
3889 rejets domestiques et industriels avaient pour impact, une diminution de la richesse spécifique et
3890 de l'abondance numérique, particulièrement chez les bryozoaires, les crustacés et les
3891 échinodermes. Cette étude montre également que l'enrichissement en matière organique entraîne
3892 une augmentation des bioérodeurs des concrétions. Ces apports et l'envasement des fonds
3893 coralligènes sont des paramètres structurants des faciès du coralligène. Une étude plus récente a
3894 mis en évidence l'intérêt de trois groupes d'invertébrés (éponges, gorgonaires, bryozoaires)
3895 associés fréquemment aux fonds coralligènes, comme indicateurs de la qualité des eaux
3896 littorales. Ils mettent en évidence l'impact des rejets de stations d'épurations (e. g. rejet de
3897 Cortiou (Marseille)) sur les communautés du coralligène. Ces fonds de substrat dur, au niveau
3898 des peuplements d'invertébrés sessiles benthiques (arrachage) et des concrétions (casse), sont
3899 sensibles aux prélèvements par la pêche. Les activités récréatives exercées au sein des fonds
3900 coralligènes, telle que la plongée sous-marine, représentent également une pression importante
3901 sur les peuplements d'invertébrés (bryozoaires, gorgones), en raison des ancrages de bateaux et
3902 de l'action des plongeurs. Les peuplements de nombreux invertébrés associés aux fonds
3903 coralligènes ont connu des épisodes de mortalité massives (1999, 2003, 2006). Leur monitoring
3904 ainsi que celui des facteurs environnementaux, montrent que ces épisodes pourraient s'inscrire
3905 dans le cadre d'un changement global affectant la Méditerranée. La récurrence rapprochée de ces
3906 épisodes constitue une sérieuse menace à moyen ou long terme, pour le maintien de peuplements
3907 d'espèces dont la résilience est faible. Une étude prospective menée sur les corallinacées (algues
3908 calcaires à la base du concrétionnement coralligène) montre que l'acidification des océans
3909 découlant du réchauffement global, pourrait affecter ces organismes. Enfin, parmi les espèces
3910 introduites invasives, trois espèces algales peuvent constituer une menace pour les fonds
3911 coralligènes : *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*, *Womersleya setacea*, *Acrothamnion*
3912 *presseii*. *W. setacea* et *A. presseii* constituent des feutrages épais qui recouvrent les
3913 concrétionnements, entraînant une gêne pour l'installation des peuplements benthiques associés
3914 aux concrétionnements et pour l'activité photosynthétique des algues calcaires.

3915 Le coralligène constitue non seulement un habitat et un paysage sous-marin typique de la
3916 Méditerranée, mais également un « hot-spot » de biodiversité. Sa distribution est
3917 essentiellement concentrée au niveau des côtes rocheuses du littoral français (régions
3918 Provence-Côte d'Azur et Corse). Malgré son importance écologique et économique, de
3919 nombreuses lacunes existent tant du point de vue de la connaissance de sa distribution générale
3920 que de la connaissance de son état de conservation à l'échelle de la sous-région. Ces lacunes se
3921 cumulent à un manque de données scientifiques important concernant la connaissance de la
3922 biodiversité associée aux fonds coralligènes, des processus dynamiques au sein des
3923 concrétionnements, ou du fonctionnement des espèces-clefs et remarquables. Un effort de
3924 recherche fondamentale apparaît donc crucial pour l'évaluation des zones sensibles et la
3925 production d'outils d'évaluation pertinents.

3926 . **6. Biocénoses du bathyal et de l'abyssal**

3927 L'étage bathyal s'étend du rebord du plateau continental (200 m) et s'enfonce le long de la pente
3928 continentale jusqu'à la partie des fonds à pente adoucie qui se trouve immédiatement au pied de
3929 ce talus (2 500 m) (Figure 21 bis). Cet étage est caractérisé par l'absence de lumière et une forte
3930 homothermie de 300 m jusqu'au fond où la température avoisine les 13°C. La pente continentale
3931 et plus particulièrement les canyons incisant la pente, sont reconnus comme étant des zones de
3932 transfert de matière et d'énergie entre le plateau continental et l'océan profond. Ces transferts ont
3933 un impact fort sur la distribution et la composition des assemblages benthiques, ainsi la
3934 biodiversité dans les canyons serait plus élevée qu'aux alentours.

3935 L'étage abyssal commence au pied du talus continental, après le glacis, vers 2 500 m en
3936 Méditerranée. Sur la plaine abyssale le manteau vaseux couvre et lisse le relief de la croûte
3937 océanique sous-jacente, très ancienne en Méditerranée.

3938 . **6.1. Biocénoses des fonds meubles du bathyal et de l'abyssal**

3939 En bordure du plateau continental, sur la pente et le glacis, des sédiments grossiers terrigènes
3940 sont transportés par les courants de turbidité et les avalanches sous-marines. Plus on s'éloigne de
3941 la marge continentale, plus le sédiment est constitué d'accumulation de squelettes d'organismes
3942 planctoniques qui recouvrent le fond de la plaine abyssale.

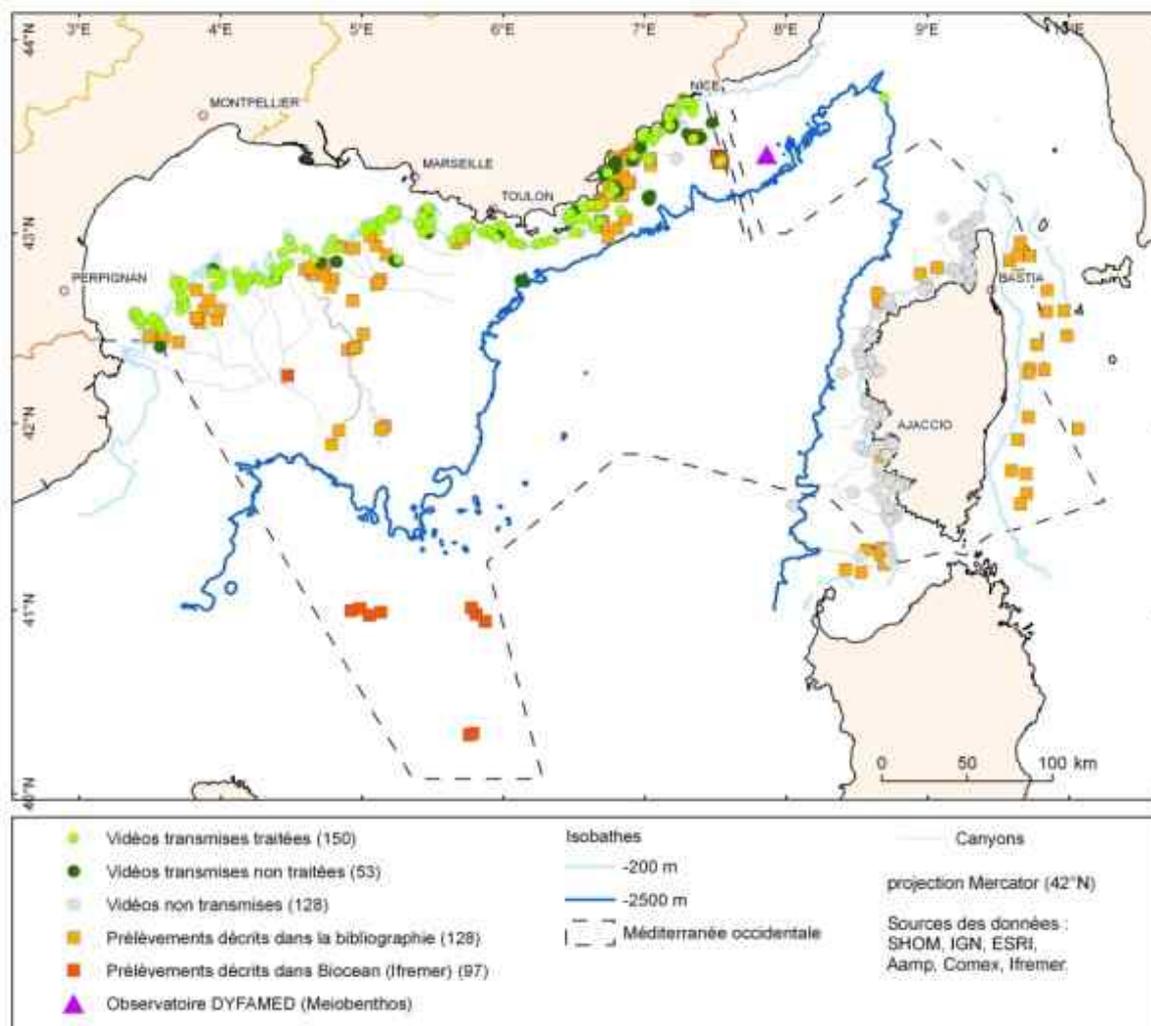
3943 D'une manière générale, la quantité de matière organique alimentant les profondeurs sous-
3944 marines est faible. Il est possible qu'en Méditerranée la répartition des organismes ne soit pas
3945 influencée par la profondeur mais par la distance à la côte. Cependant, l'une des plus grandes
3946 études menées sur les pentes continentales tendrait à suggérer que la plus grande biodiversité
3947 marine réside dans les sédiments des grands fonds. Sur et dans ces vases vivent différentes
3948 catégories de faune que l'on classe par taille. Plus les organismes sont petits, plus ils sont
3949 nombreux pour une même surface et plus la diversité est importante. Dans cette fiche les termes
3950 communautés et biocénoses sont considérés comme des synonymes, et le terme « faciès » fait
3951 référence à l'aspect d'une population qui domine à un endroit précis sous l'action de conditions
3952 abiotiques particulières.

3953 – Mégafoune : la mégafoune est la faune visible sur vidéos. Elle est répartie de façon
3954 éparse sur les fonds meubles. La densité est de quelques dizaines à quelques milliers
3955 d'individus par hectare. A la surface du sédiment, la faune est principalement (60 à 80
3956 %) constituée de dépositores tels que les échinodermes (holothuries, échinides,
3957 astérides). A proximité de la pente continentale, là où la profondeur est plus faible et
3958 l'hydrodynamisme plus important, les particules alimentaires sont remises en
3959 suspension par les courants. Les suspensivores qui s'en nourrissent peuvent devenir
3960 dominants, accompagnés par des carnivores passifs (éponges, cnidaires). Les fonds
3961 habités sont sujets à une forte bioturbation et couverts de traces laissées par le
3962 déplacement ou l'empreinte d'animaux à l'arrêt, mais aussi de terriers et tumulus.

3963 – Macrofaune : la macrofaune a une taille comprise entre 2 mm et 500 à 250 µm, et une
3964 densité de quelques dizaines à quelques milliers d'individus par m². Elle est dominée
3965 par les annélides polychètes, qui constituent 50 à 75 % de l'effectif total. Le reste de la
3966 macrofaune est constitué de crustacés pécarides (amphipodes, isopodes, cumacés,
3967 tanaïdés), de mollusques (gastéropodes, bivalves et scaphopodes) et d'un
3968 assortiment d'organismes vermiformes, comme les nématodes, les priapulidés, les
3969 siponcles ou les échiuriens.

3970 – Méiofaune : la méiofaune, comprise entre 1 mm et 40 µm, a une densité de 3 à 100
3971 individus/cm². Elle est principalement constituée de nématodes, de petits crustacés
3972 (copépodes harpacticoïdes et ostracodes) et de protistes comme les foraminifères.

- 3973 Les petits métazoaires benthiques peuplent les premiers centimètres du sédiment. Ils jouent un
3974 rôle capital au sein des réseaux trophiques benthiques en participant d'une part au recyclage de
3975 matière organique particulaire, d'autre part à la nutrition de la macrofaune et des stades juvéniles
3976 de nombreux poissons. La méiofaune est ubiquiste, abondante et se caractérise par une
3977 extraordinaire diversité spécifique, particulièrement en milieu profond.
- 3978 Les foraminifères benthiques (protistes) quant à eux constituent un groupe de bio-indicateurs
3979 marins exceptionnels. Ils contribuent pour une part non négligeable à la minéralisation du
3980 carbone organique détritique. Ils peuvent être, dans certains environnements, les principaux
3981 acteurs du recyclage du carbone sédimentaire. Ils sont aussi capables de fixer une très grande
3982 partie du carbone organique exporté dans les sédiments sous forme de test calcaire.
- 3983 . 6.1.1. Les données existantes
- 3984 Les données décrites dans le document ont trois origines : des prélèvements dont les
3985 identifications sont archivées dans la base de données Biocean, des données issues de la
3986 bibliographie et des observations extraites de vidéos réalisées par submersible (Figure 30).
- 3987 Quelques études ponctuelles sur la macrofaune ont été réalisées dans l'étage bathyal au large de
3988 St Tropez et de St Raphael dans les années 60, puis dans le canyon de Lacaze-Duthier dans les
3989 années 70. Plus récemment les canyon de Toulon et le canyon du Var ont été étudiés. L'étage
3990 abyssal a été étudié au cours d'une seule campagne dans les années 80 . A part ces études la
3991 macrofaune benthique profonde de substrat meuble dans le bassin occidental de la Méditerranée
3992 a été très peu étudiée.
- 3993 La méiofaune a fait l'objet d'études ponctuelles dans les canyons du golfe du Lion et dans le
3994 canyon de Calvi en mer Ligure. Plus récemment, elle a été intensément échantillonnée dans le
3995 canyon du Var conjointement aux études sur la macrofaune.
- 3996 Les foraminifères ont fait l'objet d'études dans les canyons Lacaze-Duthiers, Grand-Rhône et
3997 Petit-Rhône, Cassidaigne, Saint-Tropez et Golfe d'Ajaccio.
- 3998 Un suivi des effets des rejets de « boues rouges » de l'usine Rio Tinto Alcan sur les peuplements
3999 benthiques des substrats meubles dans le canyon de la Cassidaigne est mené depuis 1967 par la
4000 société Rio Tinto. Un conseil scientifique suit et valide ces études.



4001 Figure 30 : Localisation géographique des données existantes sur substrat meuble en Méditerranée occidentale (golfe du Lion, mer
4002 Ligure) dans les zones bathyales et abyssales.

4003 Dans les grands fonds, la mégafaune a historiquement été étudiée par chalutage, puis par caméra
4004 tractée et enfin par submersibles dans les années 1950-1960. En 2009–2010 deux campagnes
4005 initiées par l'Agence des Aires Marines Protégées (AAMP) ont permis l'exploration du haut de
4006 l'étage bathyal (200 à 800 m) dans les canyons continentaux et corses. En 2011 l'ensemble des
4007 données vidéos existantes n'est pas encore traité.

4008 6.1.2. Zone bathyale

4009 6.1.2.1. Les biocénoses à *Gryphus vitreus* des fonds détritiques bathyaux

4010 Les biocénoses à *Gryphus vitreus* (brachiopodes) sont très diversifiées et hébergent jusqu'à 200
4011 espèces. Elles se situent à la limite des étages circalittoral et bathyal. En 1980, les communautés
4012 à *Gryphus vitreus* étaient décrites comme largement réparties dans toute la Méditerranée, tandis
4013 qu'en 1985, elles auraient fortement régressées suite à un envasement rapide et récent, comme
4014 par exemple au large de Marseille. Aucune étude récente n'a été réalisée.

4015 6.1.2.2. Fonds de vases bathyales

4016 La vase des pentes continentales pourrait abriter l'un des écosystèmes les plus diversifiés de la
4017 planète, aussi diversifié que le sont les forêts tropicales ou les récifs coralliens. Les vases
4018 bathyales, ou vases profondes, sont de vastes étendues de vase argileuse, en général compacte,
4019 jaunâtre ou gris bleutée, relativement consistante. La granulométrie et la consistance du sédiment

- 4020 n'est pas homogène. Les vases bathyales ont été observées par submersible lors de la majorité
 4021 des plongées des différentes campagnes dans la zone bathyale, sauf sur les pentes les plus fortes
 4022 de certains canyons où le substrat rocheux domine.
- 4023 – Faciès de la vase compacte à gorgones (*Isidella elongata*)
- 4024 Les étendues de gorgones *Isidella elongata* constituent un faciès caractéristique de Méditerranée
 4025 profonde, essentiellement localisé dans le Golfe du Lion ainsi qu'à l'ouest de la Corse (données
 4026 datant des années 60), qui abrite d'importantes espèces commerciales : les grandes crevettes
 4027 rouges *Aristeus antennatus* et *Aristaeomorpha foliacea*. Ce faciès s'est raréfié dans les 30
 4028 dernières années au point que ces habitats profonds sont considérés comme sensibles par la
 4029 Commission générale des pêches pour la Méditerranée.
- 4030 – Faciès des vases molles à pennatulaires (*Funiculina quadrangularis*)
- 4031 Le faciès à *Funiculina quadrangularis* est essentiellement localisé sur le haut de la pente
 4032 continentale, dans le Golfe du Lion. Il constitue un habitat essentiel pour certaines espèces de
 4033 crustacés commerciaux, en particulier la grande crevette rose profonde *Parapenaeus longirostris*
 4034 et la langoustine *Nephrops norvegicus* ainsi que pour des céphalopodes (poulpes, seiches). La
 4035 Commission générale des pêches pour la Méditerranée considère ces champs de pennatulaires
 4036 comme un Habitat Marin Essentiel (EMH) ayant un rôle dans la productivité des pêches.
- 4037 – Autres faciès
- 4038 D'autres faciès sont décrits depuis les années 70 mais leur rôle écologique n'a pas encore été
 4039 étudié. Les vases sableuses situées dans la partie supérieure de l'étage bathyal (250 à 300 m) sont
 4040 parfois peuplées par un spongiaire accompagné ou non d'épibiontes zoanthaires (faciès des vases
 4041 sableuses à *Thenea muricata*). Les vases molles situées dans la partie intermédiaire de l'étage
 4042 bathyal (350 m) peuvent être peuplées par le gastéropode *Aporrhais serresianus* (faciès des
 4043 vases molles à *Aporrhais serresianus*). Ces gastéropodes partagent aussi le faciès des vases
 4044 molles à *Funiculina quadrangularis*.
- 4045 . 6.1.3. Zone abyssale
- 4046 Dans les plaines les plus profondes, au delà de 2 500 m, les communautés des vases bathyales
 4047 sont enrichies par des espèces d'affinités abyssales. Toutefois, celles-ci ne semblent pas former
 4048 une biocénose des vases abyssales bien caractérisée, malgré la présence de nombreuses espèces
 4049 endémiques. Très peu d'études ont été réalisées dans ce domaine profond de la Méditerranée.
- 4050 . 6.1.4. Tendances
- 4051 La pression la plus importante s'exerçant actuellement sur les substrats meubles de l'étage
 4052 bathyal est la pêche des grandes crevettes et des poissons profonds, qui, en plus des prélèvements
 4053 de spécimens, peut provoquer la destruction des faciès d'épifaune. Les ressources profondes sont
 4054 de plus en plus ciblées, la pêche à la crevettes rouges peut se dérouler jusqu'à des zones de 900 m
 4055 de fond.
- 4056 Les niveaux supérieurs de l'étage bathyal peuvent aussi être affectés par les apports terrigènes
 4057 ayant des conséquences sur la répartition spatiale de certaines communautés (e. g. *Gryphus*
 4058 *vitreus*). Il a été aussi souligné d'importants transferts en profondeur de produits potentiellement
 4059 polluants, en particulier de phosphates et de matière organique, l'ensemble étant suspecté de
 4060 réduire le taux d'oxygène dissous des eaux profondes, ce qui serait catastrophique pour le
 4061 benthos dans son ensemble. Les contaminants chimiques tels que les polluants organiques, les

4062 métaux toxiques, les composés radioactifs, les pesticides, les herbicides et les produits
4063 pharmaceutiques s'accumulent dans les sédiments du domaine océanique profond. Ainsi des
4064 niveaux significatifs de dioxine ont été détectés dans les grandes crevettes rouges commerciales
4065 *Aristeus antennatus* associées au faciès à *Isidella elongata*.

4066 D'autres menaces non négligeables sont les déchets, dont les macrodéchets (essentiellement
4067 fragments de peinture et plastiques) qui interfèrent avec la vie sur le fond et empêchent les
4068 échanges gazeux.

4069 . 6.1.5. Besoins d'acquisition de connaissances

4070 Le développement d'indicateurs biologiques ou écologiques pour évaluer l'état des écosystèmes
4071 marins est basé sur la diversité spécifique des communautés. L'identification des espèces
4072 présentes dans les échantillons de macrofaune ou de méiofaune fait appel à des spécialistes
4073 (taxinomistes) car ces communautés sont de petites tailles et comprennent de nombreux groupes
4074 zoologiques. Or dans le domaine profond, les espèces sont souvent inconnues. A l'heure actuelle
4075 les espèces nouvelles sont prélevées à un rythme beaucoup plus rapide que la capacité des
4076 scientifiques à les décrire et les nommer. Les nouvelles technologies telles que la génétique
4077 moléculaire pourraient apporter une solution à la caractérisation de la biodiversité. Ainsi le
4078 « barcoding » ou code barre ADN permet l'identification des espèces par la lecture de séquences
4079 ADN propres à chaque espèces. Une banque de données de séquences ADN est dédiée aux
4080 espèces marines (<http://www.marinebarcoding.org>).

4081 Pour ce qui concerne la mégafaune, il y a un besoin notable pour l'étude des faciès ciblés par la
4082 pêche à la crevette profonde afin d'en définir la répartition spatiale et les caractéristiques. Ainsi
4083 l'utilisation de techniques acoustiques (sondeur de sédiments) pourrait permettre de cartographier
4084 la répartition des faciès décrits ci-dessus et de suivre leur évolution. Des études écosystémiques
4085 permettraient d'appréhender la diversité fonctionnelle des communautés dans ces faciès.

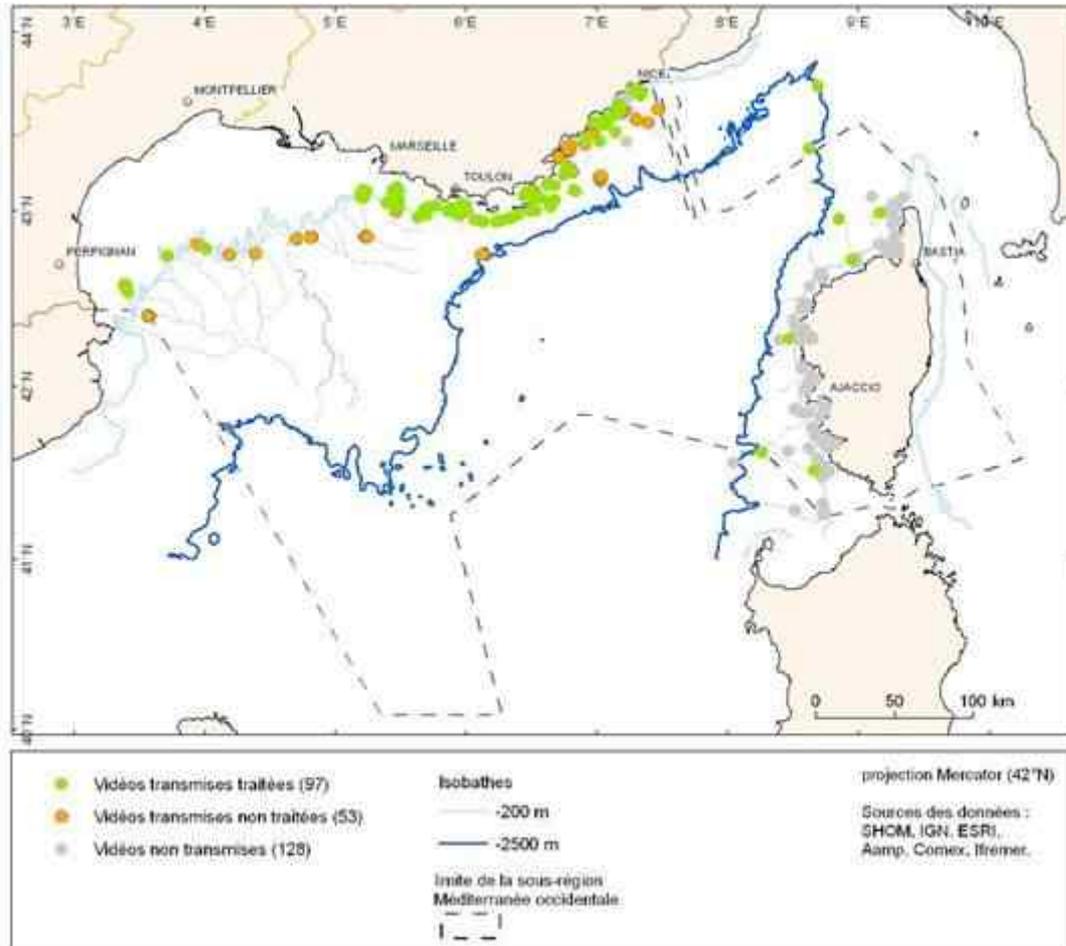
4086 Les données concernant les biocénoses des fonds meubles du bathyal et le l'abyssal sont issues
4087 soit de prélèvements, soit de la bibliographie, soit d'observations vidéo. Ces données sont
4088 inégales pour la macro-, la méio- et la mégafaune. Les principaux faciès décrits concernent des
4089 brachiopodes, gorgones et pennatulaires, et hébergent des espèces telles que les grandes
4090 crevettes et des poissons profonds. En raison du fort intérêt commercial de ces espèces, les
4091 zones bathyales et abyssales sont soumises à une importante pression de pêche. Le
4092 développement d'indicateurs biologiques ou écologiques pour évaluer l'état de ces écosystèmes
4093 est basé sur la diversité spécifique des communautés ; or dans le domaine profond, les espèces
4094 sont souvent mal connues. Les nouvelles technologies telles que la génétique moléculaire (e.g.
4095 le code barre ADN) pourraient apporter une solution à la caractérisation de la biodiversité.

4096 . 6.2. Biocénoses des fonds durs du bathyal et de l'abyssal

4097 La faune de substrats durs est encore peu connue. Il a fallu attendre les développements
4098 technologiques permettant d'accéder au monde sous-marin profond (bathyscaphes, sous-marins
4099 et robots) et les moyens vidéos allant avec. Même avec des moyens sous-marins, les
4100 prélèvements sur substrats durs restent difficiles, voire impossibles, or la reconnaissance des
4101 organismes peu connus nécessite tout de même des prélèvements pour confirmation. L'ensemble
4102 des enregistrements vidéos à disposition des scientifiques ne représente qu'une infime partie des
4103 substrats durs existants.

4104 Les substrats durs sont majoritairement localisés dans les canyons sous-marins. Certains d'entre
4105 eux sont envasés et d'autres présentent la roche à nu ou presque. La distribution des

4106 communautés installées sur les roches bathyales est influencée par l'hydrodynamisme. Un
 4107 hydrodynamisme soutenu entraîne un apport de matière organique tout en empêchant
 4108 l'envasement des roches bathyales, ce qui permet l'installation de la faune fixée. Cette faune peut
 4109 être de grande taille (gorgones, coraux), elle est visible sur les vidéos sous-marines récentes et la
 4110 répartition de certaines communautés bathyales a pu être décrite dans le cadre de cette étude. Elle
 4111 peut également être de petite taille, visible à l'œil nu, mais difficilement sur les vidéos, épibionte
 4112 de la faune de plus grande taille (nudibranches, gastéropodes, polychètes), ou encroûtante
 4113 (éponges, ascidies, bryozoaires). Elle peut être prélevée par hasard sur des organismes de plus
 4114 grande taille, ou sur des blocs rocheux. Dans cette fiche les termes communautés et biocénoses
 4115 sont considérés comme synonymes.



4116 Figure 31 : Localisation géographique des données existantes sur substrat dur en Méditerranée occidentale (golfe du Lion, mer
 4117 Ligure) dans les zones bathyales et abyssales.

4118 6.2.1. Les données existantes

4119 Plusieurs séries d'études ont construit une connaissance fragmentaire : 1884-1914, 1950-1960,
 4120 quelques campagnes au cours de la deuxième moitié du XX^{ème} siècle. Entre les années 1970 et
 4121 2008, les communautés faunistiques du domaine profond méditerranéen français n'ont pas fait
 4122 l'objet d'études scientifiques. Quelques campagnes ont été menées dans les canyons mais
 4123 l'objectif n'était pas l'étude de la faune. Les enregistrements vidéos encore disponibles ont été
 4124 visionnés pour cette étude. L'étage bathyal de la Corse est quant à lui demeuré inexploité, mise à
 4125 part la campagne CYLICE 1997 dont l'objectif était l'étude géologique des fonds. Quelques
 4126 vidéos enregistrées au cours de campagnes d'essais contiennent parfois de l'information sur la
 4127 faune. Les campagnes d'exploration des têtes de canyons en Méditerranée occidentale
 4128 (MEDSEACAN 2009 et CORSEACAN 2010) initiées par l'Agence des Aires Marines
 4129 Protégées (AAMP) avec les moyens de la Comex, constituent une source de données inestimable

4130 sur la faune fixée des têtes de canyons (200 m à 800 m). Il n'a pas encore été possible de traiter
4131 l'ensemble des données vidéos existantes dans le cadre de l'étude sur la distribution de la faune
4132 pour trois raisons : (1) manque de temps, (2) dégradation de la qualité des enregistrements ou (3)
4133 parce que les vidéos n'ont pas pu être visionnées dans le cadre de l'évaluation initiale
4134 (CORSEACAN 2010 AAMP). Ainsi les données récentes sur les écosystèmes marins profonds
4135 de Corse ne sont pas traitées dans cette fiche (Figure 31). La répartition de certaines
4136 communautés de faune benthique a pu être décrite dans le cadre de cette étude, cependant la
4137 qualité des enregistrements vidéos a fortement influencé la reconnaissance faunistique. Les
4138 communautés présentées ci-dessous sont principalement celles qui ont été observés sur les vidéos
4139 de la campagne MEDSEACAN 2009 (AAMP/Comex).

4140 6.2.2. Les communautés des roches bathyales

4141 Les roches bathyales sont constituées de roches isolées dans la vase, de blocs, ou de falaises qui
4142 descendent jusqu'à 1 500 m de fond. Ces roches présentent une couverture faunistique qui
4143 diminue avec la profondeur. De plus, les communautés installées sur ces roches diffèrent suivant
4144 le type du substrat, son inclinaison et la quantité de vase. Hormis les communautés de coraux
4145 blancs profonds (voir thématique « Habitats particuliers du bathyal et de l'abyssal »), les
4146 communautés des roches bathyales ont rarement fait l'objet d'études approfondies. La campagne
4147 MEDSEACAN 2009 (AAMP/Comex) a permis une première observation des différentes
4148 communautés des roches bathyales qui se rencontrent entre 250 et 800 m de profondeur dans les
4149 canyons continentaux de Méditerranée occidentale. Jusqu'à une soixantaine d'espèces ont pu être
4150 identifiées dans les canyons de Lacaze-Duthiers, du Planier, de la Cassidaigne, du cap Sicié ou
4151 au large de l'île de Porquerolles contre une vingtaine d'espèces dans les canyons du Var, des
4152 Stoechades ou au large des îles de Port Cros et du Levant. Sur 2 900 spécimens, plus de 90
4153 espèces différentes ont été identifiées avec un degré de précision taxinomique variable, vivant sur
4154 ou proche des roches bathyales. Ci-dessous sont décrites trois communautés qui présentent
4155 chacune une espèce structurante favorisant une biodiversité élevée et dont la répartition
4156 géographique est étendue à plusieurs canyons. L'exploration était restreinte à la partie supérieure
4157 de l'étage bathyal du fait des moyens d'exploration utilisés pendant la campagne MEDSEACAN
4158 (800 m maximum). Cependant au delà de 800 m des communautés benthiques ont été observées
4159 sur les enregistrements vidéos des campagnes CYLICE 1997 et ESSNAUT 2008. Il s'agit de
4160 gorgones profondes (Plexauridae), d'antipathaires ou de coraux solitaires (*Desmophyllum*
4161 *dianthus*, *Javania cailleti*) installés sur des fossiles (thanatocénoses). Ces espèces n'ont jamais
4162 fait l'objet d'études scientifiques dédiées à ces profondeurs.

4163 . 6.2.2.1. Les huîtres géantes des profondeurs *Neopycnodonte zibrowii*

4164 Des huîtres géantes, jusqu'à 30 cm, qui appartiennent à l'espèce *Neopycnodonte zibrowii* ont été
4165 observées recouvrant les parois verticales et les surplombs des canyons méditerranéens de la
4166 région PACA entre 350 à 750 m. Il est très difficile de savoir si elles sont vivantes ou sub-
4167 fossiles, car cette espèce peut vivre plusieurs siècles. Seuls un ou deux individus vivants ont pu
4168 être identifiés au milieu de bancs probablement morts dont l'hétérogénéité structurelle permet
4169 l'installation d'une faune diversifiée malgré les parois abruptes. Elles sont ainsi souvent couvertes
4170 par des coraux solitaires, des zoanthaires, des gorgonaires, des éponges encroûtantes, etc. et
4171 attirent de petits bancs de poissons (*Hoplostethus mediterraneus*).

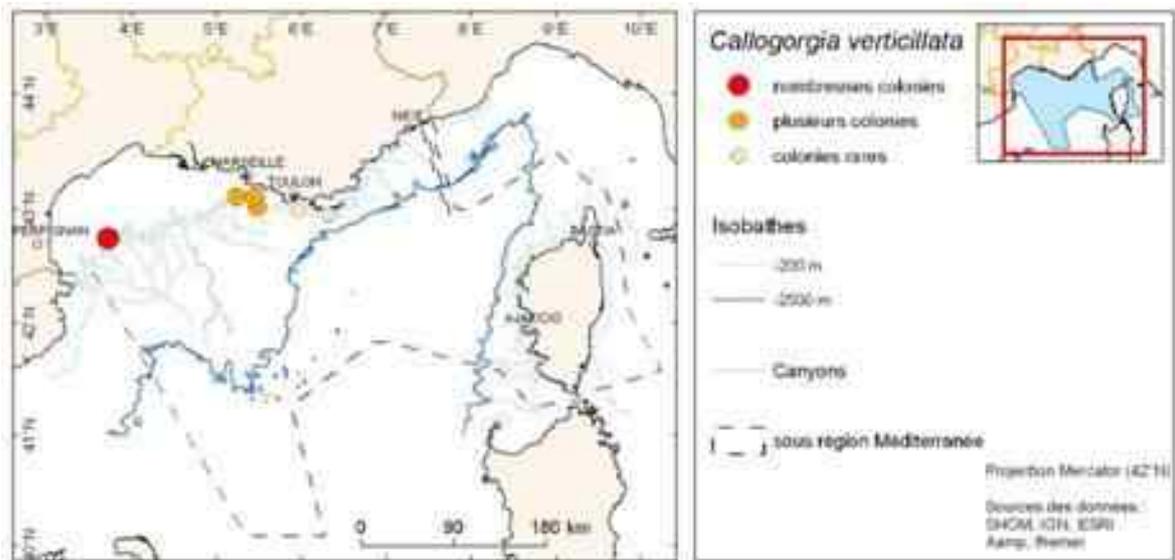
4172 . 6.2.2.2. Les « champs » de gorgones-fouet *Viminella flagellum*

4173 La gorgone-fouet *Viminella flagellum* a été observée à plusieurs reprises. Elle forme des
4174 « champs » assez denses recouvrant des surfaces limitées (quelques m²) sur des roches
4175 horizontales profondes et peu envasées. Ces colonies ont été identifiées dans plusieurs canyons
4176 méditerranéens (Cassidaigne, cap Sicié, Toulon et au large de la presqu'île de Giens) entre 200 et

4177 400 m. Les communautés associées aux gorgones-fouet sont constituées entre autres d'éponges,
4178 de corail jaune ou de brachiopodes.

4179 . 6.2.2.3. Communautés caractérisées par la gorgone *Callogorgia verticillata*

4180 Pendant la campagne MEDSEACAN 2009 (AAMP/Comex), les *Callogorgia verticillata* ont été
4181 observées à plusieurs reprises à des profondeurs avoisinant les 250 à 400 m dans les canyons
4182 sous la forme de colonies isolées (Figure 32). Celles-ci se situent sur des petits replats de surface
4183 limitée, le reste des parois dans ces canyons est sans doute trop abrupt pour leur installation. Ces
4184 grandes gorgones *Callogorgia verticillata* sont fragiles. Elles peuvent former un habitat structuré
4185 abritant une faune associée diversifiée. Leur zone potentielle d'installation semble limitée (roche
4186 dure affleurant, horizontale et peu envasée). Localement, elles sont concernées par les activités
4187 de pêche, notamment dans le canyon de Bourcart où elles sont exceptionnellement abondantes,
4188 probablement du fait de la combinaison d'un apport nutritif conséquent et d'un substrat dur
4189 affleurant de grande longueur.



4190 Figure 32 : Carte de localisation des gorgones *Callogorgia verticillata* observées pendant les campagnes MEDSEACAN 2009
4191 (AAMP/Comex), MARUM 2009 (Marum/Comex), CYATOX 95, ESSROV 2010 (Ifremer).

4192 . 6.2.2.4. Communautés de coraux profonds

4193 Les communautés de coraux profonds sont des zones de biodiversité remarquable protégées par
4194 différents textes de lois européens ou internationaux (voir thématique « Habitats particuliers »).

4195 . 6.2.3. Les communautés de roches abyssales

4196 L'étage abyssal commence au pied du talus continental, après le glacis, vers 2 500 m en
4197 Méditerranée. Sur la plaine abyssale le manteau vaseux couvre et lisse le relief de la croûte
4198 océanique sous-jacente, très ancienne en Méditerranée. La « neige marine » est très clairsemée et
4199 les apports en sédiments sont plus faibles que vers la côte, seuls quelques millimètres à quelques
4200 centimètres se déposent en un millénaire. Les sédiments sont rarement troublés par les courants,
4201 parfois remués par les poissons, les calmars ou l'activité humaine. Les substrats durs abyssaux de
4202 Méditerranée française n'ont jamais été étudiés.

4203 . 6.2.4. Niveaux et tendances

4204 Le suivi de l'état des communautés de substrats durs implique la connaissance de leur répartition
4205 géographique dans un premier temps, puis une caractérisation de l'état des peuplements. Ces

4206 études nécessitent des techniques optiques et acoustiques sous-marines telle que le sonar à
4207 balayage latéral, déjà utilisé dans l'Atlantique. Les observatoires sous-marins permettent une
4208 étude des variations temporelles des écosystèmes. Ainsi le canyon de Lacaze-Duthiers, qui abrite
4209 des coraux blancs profonds, est instrumenté par l'Observatoire Océanologique de Banyuls-sur-
4210 mer depuis l'automne 2010. Il permettra d'appréhender les variations en apport nutritif à court
4211 terme et les variations du changement climatique à long terme sur les écosystèmes profonds.

4212 . 6.2.5. Besoins d'acquisition de connaissances

4213 Les enregistrements vidéos disponibles ne représentent qu'une infime partie des substrats durs
4214 existants. L'exploration vidéo doit continuer, guidée par des cartes bathymétriques réalisées avec
4215 les capteurs actuels plus précis qui permettent de mettre en évidence des structures géo-
4216 morphologiques potentiellement intéressantes pour l'installation de la faune de substrat dur. Les
4217 objectifs futurs de recherche sur le milieu marin profond en Méditerranée sont de comprendre les
4218 connections entre les écosystèmes morcelés, l'importance de l'intégrité de chaque écosystème
4219 pour le fonctionnement durable et la biodiversité des écosystèmes adjacents. Pour cela, non
4220 seulement les techniques optiques et acoustiques doivent être développées, mais aussi les
4221 prélèvements de faune sur substrat dur pour les espèces nécessitant une identification en
4222 laboratoire.

4223 Les substrats durs étant localisés dans les canyons sous-marins, leur faune est encore peu
4224 connue, faute de pouvoir tout d'abord accéder à ces zones, et ensuite y effectuer des
4225 prélèvements. Les enregistrements vidéo sont le seul outil actuel de connaissance,
4226 malheureusement loin de couvrir l'ensemble des substrats durs. Les principales espèces
4227 identifiées à ce stade sont des gorgones, des huîtres géantes et des coraux profonds. Des
4228 lacunes dans les données existantes subsistent, notamment l'identification des structures géo-
4229 morphologiques potentiellement intéressantes pour l'installation de la faune de substrat dur.

4230 . 6.3. Habitats particuliers du bathyal et de l'abyssal

4231 Certains canyons de Méditerranée occidentale française abritent des habitats de mégafaune
4232 structurante, les massifs de coraux d'eau froide. Ces massifs de coraux sont des habitats
4233 particuliers de l'étage bathyal. Ce sont des zones de biodiversité remarquablement élevée, car les
4234 coraux servent d'abris et de lieux de nutrition pour de nombreuses espèces, dont certains
4235 poissons commerciaux. Ces écosystèmes sont dits vulnérables, ils sont particulièrement sensibles
4236 aux pressions exercées par certaines activités anthropiques, et notamment la pêche (chaluts,
4237 palangres, filets). Les coraux des canyons ne font actuellement pas l'objet d'une exploitation
4238 directe.

4239 Afin d'encadrer au mieux ces activités de pêche la FAO a édité une liste de caractéristiques pour
4240 l'identification des Ecosystèmes Marins Vulnérables (VME). Les massifs de coraux d'eau froide
4241 sont définis par l'ONU comme étant des VME à protéger, au même titre que les sources
4242 hydrothermales et les monts sous-marins.

4243 D'autres écosystèmes de l'étage bathyal pourraient entrer dans la définition des VME comme les
4244 faciès à *Isidella elongata* et les faciès à *Funiculina quadrangularis* ou les communautés de
4245 gorgones *Callogorgia verticillata*.

4246 Les conventions de Barcelone (CB) et de Washington (CITES) protègent certaines espèces du
4247 domaine côtier, parmi celles-ci seulement 4 espèces ou groupes d'espèces ont été observés dans
4248 la zone bathyale de Méditerranée occidentale (corail rouge, langouste rouge, antipathaires,
4249 scléactinaires, dont les coraux d'eau froide).

- 4250 La convention de Barcelonne est une convention pour la protection du milieu marin et du littoral
4251 de la Méditerranée. L'annexe II dresse la liste des espèces en danger ou menacées, aucune n'a été
4252 observée dans le domaine bathyal ou abyssal. L'annexe III dresse la liste des espèces dont
4253 l'exploitation est réglementée. Les espèces de cnidaires listées ont été observées dans le domaine
4254 bathyal (le corail rouge *Corallium rubrum* et le corail noir *Antipathes* sp. plur.), ainsi que la
4255 langouste *Palinurus elephas*.
- 4256 La convention de Washington est une convention sur le commerce international des espèces de
4257 faune et de flore sauvages menacées d'extinction. L'Annexe II liste des espèces qui, bien que
4258 n'étant pas nécessairement menacées actuellement d'extinction, pourraient le devenir si le
4259 commerce de leurs spécimens n'était pas étroitement contrôlé. Les antipathaires (*Antipatharia*
4260 spp.) et les scléactinaires (*Scleractinia* spp.) sont dans cette liste et sont présents dans les zones
4261 bathyales ou abyssales de méditerranée française. Les annexes I et III ne listent aucunes espèces
4262 du domaine bathyal ou abyssal de méditerranée.
- 4263 Les espèces protégées sont listées ci-dessous.
- 4264 . 6.3.1. Les massifs de coraux blancs profonds (Scléactinaires) (CE, ONU, CITES)
- 4265 Les massifs de coraux blancs *Lophelia pertusa* et *Madrepora oculata* abritent des communautés
4266 très diversifiées et sont protégées au niveau européen (CE 734/2008) et international (ONU,
4267 CITES). Ils vivent entre 200 et 1500m de profondeurs, sur le talus continental ou sur des monts
4268 sous-marins, dans une eau préférentiellement à 4°C (Atlantique) mais en Méditerranée ils vivent
4269 exceptionnellement dans une eau à 13°C et sont rarement observés au sein d'une colonie de
4270 corail rouge.
- 4271 Bien que les communautés de coraux profonds soient relativement bien décrites à l'échelle
4272 mondiale, leur présence en Méditerranée n'a été jusqu'à ce jour que peu reportée. Leur présence
4273 n'avait souvent été détectée que lors de dragages et de nombreuses populations de ces espèces
4274 ont actuellement disparues ou sont en mauvais état. Dans la sous-région marine Méditerranée
4275 occidentale, seul le « corail rouge » est recherché en raison de sa valeur marchande.
- 4276 Les deux espèces de coraux d'eau froide *Lophelia pertusa* et *Madrepora oculata*
4277 (scléactinaires) sont connues de longue date en Méditerranée occidentale française dans
4278 seulement deux canyons continentaux (Lacaze-Duthiers, Cassidaigne). Aucune signalisation n'a
4279 été rapportée dans les canyons corses. Les premières observations de coraux vivants ont été
4280 réalisées dans le canyon de Lacaze-Duthiers et dans le canyon de la Cassidaigne dans les années
4281 1960.
- 4282 Dans le canyon de Lacaze-Duthiers les massifs de coraux sont les seuls massifs des côtes
4283 françaises constitués des deux espèces de coraux. Ce canyon est instrumenté par l'Observatoire
4284 Océanologique de Banyuls-sur-Mer depuis l'automne 2010, avec un dispositif expérimental
4285 d'observation à long terme de la biodiversité
- 4286 Dans le canyon de la Cassidaigne les colonies de *Madrepora oculata* sont actuellement bien
4287 répertoriées à 210 m de profondeur, alors qu'une autre série de colonies, observée en 1995
4288 (CYATOX) vers 515 m de profondeur, aurait besoin d'une observation actualisée pour contrôler
4289 l'état de la population. En effet, le canyon de la Cassidaigne est le réceptacle des "boues rouges",
4290 rejets de l'usine Rio Tinto depuis 1967, qui recouvrent tout le fond de ce canyon jusqu'à sa sortie
4291 16 km au large, voire plus loin. L'émissaire se situe à 320 m de fond et les coraux situés à 3 km
4292 de celui-ci à 515 m de profondeur avaient été observés dans une zone déjà recouverte de "boues
4293 rouges".
- 4294 Depuis lors et jusqu'aux récentes missions, aucune étude n'avait été réalisée. L'impact de la pêche
4295 sur les massifs de coraux d'eau froide a aussi été observé sur les vidéos de la campagne

4296 MEDSEACAN 2009 (Aamp/Comex) dans le canyon de Lacaze-Duthiers comme dans celui de
4297 la Cassidaigne.

4298 L'exploration réalisée pendant la campagne MEDSEACAN 2009 a permis de recenser de
4299 nouvelles petites colonies de *Madrepora oculata* dans certains canyons (Bourcart, Sicié, Var),
4300 mais aussi des débris de coraux dans d'autres (Planier, Toulon, Pampelone). Ainsi, continuer
4301 l'exploration dans l'objectif de recenser de nouvelles zones d'implantation de coraux, notamment
4302 dans les canyons dans lesquels des débris ont été découverts, permettra d'appréhender leur
4303 répartition spatiale afin de mieux comprendre leurs mécanismes de reproduction et
4304 d'implantation.

4305 . 6.3.2. Le corail rouge *Corallium rubrum* (CB)

4306 Le corail rouge est une espèce endémique à la Méditerranée et à la côte atlantique adjacente.
4307 C'est une espèce clé des assemblages de coralligène méditerranéens, exploitée depuis les temps
4308 anciens et **fortement** exploitée sur tout le pourtour de la Méditerranée. Le corail rouge se situe en
4309 général sur le plateau continental, mais il a aussi été observé dans la zone bathyale.

4310 Le corail rouge est une espèce à croissance lente, un suivi dans une Aire Marine Protégée
4311 d'Espagne a montré que 14 années ne suffisaient pas pour un rétablissement de la population. Les
4312 colonies rencontrées entre 60 et 120 m de profondeur mesurent autour de 6 cm, et jusqu'à 8 cm
4313 entre 120 et 230 m en Espagne. Sur les vidéos de la campagne MEDSEACAN 2009
4314 (Aamp/Comex), les colonies observées de 70 m à 290 m étaient aussi de petites tailles, réparties
4315 de façon éparse sur nos côtes continentales. Les vidéos dans les canyons corses n'ont pas encore
4316 été exploitées.

4317 . 6.3.3. La langouste rouge *Palinurus elephas* (CB)

4318 Deux représentants de la famille des palinuridés existent en Méditerranée. La langouste rouge
4319 *Palinurus elephas*, la plus abondante et la plus accessible des deux espèces, est exploitée depuis
4320 plus d'un siècle sur l'ensemble de son aire de répartition. La langouste rose *Palinurus*
4321 *mauritanicus*, qui vit dans des eaux plus profondes (de 240 m jusqu'à 400 m), a permis le
4322 développement de petites pêcheries dans les eaux européennes et d'une grande pêcherie en
4323 Atlantique Centre Est. La langouste rouge *Palinurus elephas* est en Corse la principale cible de
4324 la flotille des "petits métiers". **La langouste rouge a toujours été observée en milieu rocheux alors**
4325 **que la langouste rose a aussi été observée sur des substrats détritiques.**

4326 . 6.3.4. Les Antipathaires (Corail noir *Antipathes* sp. plur.) (CB et CITES)

4327 Le corail noir ainsi nommé pour la couleur de son squelette, peut former un habitat en trois
4328 dimensions et abriter une faune associée riche très attractive pour de nombreuses espèces
4329 d'intérêt commercial. L'activité de pêche commerciale **(chaluts, dragues, palangres, filets)**
4330 endommage directement ces coraux qui sont particulièrement vulnérables de par leur
4331 morphologie arborescente et leur taux de croissance très lent. **La pêche professionnelle du corail**
4332 **rouge n'apparaît pas constituer une activité anthropique source de la détérioration ou de la**
4333 **disparition du corail noir.**

4334 En méditerranée, cinq espèces d'antipathaires sont décrites dans trois familles. Les cinq espèces
4335 méditerranéennes ont été observées dans la partie supérieure de l'étage bathyal des canyons
4336 continentaux de Méditerranée occidentale au cours de la campagne MEDSEACAN 2009
4337 (Aamp/Comex).

4338 *Antipathella subpinnata* est la seule espèce de corail noir connue à ce jour pour former des
4339 champs denses et étendus de colonies. Elle est en général localisée sur le plateau continental,

4340 jusqu'à 200 m. Elle a été rarement observée pendant la campagne MEDSEACAN 2009.
4341 *Leipathes glaberrima*, de couleur orangée, a été souvent observée à des profondeurs plus
4342 importantes, jusqu'à 350 m pendant la campagne MEDSEACAN 2009 dans les canyons de la
4343 Cassidaigne associée aux massifs de coraux blancs et dans le canyon de Bourcart sur une marche
4344 rocheuse. Elle a été observée jusqu'à 600 m associée au massif de coraux blancs de Santa Maria
4345 di Leuca au sud de l'Italie. *Antipathes dichotoma* et *Antipathes fragilis* sont deux espèces
4346 difficiles à distinguer sur les vidéos, elles présentent de larges polypes sur de longues branches
4347 souples hirsutes. Elles ont souvent été observées du rebord du plateau jusqu'à environ 600 m. Les
4348 colonies sont nombreuses dans les canyons de la Cassidaigne et de La Ciotat. *Parantipathes*
4349 *larix*, typique par sa forme dressée qui ne présente qu'une seule branche, a été observée dans le
4350 canyon du Planier autour de 500 m et jusqu'à 2200 m de profondeur sur un mont volcanique
4351 pendant la campagne CYLICE 1997.

4352 6.3.5. Les coraux solitaires et le corail jaune (Scléactinaires) (CITES)

4353 Les coraux solitaires (*Desmophyllum dianthus* et *Caryophyllia* sp.) et le corail jaune
4354 (*Dendrophyllia cornigera*) sont largement répandus sur les substrats durs de la zone bathyale.
4355 *Desmophyllum dianthus* a été observé dans les canyons, associé aux communautés de coraux
4356 blancs (Lacaze-Duthiers, Cassidaigne, Nice, Bourcart) de 270 à 600 m, et de 1000 à 2500 m sur
4357 les thanatocénoses de *D. dianthus*. *Dendrophyllia cornigera* est une espèce très répandue qui a
4358 été observée de 90 m à 430 m au cours des plongées de la campagne MEDSEACAN 2009.

4359 Conclusions

4360 En Méditerranée occidentale, la biodiversité de l'étage bathyal n'est pas encore totalement décrite
4361 par la communauté scientifique européenne. Pourtant, certains écosystèmes, bien que profonds,
4362 présentent déjà des traces d'impacts anthropiques.

4363 La convention de Barcelone mentionne des espèces côtières comme le corail rouge et la
4364 langouste rouge qui se rencontrent parfois dans la partie supérieure de l'étage bathyal. Le corail
4365 noir est aussi mentionné. La convention de Barcelone ne prend pas en compte les espèces du
4366 domaine profond. La convention de Washington (CITES) s'intéresse aux espèces qui font l'objet
4367 d'un commerce international. Elle mentionne les antipathaires et les scléactinaires dans leur
4368 globalité (probablement par rapport aux espèces tropicales) mais ne mentionne pas d'espèces
4369 profondes méditerranéennes en particulier.

4370 L'importance des écosystèmes profonds aussi bien pour la pêche que pour la biodiversité en elle-
4371 même, a conduit l'ONU (résolution 61/105) et la FAO à définir la notion d'Ecosystème Marin
4372 Vulnérable (VME). Il est à noter que la diversité biologique sera préservée seulement si
4373 l'ensemble d'un écosystème ou d'un habitat est protégé et non seulement une espèce.

4374 Ainsi, les communautés de coraux blancs profonds sont mentionnées dans les listes de la
4375 convention OSPAR comme des « habitats en déclin et menacés » en Atlantique depuis 2008, et
4376 sont citées comme des VME au niveau international depuis 2009. L'Union européenne a publié
4377 un règlement (CE 734/2008) sur la protection des écosystèmes marins vulnérables de haute mer
4378 en 2008.

4379 La pêche n'est pas la seule source de pression qui s'exerce sur les écosystèmes profonds,
4380 l'envasement lié à l'urbanisation du littoral, le déversement des boues de dragage des ports et les
4381 rejets industriels (en l'occurrence les boues rouges dans le canyon de la Cassidaigne) peuvent
4382 également avoir un effet sur les peuplements benthiques (voir thématique : « Rejets, dragage »).

4383 Dans la sous-région Méditerranée occidentale française, deux canyons présentent des massifs de
4384 coraux blancs (VME) : le canyon de Lacaze-Duthiers et le canyon de la Cassidaigne. D'autres

4385 écosystèmes sont également particulièrement vulnérables : il s'agit du faciès à *Isidella elongata*,
4386 faciès à *Funiculina quadrangularis* (voir thématique « Biocénoses des fonds meubles du bathyal
4387 et de l'abyssal ») et les communautés de gorgones *Callogorgia verticillata* (voir thématique
4388 « Biocénoses des fonds durs du bathyal et de l'abyssal »).

4389
4390
4391
4392

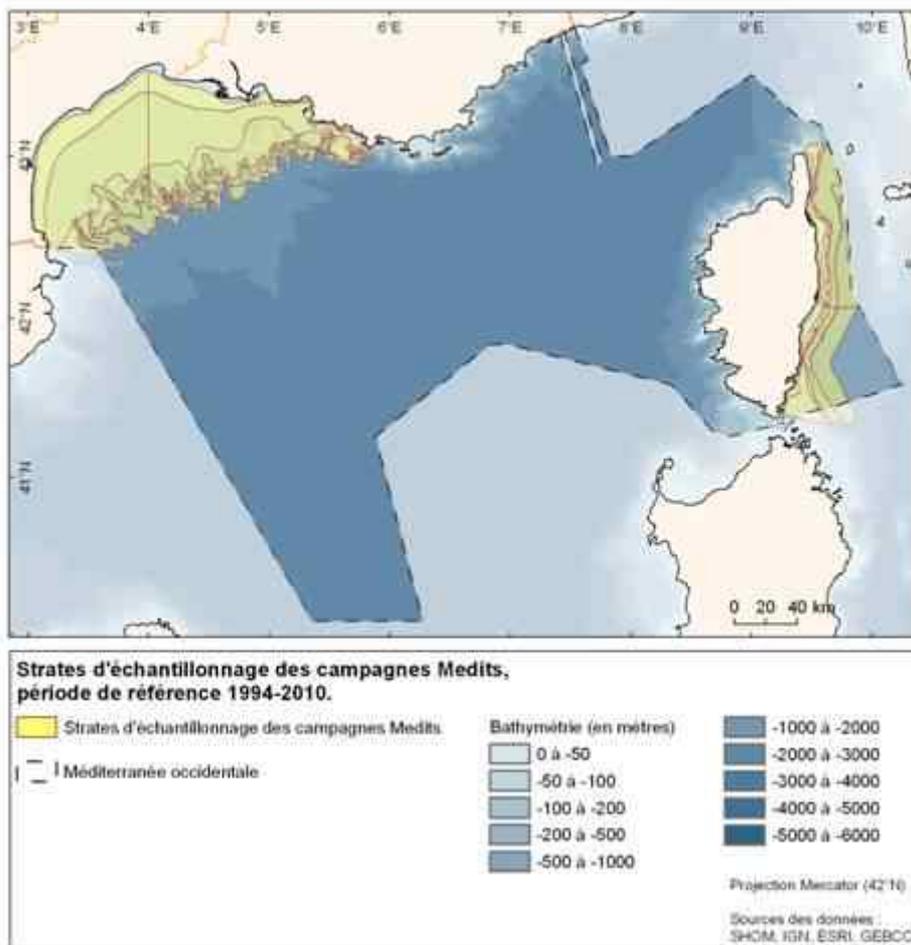
Egalement étudiés au moyen d'enregistrement vidéo, les habitats particuliers du bathyal sont encore assez peu connus, bien que certains (coraux blancs profonds) fassent déjà l'objet de protections spécifiques, après avoir été reconnus comme impactés par des activités humaines. Des lacunes dans la connaissance de leur biodiversité et de leur fonctionnement subsistent.

4393 . **7.Peuplements démersaux**

4394 Les populations démersales concernent les espèces vivant sur le fond ou à proximité du fond. Il
4395 s'agit de populations ichthyologiques et de céphalopodes. En l'état de la connaissance, les
4396 céphalopodes sont uniquement mentionnés lorsque des données sont disponibles et l'analyse ci-
4397 après se concentre sur les populations ichthyologiques.

4398 . **7.1. Peuplements démersaux du plateau continental**

4399 Les marges continentales sont généralement étroites en Méditerranée, sauf dans quelques régions
4400 comme le golfe du Lion (Figure 33). Les populations ichthyologiques démersales de la sous-
4401 région y sont bien représentées, ainsi que, dans une moindre mesure, sur la côte orientale de la
4402 Corse.



4403 Figure 33 : Régions considérées dans le texte, et représentation des strates d'échantillonnage des campagnes Medits (1994-2010)
4404 dans le golfe du Lion et sur la côte orientale de la Corse. Carte établie d'après diverses sources (SHOM, IGN, ESRI, GEBCO).

4405 On considère ici l'ichthyofaune échantillonnée au chalut (ouverture verticale $\approx 2,5$ m) dans la
4406 couche d'eau suprabenthique au contact de substrats meubles, à des profondeurs comprises entre
4407 10 et 800 mètres. Il s'agit d'espèces benthiques, benthopélagiques, et aussi pélagiques, ces
4408 dernières sporadiquement observées au voisinage du fond. L'essentiel des informations qui vont
4409 être exposées provient des campagnes MEDITS (International bottom trawl survey in the
4410 Mediterranean), réalisées au printemps de chaque année depuis 1994 (de concert avec une
4411 dizaine de pays ; les campagnes MEDITS explorent aujourd'hui la moitié des côtes
4412 méditerranéennes, de Gibraltar à Chypre).

4413 . 7.1.1. Golfe du Lion

4414 Les peuplements marins de la Méditerranée se sont recomposés il y a 5 millions d'années, après
4415 la crise messinienne. Aujourd'hui, la richesse spécifique en poissons de l'ensemble du bassin est
4416 globalement estimée à 664 espèces (575 osteichthytes, 86 chondrichthytes et 3 cyclostoma), parmi
4417 lesquelles 352 pour le golfe du Lion (dont 61 chondrichthytes et 2 cyclostoma). Les campagnes
4418 MEDITS (1994-2010) ont recensé 211 espèces sur les fonds meubles du golfe du Lion, soit 60
4419 % de l'ichthyofaune régionale ; 66 espèces sont observées chaque année, notamment le merlu
4420 *Merluccius merluccius*, le tacaud *Trisopterus minutus*, le chinchard *Trachurus trachurus* et le
4421 grondin gris *Eutrigla gurnardus*, les plus fréquentes.

4422 La distribution des peuplements de poissons démersaux du golfe du Lion est classiquement liée à
4423 la bathymétrie, ainsi qu'à celle de la macrofaune benthique et à la nature du substrat. Elle est
4424 aussi influencée par des hétérogénéités du milieu telles que le panache du Rhône et les
4425 upwellings aux accores du plateau. On distingue :

- 4426 – des espèces très côtières (solenette *Buglossidium luteum*, sargue *Diplodus annularis*,
4427 mendole *Spicara maena*, grondin *Aspitrigla obscura*), ou dont l'abondance est
4428 maximale dans cette zone (sole *Solea vulgaris*, grondin perlon *Trigla lucerna*, pageot
4429 commun *Pagellus erythrinus*) ;
- 4430 – des espèces inféodées au plateau : merlu *Merluccius merluccius*, tacaud *Trisopterus*
4431 *minutus*, grondin gris *Eutrigla gurnardus*, serran à tache noire *Serranus hepatus*,
4432 chinchard *Trachurus trachurus* et anchois *Engraulis encrasicolus* pour les plus
4433 fréquentes, accompagnées par la rascasse blanche *Uranoscopus scaber*, la cépole
4434 *Cepola rubescens*, etc. (164 espèces sont reconnues entre les sondes 10 et 200 m) ;
- 4435 – des espèces du haut du talus (-200 à -800 m) : mostelle de fond *Phycis blennoides*,
4436 chien espagnol *Galeus melastomus*, rascasse de fond *Helicolenus dactylopterus*
4437 *dactylopterus*, cardine à quatre taches *Lepidorhombus boscii*, grondin lyre *Trigla lyra*,
4438 parmi 138 espèces échantillonnées.

4439 Dans l'assemblage ichthyologique diversifié du golfe du Lion, aucune espèce n'est dominante en
4440 biomasse. La biomasse totale estimée des grandes espèces (de taille > 50 cm, pour l'essentiel
4441 démersales, e.g. merlu, baudroie rousse *Lophius budegassa*, petite roussette *Scyliorhinus*
4442 *canicula* et chien espagnol) est voisine de celle des petites espèces (y compris les petits
4443 pélagiques comme l'anchois). La taille moyenne des poissons échantillonnés varie selon les
4444 espèces. Les captures de pageot commun sont essentiellement composées d'adultes. En revanche
4445 chez le merlu, la mostelle de fond et le chinchard, la taille moyenne des captures n'est que le
4446 quart de la taille moyenne des adultes, suggérant que ces espèces accompliraient le début de leur
4447 développement sur le plateau.

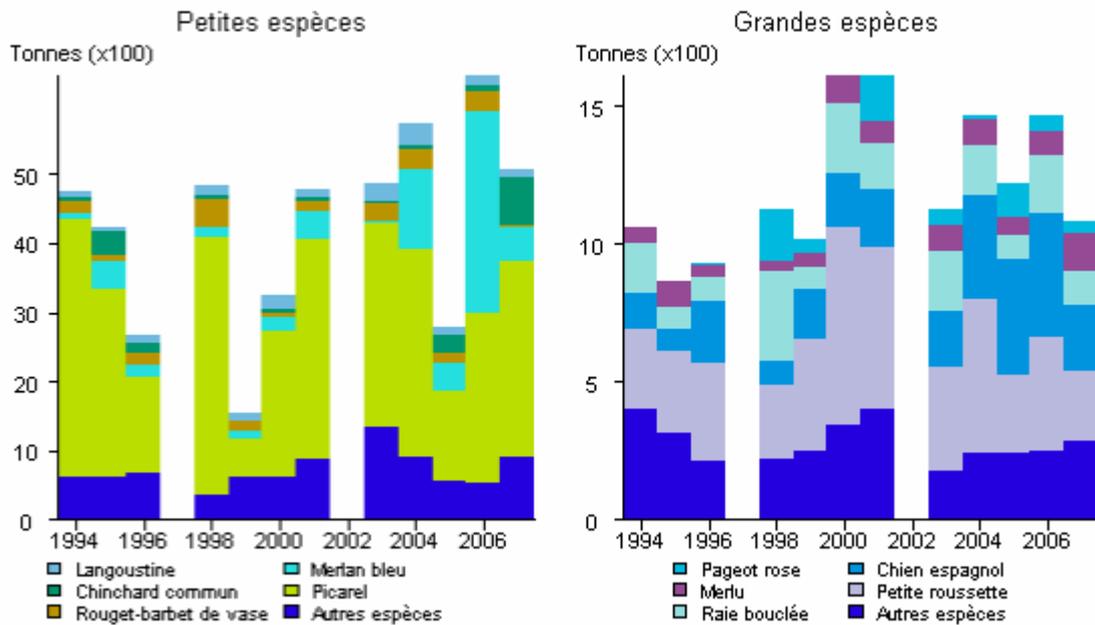
4448 Depuis les années 1970, les populations de poissons osseux sont demeurées globalement stables.
4449 Il n'en va pas de même pour les élasmobranches – tout spécialement les raies et requins exploités
4450 par la pêche – qui déclinent depuis le milieu des années 1980, tendance d'abord marquée sur le
4451 plateau continental, puis le long de la pente.

4452 . 7.1.2. Côte orientale de la Corse

4453 La Corse ne constitue pas une entité ichthyologique particulière au sein du bassin nord-occidental
4454 de la Méditerranée. On y recense 384 espèces de poissons marins (325 Actinopterygii et 59
4455 Elasmobranchii), 125 d'entre elles (dont 15 chondrichthytes) présentes dans la réserve de
4456 Scandola. Comme dans le golfe du Lion, la bathymétrie structure le peuplement, sachant que
4457 plusieurs des nombreuses espèces très côtières (66 ont été dénombrées entre 0 et 1 m sur le
4458 littoral des îles Lavezzi) sont associées aux herbiers de posidonies. Au cours des campagnes
4459 MEDITS (1994-2010), 189 espèces ont été capturées sur des fonds de 10-50 à 800 m. Le
4460 peuplement est organisé en trois strates bathymétriques. Sur le plateau (-50 à -200 m), les plus

4461 fréquentes des 128 espèces observées sont la petite roussette, le pageot commun, le picarel
 4462 *Spicara smaris* et le gerle *Spicara flexuosa*, avec les grondins *T. lastoviza* et *A. cuculus*, les
 4463 serrans *S. cabrilla* et *S. hepatus*, les rougets *M. surmuletus* et *M. barbatus*, le pageot blanc
 4464 *Pagellus acarne*. Les espèces typiques du haut de la pente (–200 à –500 m) sont le merlu, les
 4465 cardines *L. whiffiagonis* et *L. boscii*, la baudroie rousse, les grondins *L. dieuzeidei* et *T. lyra*, le
 4466 sabre argenté *Lepidopus caudatus*, et les raies *Raja clavata* et *R. oxyrinchus*. Quant à
 4467 l'assemblage du talus (–500 à –800 m), il inclut le chien espagnol, la rascasse de fond, la
 4468 mostelle de fond, le grenadier italien *Hymenocephalus italicus*, le sagre *Etmopterus spinax*, la
 4469 chimère commune *Chimaera monstrosa* et la lanterne crocodile *Lampanyctus crocodilus*.

4470 Globalement, le peuplement ichthyologique diversifié de la côte orientale de la Corse est dominé
 4471 par deux espèces très différentes : (i) le picarel, petit Centracanthidae prédateur primaire
 4472 rencontré sur les fonds de 15 à 170 m ; (ii) la petite roussette, petit requin plutôt inféodé à la
 4473 bordure externe du plateau (avec le chien espagnol et la raie bouclée *Raja clavata*, ce sont les
 4474 trois représentants des élasmobranches dans le groupe des grandes espèces les plus fréquentes)
 4475 (Figure 34).



4476 Figure 34 : Biomasse 1994-2007 des principales petites (< 50 cm) et grandes (> 50 cm) espèces de la macrofaune observées dans
 4477 les captures des campagnes MEDITS réalisées sur la côte orientale de la Corse.

4478 7.1.3. Classification UICN des espèces observées par les campagnes Medits

4479 En Méditerranée, l'évaluation de l'UICN (2011) a englobé 519 espèces et sous-espèces indigènes
 4480 de poissons, parmi lesquelles 175 et 163 furent observées – respectivement dans le golfe du Lion
 4481 et en Corse – au moins une fois entre 1994 et 2010 lors des campagnes MEDITS (Tableau 5).

4482 Tableau 5 : Statut (selon l'UICN) des espèces de poissons observées par les campagnes MEDITS (1994-2010).

Statut (UICN)	Golfe du Lion		Corse orientale	
	Nb. spp.		Nb. spp.	
En danger critique d'extinction (CR)	2	<i>Elasmobranchii</i>	6	<i>Elasmobranchii</i>
En danger (EN)	2		2	<i>Elasmobranchii</i>
Vulnérable (VU)	4		4	
Quasi menacé (NT)	10		8	
Préoccupation mineure (LC)	139		131	

Données insuffisantes (DD)	18		12	
----------------------------	----	--	----	--

4483 Les espèces classées CR observées dans le du golfe du Lion sont la raie circulaire *Leucoraja*
4484 *circularis* et la centrine commune *Oxynotus centrina*, auxquelles s'ajoutent en Corse le
4485 pocheteau gris *Dipturus batis*, la raie blanche *Rostroraja alba*, l'ange de mer épineux *Squatina*
4486 *aculeata* et ange de mer *S. squatina*. Trois espèces en danger (EN) ont été observées : le
4487 syngnathe de l'Adriatique *Syngnathus taenionotus* dans le golfe du Lion, l'émissole lisse
4488 *Mustelus mustelus* en Corse, et l'aiguillat *Squalus acanthias* dans les deux régions. Des
4489 élasmobranches vulnérables (VU) ont aussi été capturés (squalé-chagrin commun *Centrophorus*
4490 *granulosus*, requin grisé *Hexanchus griseus*), avec des poissons osseux (merlu denté *Dentex*
4491 *dentex*, labre vert *Labrus viridis*). Enfin, les campagnes MEDITS ne sont pas un observatoire
4492 utile pour la majorité des espèces classées DD.

4493 Il est à signaler que l'application des critères utilisés par l'IUCN pour l'établissement de ses listes
4494 rouge, aux espèces marines exploitées, a été discutée à plusieurs reprises par le Conseil
4495 Scientifique Technique et Economique des Pêches (CSTEP), en 2006, et plus récemment en
4496 2009.

4497 La sous-région marine abrite un grand nombre d'espèces démersales, dont une soixantaine
4498 régulièrement abondantes qui sont distribuées spatialement en fonction de paramètres
4499 physiques (nature du substrat, bathymétrie, ...) : tacaud, merlu, grondin, chinchard sont les
4500 plus fréquents dans le golfe du Lion, petite roussette, pageot commun, picarel, serrans et
4501 rougets sont plutôt observés en Corse. Au cours des quatre dernières décennies, la structure et
4502 la composition des communautés démersales, évaluées par le biais de campagnes
4503 d'observation, ont peu varié malgré les pressions exercées sur elles par les activités humaines,
4504 à l'exception des élasmobranches (raies et requins) qui déclinent depuis les années 1980.

4505 . 7.2. Peuplements démersaux profonds

4506 . 7.2.1. Habitat démersal profond et zone prise en considération

4507 Le domaine profond pris en considération dans la partie sous juridiction française de la mer
4508 Méditerranée s'étend de 200 à 2 000 m de profondeur. La limite à 200 m correspond à une
4509 rupture de pente nette dans le golfe du Lion. En revanche, le long de la région PACA et à l'ouest
4510 de la Corse, la profondeur augmente de façon assez régulière depuis la côte vers le large et la
4511 bathymétrie ne permet pas de distinguer nettement une zone de plateau d'une zone de pente
4512 continentale. La situation est intermédiaire à l'est de la Corse où l'on trouve un plateau insulaire
4513 de la côte à 100 m de profondeur, puis une zone de plus forte pente entre 100 et 200 m, puis une
4514 pente faible jusqu'à 500 m. En Méditerranée française, la pente continentale comprend
4515 principalement des fonds durs. Dans le document présent, les populations ichtyologiques
4516 démersales profondes sont définies comme celles vivant au-delà de 200 m pour toute la
4517 Méditerranée française. Bien que les communautés ichtyologiques profondes soient fortement
4518 structurées par la profondeur, la présente description des populations et communautés
4519 ichtyologiques profondes de Méditerranée n'est pas structurée par étages bathymétriques, en
4520 raison de la limitation des données disponibles.

4521 . 7.2.2. Populations et communautés démersales

4522 Selon les données de la campagne de chalutage de fond MEDITS, sur la pente du golfe du Lion
4523 entre 200 et 800 m, la communauté ichtyologique est dominée en biomasse par le merlan bleu
4524 (*Micromesistius poutassou*), le chien espagnol (*Galeus melastomus*), le sébaste chèvre

4525 (*Helicolenus dactylopterus*) et la baudroie commune (*Lophius piscatorius*). Au-delà de 200 m,
 4526 les dix premières espèces capturées lors de cette campagne représentent 95 % de la biomasse
 4527 totale de poissons démersaux capturés (Tableau 6). A l'est de la Corse, où les données de
 4528 MEDITS portent sur la bande 200-600 m, la communauté de poissons démersaux est très
 4529 similaire avec presque les mêmes espèces dominantes en biomasse. Il n'existe pas de données
 4530 d'abondances, même relatives, des populations ichtyologiques profondes au large de la région
 4531 PACA ainsi qu'à l'ouest de la Corse.

4532 Les données de débarquements de pêches profondes en Méditerranée font état de quantités
 4533 limitées, essentiellement de merlu (*Merluccius merluccius*), baudroies (*Lophius spp.*), congre
 4534 (*Conger conger*), phycis de fond (*Phycis blennoides*) et sébaste chèvre. Il s'agit donc d'espèces
 4535 qui vivent à la fois sur le plateau continental et la pente supérieure, de 200 à 400 m.

4536 Au-delà de 500 m, il existe peu de données halieutiques françaises. Les données étrangères dans
 4537 des zones voisines de la Méditerranée permettent cependant de décrire la communauté
 4538 probablement similaire. Ainsi, en mer Ionienne, les requins profonds et les macrouridae sont
 4539 dominants, par 400 à 700 m. Au-delà de 1 200 m, les travaux menés en mer Catalane et en mer
 4540 Ionienne montrent que les grandes espèces deviennent moins abondantes et la communauté est
 4541 surtout composée d'espèces de petites tailles. Toujours en mer Catalane, entre 1 000 et 1 200 m le
 4542 requin griset est dominant en biomasse. Par de plus grandes profondeurs, ce sont des espèces de
 4543 poissons osseux (familles des Moridae, des Alepocephalidae et des Chlorophthalmidae) qui sont
 4544 dominantes en biomasse.

4545 Tableau 6 : Espèces dominantes en biomasse et pourcentage de la biomasse de poissons démersaux sur la pente continentale
 4546 (200-500 m) du golfe du Lion et à l'est de la Corse.

Golfe du Lion	%	Est de la Corse	%
<i>Micromesistius poutassou</i>	36	<i>Micromesistius poutassou</i>	38
<i>Galeus melastomus</i>	21	<i>Galeus melastomus</i>	21
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	10	<i>Scyliorhinus canicula</i>	13
<i>Lophius piscatorius</i>	10	<i>Pagellus bogaraveo</i>	5
<i>Phycis blennoides</i>	5	<i>Merluccius merluccius</i>	5
<i>Pagellus bogaraveo</i>	4	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	4
<i>Scyliorhinus canicula</i>	3	<i>Lophius piscatorius</i>	3
<i>Lophius budegassa</i>	3	<i>Raja clavata</i>	3
<i>Merluccius merluccius</i>	2	<i>Phycis blennoides</i>	2
<i>Pagellus acarne</i>	2	<i>Lepidorhombus boscii</i>	1
Total	95	Total	95

4547 Pour certaines populations, les plus gros individus sont distribués par plus grande profondeur
 4548 selon une tendance dite « bigger-deeper » commune à de nombreuses populations de poissons de
 4549 tous les océans. Ce facteur est particulièrement net pour le merlu dont les juvéniles sont
 4550 distribués par moins de 200 m, et sont notamment abondants dans le golfe du Lion, tandis que
 4551 seuls les grands individus sont trouvés par plus de 200 m. La même tendance a été trouvée, en
 4552 mer Ionienne, chez trois gadiformes de la pente supérieure et de la pente moyenne, le phycis de
 4553 fond, le moro commun (*Mora moro*) et le moro long fil (*Lepidion eques*). Le sébaste chèvre
 4554 montre la même tendance avec les individus d'âge 0 à 4 ans distribués par moins de 500 m et les
 4555 plus vieux au-delà. Cette tendance « bigger-deeper » n'est pas générale en Méditerranée et ne
 4556 s'applique pas à toutes les espèces de la pente moyenne (1 000 m- 2 250 m). Ainsi, au-delà d'une
 4557 certaine profondeur, la tendance pourrait même s'inverser et devenir une tendance « smaller-
 4558 deeper » comme observé dans le nord de la mer Egée. Cette particularité, qui pourrait être liée à
 4559 l'hydrologie de la Méditerranée, n'a pas fait l'objet d'étude dans la partie française. Enfin, en mer

4560 Ionienne et aux Baléares, un pic d'abondance et de densité de poissons a été relevé entre 1 000 et
4561 1 200 m. Il est probable qu'il en soit de même dans les eaux françaises.

4562 Le plus grand habitat à coraux d'eau froide connu en Méditerranée est le récif de Santa Maria di
4563 Leuca, en mer Ionienne, situé par 350 à 1 100 m de profondeur. L'abondance des poissons
4564 profonds sur ce récif semble supérieure à l'abondance sur les habitats sédimentaires voisins. Le
4565 récif semble jouer la fonction de frayères pour le sébaste chèvre et de nurseries pour d'autres
4566 espèces de poissons. Il n'est pas connu de récif de taille comparable en Méditerranée française
4567 mais il est probable que des zones coralliennes comme celles découvertes lors de campagnes
4568 exploratoires de l'Agence des aires marines protégées (MEDSEACAN et CORSEACAN) entre
4569 fin 2008 et 2010 dans les canyons Lacaze-Duthiers et Cassidaigne, soient aussi des zones où les
4570 poissons sont plus abondants que sur les fonds sédimentaires. Néanmoins, les liens fonctionnels
4571 entre les habitats de coraux profonds et les poissons restent méconnus.

4572 Les tailles observées dans les communautés de poissons profonds sont moindres en Méditerranée
4573 qu'en Atlantique. Non seulement certaines grandes espèces de l'Atlantique sont absentes de
4574 Méditerranée, mais les espèces communes aux deux régions sont de plus petite taille en
4575 Méditerranée, que ce soit chez les actinoptérygiens ou chez les chondrichthyens.

4576 7.2.3. Etat des populations et de la communauté

4577 Les effets de la pêche sur la communauté ichthyologique ne sont pas estimés en Méditerranée
4578 française ; toutefois ils ne sont pas présumés forts car les populations profondes sont peu
4579 exploitées, au moins au-delà de la rupture plateau-pente (400 m). La présence de la dorade rose
4580 parmi les dix espèces les plus abondantes suggère une communauté de poissons peu impactée
4581 car cette espèce ne peut pas supporter un taux d'exploitation élevé, comme l'a montré sa
4582 raréfaction dans l'Atlantique.

4583 Pour les habitats néritiques, océaniques et benthiques profonds, 36 espèces de poissons marins de
4584 Méditerranée et de mer Noire sont recensées dans les catégories en danger critique d'extinction
4585 (CR), en danger (EN), vulnérable (VU) et risque moindre (LR) de l'IUCN. Les populations
4586 classées dans cette dernière catégorie sont reconnues dépendantes des mesures de conservation
4587 existantes et sont classées LR/CD (Lower Risk/Conservation Dependant) ; en l'absence de ces
4588 mesures elles seraient probablement classées VU. Parmi les 36 espèces en question, 16 sont
4589 distribuées en partie ou en totalité sur la pente continentale : il s'agit exclusivement de requins
4590 (*Carcharhinus obscurus* (requin de sable), *Centrophorus granulosus* (squalo-chagrin commun),
4591 *Dipturus batis* (pocheteau gris), *Galeorhinus galeus* (requin-hâ), *Isurus oxyrinchus* (taupe
4592 bleue), *Mustelus mustelus* (émissole lisse), *Odontaspis ferox* (requin féroce), *Oxynotus centrina*
4593 (centrine commune), *Squalus acanthias* (aiguillat commun), *Squatina aculeata* (ange de mer
4594 épineux), *Squatina oculata* (ange de mer ocellé), *Squatina squatina* (ange de mer),
4595 *Heptanchias perlo* (requin perlon)) et de raies (*Leucoraja circularis* (raie circulaire), *Leucoraja*
4596 *melitensis* (raie de Malte), *Rostroraja alba* (raie blanche)).

4597 Ces 16 espèces sont protégées par la convention de Barcelone. Cette convention couvre aussi les
4598 émissoles tachetées et pointillées, respectivement classés « préoccupation moindre » (LC) et
4599 « données déficientes » (DD) par l'IUCN. Ainsi 18 espèces en tout sont protégées par la
4600 convention de Barcelone, dont 16 classées dans les catégories menacées de l'IUCN. Il va de soi
4601 que les statuts de conservation sont évalués avec des incertitudes importantes, notamment parce
4602 qu'il y a peu de données sur les espèces rares. Certaines populations ont été réduites à des
4603 niveaux qui ne sont pas évalués comme posant un problème immédiat de conservation. En
4604 Méditerranée il s'agit, par exemple, du pocheteau noir, *Dipturus oxyrinchus*, classé presque
4605 menacé (NT) par l'IUCN.

4606 Il est à signaler que l'application des critères utilisés par l'IUCN pour l'établissement de ses listes
4607 rouge, aux espèces marines exploitées, a été discutée à plusieurs reprises par le Conseil

4608 Scientifique Technique et Economique des Pêches (CSTEP), en 2006, et plus récemment en
4609 2009.

4610 Selon les données de campagnes de chalutage de fond, sur la pente du golfe du Lion, la
4611 communauté ichthyologique est dominée en biomasse par le merlan bleu, le chien espagnol, le
4612 sébaste chèvre et la baudroie commune. La même composition est rencontrée au large de la
4613 Corse. En dehors de ces zones, il n'existe que peu de données, en tout cas en France ; la
4614 disponibilité de données étrangères permet de formuler des hypothèses quant aux espèces et
4615 habitats présents.

4616 . 8.Populations ichtyologiques pélagiques

4617 Les populations ichtyologiques pélagiques sont des populations vivant dans la colonne d'eau. Ils
4618 sont décrits ci-après en fonction de leur taille : petits pélagiques et grands pélagiques.

4619 . 8.1. Populations ichtyologiques de petits pélagiques

4620 Le groupe des petits pélagiques est généralement constitué par l'ensemble des poissons de petite
4621 taille qui passent la majeure partie sinon la quasi-totalité de leur phase adulte en surface ou en
4622 pleine eau. Ces espèces sont totalement libres à l'égard du fond et sont indépendantes de la
4623 nature du substrat. Elles vivent en pleine eau et sont caractérisées par des migrations horizontales
4624 et verticales importantes. L'influence de l'environnement sur leur biologie et les fluctuations de
4625 leur disponibilité et leur abondance a été mise en évidence dans de nombreuses populations du
4626 globe. L'analyse de la dynamique des petits pélagiques nécessite donc des programmes de
4627 recherche à long terme et pluridisciplinaires combinant éco-biologie, halieutique et hydrologie.
4628 Ces espèces constituent la plus grande part des captures marines mondiales. Ils représentaient,
4629 selon la FAO (2005), 26 % des captures mondiales totales en 2002 soit 22,5 millions de tonnes.
4630 En Méditerranée, jusqu'en 2008 les petits pélagiques exploités totalisent presque 50 % des
4631 débarquements totaux annuels de pêche.

4632 . 8.1.1. Aire d'étude concernée

4633 Cette synthèse concernera l'état des sous-populations de petits pélagiques du golfe du Lion, du
4634 plateau jusqu'à l'isobathe des 400 mètres. Le golfe du Lion est situé en Méditerranée nord
4635 occidentale le long des côtes françaises entre 42°15' et 43°35' nord et entre 3°00 et 6°00 est. Il a
4636 une superficie d'environ 12 560 km² et présente un plateau continental étendu (la largeur
4637 maximale est de 70 km en son milieu). Aucune information n'est actuellement disponible pour
4638 les sous-régions de la Corse et celles dites du large du plateau du golfe du Lion.

4639 . 8.1.2. Les espèces dites « petits pélagiques »

4640 Douze espèces de petits pélagiques du golfe du Lion sont concernées dans cette synthèse :
4641 l'anchois *Engraulis encrasicolus*, la sardine *Sardina pilchardus Walbaum*, le sprat *Sprattus*
4642 *sprattus*, la sardinelle ou « Allache » *Sardinella aurita*, le chinchard commun *Trachurus*
4643 *trachurus*, le chinchard méditerranéen ou sévèreau *Trachurus mediterraneus*, le chinchard bleu
4644 *Trachurus picturatus*, le maquereau européen *Scomber scombrus*, le maquereau espagnol
4645 *Scomber japonicus*, la grande alose *Alosa alosa*, la petite alose *Alosa fallax*, la bogue *Boops*
4646 *boop*.

4647 . 8.1.3. Etat des connaissances dans le golfe du Lion

4648 L'importance commerciale des anchois et des sardines dans le golfe du Lion a conditionné les
4649 recherches scientifiques. Il en résulte que les connaissances existantes sur les autres espèces sont
4650 partielles, voire inexistantes. Des campagnes d'évaluation des ressources en petits pélagiques au
4651 nord-ouest de la Méditerranée par des groupes de recherche français et espagnol ont lieu chaque
4652 année et permettent de suivre l'évolution des biomasses spécifiques. Les campagnes à la mer
4653 PELMED (PELagiques MÉDiterranée) sont pérennes depuis 1993. Il s'agit d'une prospection
4654 annuelle par écho-intégration acoustique, complétée de chalutages d'identification d'espèces au
4655 cours du mois de juillet dans le golfe du Lion.

4656 Les évaluations de la biomasse des anchois et des sardines (espèces ciblées) ont montré une forte
4657 variabilité naturelle inter-annuelle. Malgré ces fortes fluctuations, les petits pélagiques restent le

4658 groupe trophique dominant en termes de biomasse et de production (en excluant le
4659 phytoplancton et le zooplancton). Ces variations de leur biomasse ont des incidences trophiques
4660 significatives, puisque ces espèces représentent un niveau intermédiaire de la chaîne alimentaire.
4661 La sardine est une espèce qui contrôle les proies et les prédateurs alors que l'anchois contrôle les
4662 prédateurs. Les poissons petits pélagiques ne constituent pas une communauté trophique. On les
4663 étudie donc par espèce, détaillant leurs cycles de vie et leurs habitats, ce qui permet
4664 d'appréhender les causes spécifiques de variabilité de leur population.

4665 . 8.1.3.1. L'anchois

4666 L'anchois est présent sur l'ensemble du plateau du golfe du Lion à tous les stades de
4667 développement. Adulte, il s'observe particulièrement sur les sondes de 30 à 120 mètres de
4668 profondeur, avec un gradient de taille allant des plus petits individus (< 12 cm) à la côte, aux plus
4669 gros (> 14 cm) aux accores du plateau (90-120 mètres). La distribution spatiale des œufs et des
4670 larves d'anchois est relativement continue dans le nord-ouest méditerranéen. Cette répartition est
4671 notamment influencée par la disponibilité en nutriments. La modélisation par advection des
4672 transports lagrangien des œufs et larves d'anchois a mis en évidence la haute variabilité
4673 hydrodynamique du golfe du Lion, fortement corrélée au vent. Une forte proportion des œufs et
4674 larves produits dans le golfe du Lion se concentre sur la partie côtière du plateau. Une autre
4675 partie dérive et alimente la zone du large et les côtes catalanes.

4676 Les anchois passent toute leur vie dans le golfe du Lion. Considérant l'évaluation des biomasses
4677 acoustiques comme une mesure non biaisée de l'abondance absolue, le taux d'exploitation de
4678 l'anchois (la prise/biomasse) a été modéré de 1993 à 2010. Après un pic en 2001, la biomasse
4679 d'anchois a été stable annuellement, à un niveau le plus bas dans la série depuis 2005 (20 000 à
4680 35 000 t). Le stock semble être fortement déséquilibré en 2009 et 2010, avec une abondance très
4681 faible d'individus de grande taille (âges 2 et plus). Les biomasses estimées en 2009 et 2010
4682 étaient essentiellement constituées de poissons d'un an. L'analyse des indicateurs
4683 démographiques et biologiques ont montré une taille moyenne, des taux de croissance et des
4684 facteurs de condition sensiblement au-dessous des valeurs habituellement observées pour ce
4685 stock. Ces signes indiquent que l'état de santé du stock est fortement impacté par la dynamique
4686 trophique de l'environnement du golfe du Lion. La capacité de production du stock est
4687 sévèrement gênée. Le stock est considéré comme pleinement exploité.

4688 . 8.1.3.2. La sardine

4689 Ce clupéidé fait partie des espèces les plus importantes en terme de biomasse ichtyologique, et
4690 représente une part importante des débarquements en Méditerranée. La sardine est une espèce à
4691 vie courte en Méditerranée (< 8 ans), se caractérisant par une croissance rapide et une forte
4692 fécondité. Elle subit également une forte mortalité naturelle à chaque stade de vie. Les sardines
4693 passent toute leur vie dans le golfe du Lion. Compte tenu de la courantologie régionale, des
4694 échanges d'œufs, de larves et de juvéniles sont probables avec les zones ligures et catalanes. Le
4695 stock de sardine semble être fortement déséquilibré en 2009 et 2010, avec une abondance très
4696 faible de géniteurs (groupes 1+ inférieurs à 10 % de la biomasse totale). Ces derniers ont montré
4697 une taille moyenne et des facteurs de condition sensiblement au-dessous des valeurs
4698 habituellement observées. En plus, les recrues des années précédentes ont presque complètement
4699 disparu du stock, se traduisant par une très faible survie. Le système du golfe de Lion montre des
4700 signes importants de déséquilibre depuis 2008, avec des réductions importantes et des
4701 changements dans la structure démographique.

4702 . 8.1.3.3. Le sprat

4703 Les connaissances sont très fragmentaires en Méditerranée pour ce clupéidé. Le sprat est
4704 généralement cantonné vers le delta du Rhône et vers Port Vendres, sur des fonds de 40 à 70
4705 mètres. Les données concernant leurs habitats de reproduction et de ponte sont inexistantes. Des

4706 poissons juvéniles et matures sont présents sur le plateau, sur des fonds compris entre 30 et 100
4707 mètres. D'après les données recueillies dans les mers Adriatique, Noire et Baltique, le sprat est
4708 zooplanctonophage à tous les stades. Le sprat n'est actuellement pas une espèce ciblée par les
4709 pêcheries du golfe du Lion (taux d'exploitation inconnue, aucune production déclarée). Une forte
4710 abondance inhabituelle de sprat, de petites tailles (7 à 10 cm) a été observée depuis 3 ans sur la
4711 quasi-totalité du plateau du golfe du Lion (16 000 tonnes évaluées en 2010). Il est abondant sur
4712 l'ensemble de l'espace occupé habituellement soit par l'anchois, soit par la sardine, durant ces
4713 trois dernières années. Il se retrouve donc systématiquement en présence de l'une ou des deux
4714 autres espèces. L'analyse génétique des populations a permis de mettre en évidence l'existence
4715 de populations différentes en Méditerranée.

4716 . 8.1.3.4. La sardinelle

4717 Ce clupéidé subtropical fréquente nos côtes méditerranéennes en été. La sardinelle n'est pas
4718 ciblée par les pêcheries du golfe du Lion. Ce n'est pas un stock géré et aucune information n'est
4719 disponible sur sa biologie dans cette région. La sardinelle fraie à des températures de surface
4720 supérieures à 23°C. La période de ponte en Méditerranée nord occidentale a lieu de juillet à
4721 octobre. L'augmentation de la température de l'eau de mer favorise son expansion en
4722 Méditerranée occidentale, où elle se reproduit actuellement. Les indicateurs d'abondance
4723 annuelle mettent en évidence de très faibles biomasses depuis 2001 (inférieures à 2 000 tonnes).
4724 La sardinelle n'est pas ciblée par les pêcheries du golfe du Lion (taux d'exploitation inconnue,
4725 aucune production déclarée).

4726 . 8.1.3.5. Les chinchards

4727 Trois espèces de chinchard sont présentes dans le golfe du Lion (*Trachurus trachurus*, *T.*
4728 *mediterraneus*, *T. picturatus*). Ces carangidés représentent une ressource importante. Très peu
4729 ciblés par les pêcheries dans le golfe du Lion, ils n'ont pas été étudiés et leurs cycles biologiques,
4730 de même que leurs habitats restent méconnus. Ce sont des espèces carnivores semi-pélagiques
4731 distribuées sur l'ensemble du plateau du golfe du Lion. La distribution en taille suit un gradient
4732 bathymétrique, qui va des plus petits individus à la côte au plus grands aux accores du plateau (>
4733 200 mètres). Les indicateurs démographiques mettent en évidence une forte variabilité
4734 temporelle des abondances spécifiques et des structures des populations, avec une tendance à la
4735 baisse en 2010 (taux d'exploitation non estimé).

4736 . 8.1.3.6. Le maquereau européen

4737 Très peu de données sont disponibles pour cette sous-région sur ce scombridé. Le maquereau est
4738 un poisson pélagique présent dans le golfe du Lion, de la côte aux accores (200 mètres), souvent
4739 associé aux concentrations de ses proies. Très opportuniste, il se nourrit essentiellement de
4740 zooplancton, de mollusques, de petits crustacés mais surtout d'autres petits pélagiques tels que
4741 sardines, sprats, anchois ou autres petits maquereaux. La tendance globale est à la baisse ces
4742 dernières années. Les indicateurs de pêche ne sont pas disponibles pour cette espèce dans le
4743 golfe du Lion. Il n'y a pas de mesures de gestion associées à ce stock.

4744 . 8.1.3.7. Le maquereau espagnol

4745 Rares sont les données disponibles sur ce scombridé. Ce maquereau est un pélagique côtier, voire
4746 épipélagique à mésopélagique sur les accores du plateau du golfe du Lion (300 mètres). Les
4747 indicateurs d'abondance mettent en évidence de très fortes variabilités temporelles des biomasses
4748 annuelles et des structures démographiques. La tendance est à la baisse en 2010. Les indicateurs
4749 de pêche ne sont pas disponibles pour cette espèce dans le golfe du Lion. Il n'y a pas de
4750 mesures de gestion associées à ce stock.

4751 . 8.1.3.8. Les aloses

4752 D'après la littérature, *Alosa alosa*, la grande alose et *Alosa fallax*, l'alose feinte sont deux
4753 espèces de clupéidé différentes. L'inclusion des populations méditerranéennes au groupe des
4754 fallax augmente la distance génétique entre les deux espèces, renforçant l'idée qu'il s'agit bien de
4755 deux espèces distinctes et que l'alose feinte du Rhône appartient au taxon *A. fallax*. De plus, les
4756 populations méditerranéennes sont très homogènes entre elles et diffèrent de celles de
4757 l'Atlantique. En mer, les grandes aloses restent sur le plateau continental, sur des fonds de 70 à
4758 300 mètres. Elles forment des bancs et se nourrissent surtout de zooplancton, les plus gros
4759 individus pouvant être piscivores.

4760 Les aloses sont particulièrement sensibles à la dégradation de leur habitat. Ainsi, au niveau
4761 européen, les aloses sont considérées comme des espèces vulnérables (critères UICN, OSPAR)
4762 en raison de la réduction considérable de leur aire de répartition et des menaces pesant sur leur
4763 habitat dulçaquicole. Elles figurent à l'annexe III de la convention de Berne (exploitation
4764 réglementée), aux annexes II et V de la DHFF (zones spéciales de conservation) et dans le livre
4765 rouge des espèces menacées. Cette espèce ne fait pas l'objet de mesure de conservation et il
4766 n'existe notamment aucune protection de leur habitat marin. Quelques poissons sont capturés
4767 annuellement durant les campagnes scientifiques embarquées. Aucune évaluation n'est réalisée
4768 sur l'état de leur abondance en mer. Aucune information de capture n'est disponible à l'échelle
4769 du golfe du Lion.

4770 . 8.1.3.9. La bogue

4771 Très peu d'informations concernent ce sparidé. C'est une espèce démersale à épipélagique
4772 présente au-dessus du plateau continental et sur tous types de fond (sable, vase, roches, herbiers)
4773 jusqu'à 350 m. Les bogues font parties des captures accessoires des pêcheries du golfe du Lion.
4774 Aucune évaluation n'est réalisée sur l'état de leur abondance, de leur démographie et des taux
4775 d'exploitation.

4776 **Conclusions**

4777 Le golfe du Lion est une entité composée d'habitats favorables et indispensables aux
4778 recrutements, à la croissance, à la reproduction, et plus globalement au maintien des populations
4779 d'anchois, mais aussi de la sardine et des autres espèces de petits pélagiques. De par leur
4780 comportement et leur cycle de vie, les petits pélagiques occupent l'ensemble des habitats
4781 disponibles du golfe du Lion. Il convient de ce fait d'identifier le golfe du Lion comme une entité
4782 biogéographique de référence pour ces populations. La première condition qui permet de définir
4783 le golfe du Lion comme un « hotspot » régional favorable au développement et au maintien des
4784 populations de petits pélagiques est son enrichissement par des sels nutritifs. La seconde
4785 condition est la concentration des proies planctoniques favorables à la croissance des petits
4786 poissons pélagiques. La dernière condition est la rétention des poissons, en particulier des larves
4787 et des juvéniles, dans ces zones moins oligotrophes. Le golfe du Lion combine ainsi ces trois
4788 processus fondamentaux : enrichissement par les apports terrigènes du Rhône et d'autres rivières
4789 (fleuves) plus petites ; concentration dans des secteurs favorables par le vent et la circulation de
4790 surface d'un front hydrologique séparant nettement les eaux côtières du plateau de celles du
4791 large, le courant nord formant une sorte de barrière. Les larves sont ainsi concentrées dans des
4792 zones suffisamment riches en substances nutritives.

4793 Les poissons petits pélagiques sont donc dépendants de conditions hydro-planctoniques,
4794 variables dans le temps et dans l'espace. Pour chacune des espèces, il serait nécessaire
4795 d'améliorer les connaissances sur leur biologie et leur écologie à chaque stade de développement
4796 et pour les différents habitats vitaux. Il est indispensable d'étudier leur croissance et leur
4797 mortalité aux différents stades de vie, la présence et les concentrations en nourriture et en

4798 prédateur pour mieux comprendre les effets des pressions naturelles et anthropiques sur leurs
4799 abondances et leurs dynamiques dans le golfe du Lion. Enfin, il serait opportun d'inclure les
4800 habitats adjacents connectés grâce aux flux et échanges océaniques du nord-ouest méditerranéen
4801 (mers Ligure et Catalane).

4802 Les informations concernant les populations de petits pélagiques en Méditerranée, issues de
4803 campagnes d'évaluation des ressources, couvrent uniquement la zone du golfe du Lion. De par
4804 leur comportement et leur cycle de vie, les petits pélagiques occupent l'ensemble des habitats
4805 disponibles du golfe du Lion, qui leur offrent à la fois une zone riche en sels nutritifs et à
4806 concentration élevée en proies planctoniques. Une amélioration des connaissances est
4807 nécessaire quant à la biologie et l'écologie du développement de ces espèces et de leurs
4808 habitats.

4809 . **8.2. Populations ichtyologiques de grands pélagiques**

4810 Les **grands** poissons pélagiques, prédateurs apicaux clé des écosystèmes marins hauturiers et
4811 côtiers, sont de grands migrants qui visitent des zones géographiques très distantes les unes des
4812 autres, dont les populations se répartissent sur plusieurs sous-régions marines, sans résider
4813 exclusivement dans une d'entre elle. Ainsi sont listées ici les principales espèces fréquentant la
4814 sous-région, mais l'accent est mis sur celles qui y ont une distribution prééminente, le thon rouge
4815 et l'espadon.

4816 La principale - et souvent l'unique - source d'information sur la biologie, l'écologie et la
4817 distribution spatiale de ces poissons provient des données de pêche. En effet, il existe peu de
4818 suivis scientifiques efficaces pour les grands pélagiques, et ils sont limités à quelques espèces
4819 phare comme le thon rouge. Tous les stocks sont évalués par le biais de modèles utilisant les
4820 statistiques de captures et d'effort de pêche, de qualité et de quantité très disparates.

4821 . 8.2.1. Les espèces présentes en Méditerranée nord occidentale

4822 La Méditerranée nord occidentale est une des zones les plus riches et les plus productives de
4823 Méditerranée et constitue de ce fait une zone de nutrition saisonnière importante pour plusieurs
4824 populations de poissons grands pélagiques.

4825 . 8.2.1.1. Le thon rouge

4826 Le thon rouge atlantique (*Thunnus thynnus*) est réparti sur l'ensemble de l'Atlantique nord et de
4827 la Méditerranée. Il effectue d'importantes migrations entre les régions où il se nourrit et celles où
4828 il se reproduit, et se déplace en bancs. Considéré aujourd'hui comme réparti en deux stocks, il
4829 pourrait être en fait une « métapopulation » composée de plusieurs sous-unités. Situé à la fin de
4830 la chaîne alimentaire océanique, il se nourrit principalement de petits poissons pélagiques, de
4831 calmars, crevettes et crabes pélagiques. La Méditerranée nord occidentale, notamment le golfe
4832 du Lion et la mer Catalane, constitue une zone de nutrition (nourricerie) clé des juvéniles (Figure
4833 34).

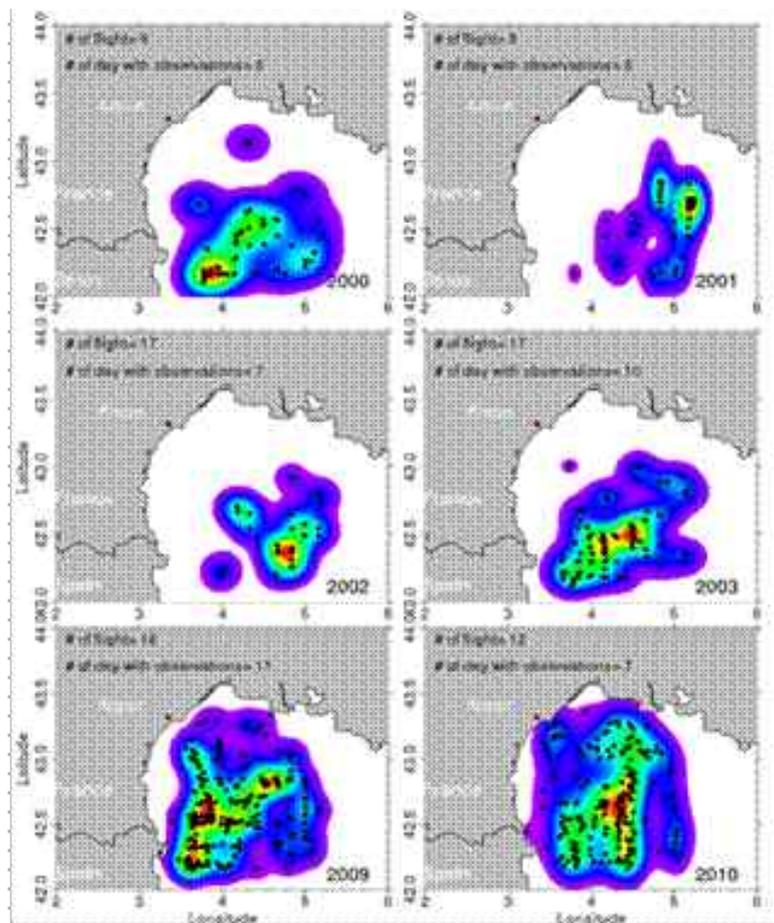


Figure 34 : Suivi aérien des juvéniles de thon rouge en Méditerranée nord occidentale mené par l'Ifremer de 2000 à 2010. Chaque point correspond à la détection d'un banc ; les contours de couleurs à l'interpolation des densités de bancs.

4834
4835

4836 Le thon rouge peut vivre jusqu'à 40 ans, il devient adulte à l'âge de 4 ans en Méditerranée (soit à
4837 120 cm et 25 kg), où la saison de reproduction s'étale de la mi-mai au début juillet, les adultes
4838 venant se reproduire là ils sont nés (« homing »). Les principales zones de ponte connues en
4839 Méditerranée sont les Baléares, la Sicile, le golfe de Syrte, Chypre, généralement dans des eaux
4840 de 24°C ou plus.

4841 . 8.2.1.2. L'espadon

4842 L'espadon (*Xiphias gladius*), espèce océanique, peut fréquenter les zones côtières. L'espadon de
4843 Méditerranée forme un stock différencié de ceux de l'Atlantique nord et sud. En été et au début
4844 de l'automne, ce sont essentiellement des juvéniles et de jeunes adultes qui fréquentent le littoral
4845 provençal, corse et languedocien. En Méditerranée, les femelles seraient matures vers 130 cm et
4846 les mâles, de croissance plus lente, seraient matures dès 90 cm. La reproduction, comme celle du
4847 thon rouge, semble très influencée par les conditions environnementales et se déroulerait dans
4848 des eaux entre 23 et 27°C. Les aires de reproduction connues sont les Baléares, la mer
4849 Tyrrhénienne, le détroit de Messine et le bassin Levantin. Les zones de nourricerie sont moins
4850 bien documentées.

4851 . 8.2.1.3. Le germon et des petits thonidés

4852 Le germon (*Thunnus alalunga*) de Méditerranée est considéré comme un stock séparé du
4853 germon d'Atlantique nord et sud, et considérablement moins étudié. Sa taille à maturité est
4854 proche de 60 cm (contre 90 cm pour l'Atlantique), et il se reproduit dans des eaux chaudes (>
4855 24°C) de zones variées, certaines étant communes au thon rouge comme les Baléares. Toutefois,
4856 les zones de frai et de nourricerie du germon de Méditerranée restent peu documentées.

4857 La biologie et l'écologie des petits thonidés, également appelés thonidés mineurs, sont également
4858 très peu documentées en raison, notamment, de leur faible importance économique et des
4859 difficultés d'échantillonnage des débarquements des pêcheries artisanales et récréatives. On
4860 considère que ces espèces constituent, en Méditerranée, différentes populations séparées
4861 génétiquement. Le long des littoraux languedocien, provençal et corse, les espèces les plus
4862 fréquentes sont la bonite à dos rayé (*Sarda sarda*), le bonitou (*Auxis rochei*) et la thonine
4863 (*Euthynnus alleteratus*), plus rarement, la dorade coryphène (*Coryphea hippurus*), l'auxide
4864 (*Auxis thazard*) et le listao (*Katsuwonus pelamis*). Elles ont une alimentation variée, privilégiant
4865 les petits pélagiques, les crustacés, les mollusques et les céphalopodes, qui sont également les
4866 proies des grands thonidés, des makaires et des requins pélagiques. Leur saison de frai varie
4867 selon les espèces, la ponte a généralement lieu près des côtes où les eaux sont plus chaudes.

4868 . 8.2.1.4. Les requins pélagiques

4869 La Méditerranée nord occidentale abrite de très nombreuses espèces de requins pélagiques dont
4870 les plus fréquentes sont le requin peau bleue (*Prionace glauca*), le requin renard commun
4871 (*Alopias vulpinus*) et le requin taupe commun (*Lamna nasus*). La présence du requin renard à
4872 gros yeux (*Alopias superciliosus*) reste à confirmer. Les deux espèces emblématiques que sont le
4873 requin pèlerin (*Cetorhinus maximus*) et le requin blanc (*Carcharodon carcharias*) sont
4874 également observées dans la sous-région de manière épisodique.

4875 Le requin peau bleue est une espèce épipélagique, hauturière et hautement migratrice qui
4876 présente une vaste distribution géographique. L'hypothèse d'un stock méditerranéen distinct de
4877 celui d'Atlantique nord est privilégiée, mais la biologie et la dynamique spatiale du requin peau
4878 bleue en Méditerranée sont encore mal connues.

4879 Les deux espèces de requin renard se nourrissent de petits pélagiques vivant en bancs ou
4880 d'espèces démersales. Ovovivipare comme tous les lamniformes, cette espèce pratique le
4881 cannibalisme intra-utérin, et donne naissance à 2 à 6 petits mesurant déjà 1,15 à 1,50 m. Le
4882 requin renard commun privilégie les eaux d'une température de surface comprise entre 16 et
4883 21°C, nage au-dessus de la thermocline pendant la nuit et évolue à des plus grandes profondeurs
4884 pendant la journée pouvant atteindre une profondeur de 300 mètres.

4885 Il n'y a pas de suivi scientifique des requins pélagiques en Méditerranée et les principales zones
4886 de frai et de nourriceries sont mal connues.

4887 . 8.2.2. Exploitation des grands poissons pélagiques en Méditerranée

4888 Toutes ces espèces sont sujettes à exploitation, soit de manière ciblée comme le thon rouge et
4889 l'espadon, soit en tant que prises accessoires, ce qui est le cas des requins pélagiques, et aucune
4890 n'est rejetée de manière systématique. Elles sont évaluées et gérées par la CICTA. Avec
4891 l'exploitation des espèces sont présentées les informations qui en sont issues et les manques de
4892 données identifiées doivent être traités à l'échelle des stocks.

4893 . 8.2.2.1. L'exploitation du thon rouge

4894 Le thon rouge est exploité depuis l'antiquité, les madragues capturaient 15 000 t/an dès le XVI^{ème}
4895 siècle, et les senneurs ont exploité, entre 1950 et 1980, essentiellement des zones côtières - golfe
4896 du Lion - concentrant les jeunes (Figure 35).

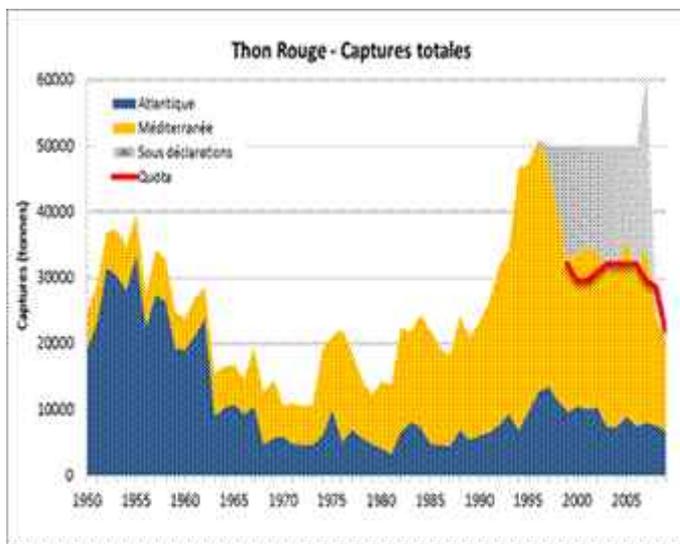


Figure 35 : Captures mondiales de thon rouge dans l'Atlantique est et la Méditerranée depuis 1950. En gris sont figurées les sous-déclarations estimées par le comité scientifique de la CICTA. En rouge, les quotas adoptés par la CICTA.

4897
4898

4899 La France, l'Espagne, l'Italie et le Japon sont les principaux pays pêcheurs, parmi plus d'une
4900 vingtaine de pays. Cette ressource est donc hautement partagée.

4901 L'essor du marché du sushi a induit une augmentation de la capacité de pêche et des captures de
4902 reproducteurs depuis 1990, faisant de la Méditerranée la principale zone d'exploitation. Le plan
4903 adopté par la CICTA a éloigné la flottille de senneurs de la sous-région, seules les flottilles
4904 artisanale et récréative sont autorisées à y exploiter les juvéniles (environ 170 t déclarées en
4905 2009). Le thon rouge n'est pas exploité en Corse.

4906 . 8.2.2.2. L'exploitation de l'espadon

4907 Les captures d'espadon méditerranéen ont cru de 1965 à 1972, se sont stabilisées entre 1973 et
4908 1977, puis ont atteint en 1988 un maximum de 20 000 t, brusque hausse pouvant être attribuée en
4909 partie à l'amélioration des systèmes nationaux de collecte des statistiques de capture. Depuis, les
4910 débarquements ont chuté à des valeurs de 12 000 à 16 000 t/an, ainsi que le poids moyen des
4911 captures (35 kg dans les années 1980, 25 kg depuis 1990), dont 50 à 70 % concernent des
4912 juvéniles. Les principaux engins de pêche utilisés sont la palangre de surface et le filet maillant,
4913 les principaux pays pêcheurs en Méditerranée étant l'Italie, le Maroc, l'Espagne et la Grèce
4914 parmi une quinzaine de pays, dont la France. Deux flottilles françaises de palangriers, dont
4915 certains reconvertis après l'interdiction de la thonaille par l'Union européenne en 2002, et une
4916 dizaine le long du littoral corse, capturent principalement des juvéniles durant l'été et/ou
4917 l'automne, pour un total de captures de 30 à 100 t/an.

4918 . 8.2.2.3. L'exploitation des autres espèces de grands poissons pélagiques

4919 Les captures totales de germon de Méditerranée, très incertaines, sont estimées aux alentours de
4920 4 000 tonnes/an, par des pêcheries similaires à celles de l'espadon de Méditerranée. Les captures
4921 françaises annuelles de germon, communes dans les années 1980 pour les senneurs
4922 méditerranéens, les pêcheries artisanale, récréative ou sportive, ont chuté à environ 3 t
4923 débarquées de 2002 à 2009.

4924 Les captures de petits thonidés, exploités par l'ensemble des pays méditerranéens dans la sous-
4925 région par des flottilles de pêche artisanale et par des flottilles sportives et récréatives française et
4926 italienne, ne font pas l'objet de rapports systématiques. Souvent regroupées à la suite de
4927 problèmes d'identification, elles peuvent atteindre plusieurs centaines, voire milliers de tonnes
4928 par an.

4929 Les captures des requins pélagiques sont également estimées avec beaucoup d'incertitude, voire
4930 inconnues, ces espèces étant exploitées par des flottilles artisanales, très diversifiées dans leur
4931 pratique, souvent commercialisées en dehors des criées, et par des flottilles récréatives qui ne
4932 sont pas suivies. Cependant une raréfaction des captures de ces espèces ces dernières années a
4933 été observée sans être en mesure de pouvoir démontrer une quelconque diminution de leur stock.

4934 . 8.2.3. État des stocks des grands poissons pélagiques

4935 . 8.2.3.1. Thon rouge

4936 Pour le thon rouge, le diagnostic de surexploitation a été établi par le SCRS en 1996. Un TAC,
4937 supérieur à ses recommandations, a été mis en place dès 1998 par la CICTA, puis un plan de
4938 reconstitution instauré en 2004. Depuis 2008, ce plan et le contrôle de son application ont été
4939 renforcés. La plupart des indicateurs des pêcheries présentaient une hausse ces dernières années
4940 et les suivis aériens montrent une augmentation des abondances et/ou des concentrations des
4941 jeunes thons en Méditerranée nord occidentale depuis 2009. Malgré ces points positifs, les
4942 mortalités par pêche (2009) restent élevées et la biomasse reproductrice faible (35 % de la
4943 biomasse de référence). Le plan de reconstitution du thon rouge permettrait de rétablir cette
4944 population à des niveaux soutenables en 2022, si les captures n'excèdent pas 13 500 t/an.

4945 . 8.2.3.2. Espadon

4946 L'espadon de Méditerranéen est vraisemblablement surpêché, suite aux hauts niveaux de
4947 captures des années 1980. La biomasse actuelle se situerait à environ la moitié de la biomasse de
4948 référence et seulement au quart de la biomasse de 1980. Par contre les niveaux d'exploitation
4949 actuelle (mortalité par pêche) seraient proches du niveau de référence, bien qu'un peu supérieurs.
4950 L'un des principaux problèmes reste la forte proportion de petits espadons immatures dans les
4951 captures.

4952 . 8.2.3.3. Germon et petits thonidés

4953 Aucune évaluation quantitative n'est disponible pour le germon de Méditerranée ou les petits
4954 thonidés, faute de statistiques de capture et d'effort suffisantes. L'UICN a statué sur 3 de ces
4955 espèces : la dorade coryphène et la bonite à dos rayé ont le statut « préoccupation mineure » alors
4956 que le germon, comme le thon rouge et l'espadon, a le statut « données insuffisantes ».

4957 . 8.2.3.4. Requins

4958 Les évaluations quantitatives de certaines espèces de requins pélagiques ont été menées à partir
4959 des captures faites dans l'océan Atlantique et non de Méditerranée. L'UICN considère ces trois
4960 espèces de requins pélagiques, ainsi que le requin taupe bleue, comme ayant un statut «
4961 vulnérable ». Les stocks de requins renard, taupe bleue et peau bleue auraient énormément
4962 décliné depuis les deux dernières décennies en Méditerranée.

4963 Les données de pêche collectées au niveau international, complétées par des évaluations de
4964 stocks issues de modèles statistiques, renseignent sur les espèces de grands pélagiques présents
4965 dans la sous-région marine : essentiellement le germon, le thon rouge, l'espadon, et les requins.
4966 Au-delà du caractère disparate des connaissances, il faut souligner l'ampleur des aires de
4967 répartition de ces espèces. Lorsqu'elles sont connues, les zones de ponte ou de frai peuvent
4968 constituer des zones sensibles pour ces espèces, en particulier pendant les périodes de
4969 reproduction.

4970 . **9.Mammifères marins**

4971 L'état des connaissances sur les structures des populations des principales espèces de
4972 mammifères marins des eaux françaises est inégal. Les unités de conservation ou populations
4973 reconnues de cétacés dépassent toujours les limites des zones de référence utilisées pour la
4974 France dans le cadre de la DCSMM. Concernant les cétacés en Méditerranée aucune synthèse
4975 récente n'est disponible bien que des travaux dispersés existent.

4976 Les mammifères marins font l'objet de plusieurs accords de protection : accord sur la
4977 conservation des cétacés de la mer Noire, de la Méditerranée et de la zone Atlantique adjacente
4978 (ACCOBAMS), convention de Barcelone, DHFF, **et des unités de gestion sont proposées par la**
4979 **Commission Baleinière Internationale.** Le grand dauphin fait l'objet de la désignation de sites
4980 Natura 2000. Par ailleurs l'arrêté du 1^{er} juillet 2011 fixant la liste des mammifères marins
4981 protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection transpose les engagements
4982 internationaux de la France pour la protection des mammifères marins. Enfin, le Sanctuaire
4983 PELAGOS est un espace maritime de 87500 km² compris entre la presqu'île de Giens dans le
4984 Var, la lagune de Burano en Toscane et le nord de la Sardaigne. Il fait l'objet d'un Accord entre
4985 l'Italie, Monaco et la France dans le but de protéger les mammifères marins contre toutes les
4986 causes de perturbation provenant des activités humaines en conciliant le développement
4987 harmonieux des activités socio-économiques avec la protection nécessaire des habitats et des
4988 espèces y vivant.

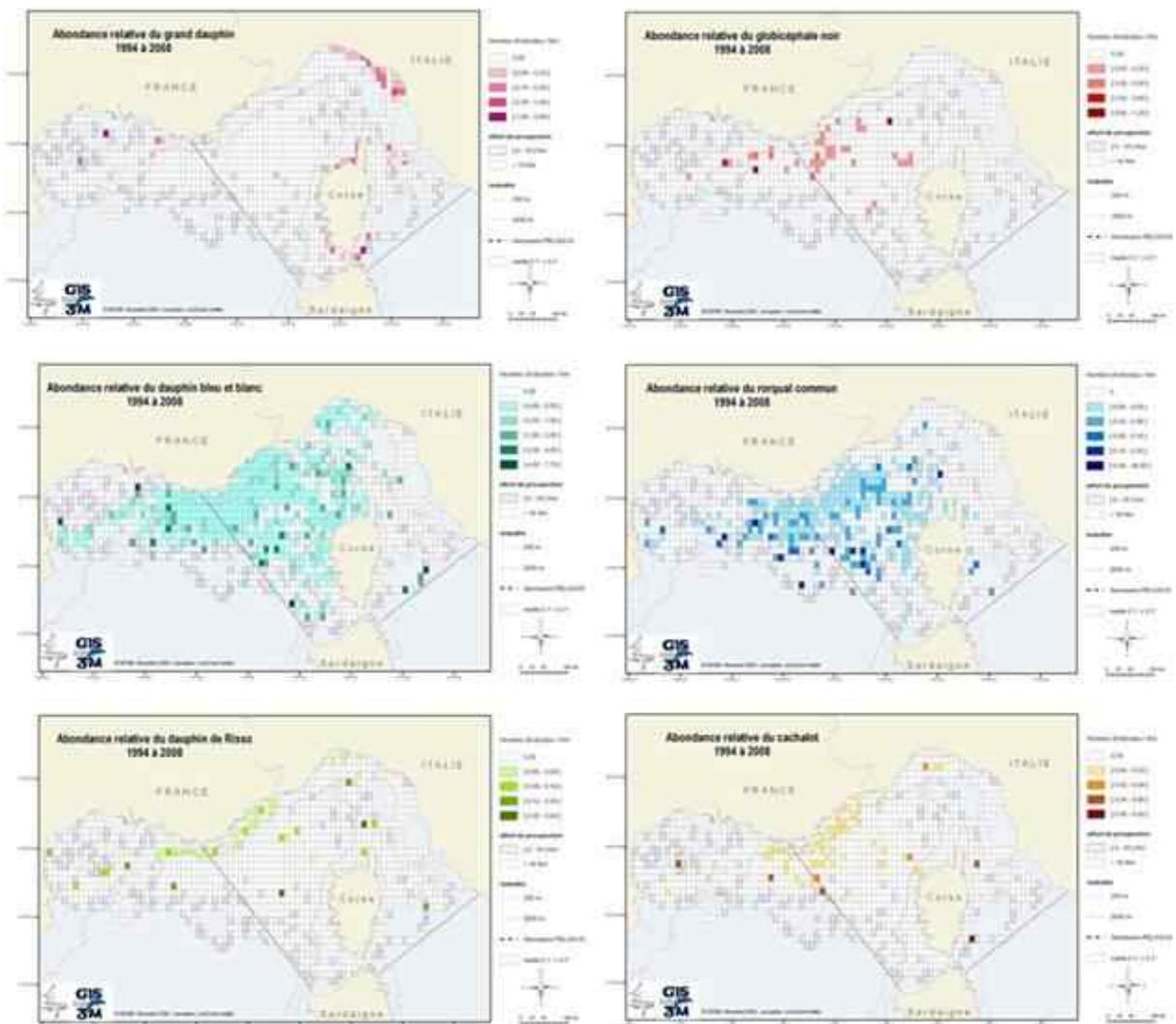
4989 Les stratégies de suivi sont multiples : observations visuelles, acoustiques, dénombrement sur
4990 sites, suivi sur site, photo-identification, télémétrie individuelle, échouages, autres programmes
4991 d'observation. Elles possèdent chacune leurs avantages et leurs limites. Le réseau français de
4992 suivi s'appuie largement sur un tissu associatif bénévole.

4993 . **9.1. Espèces présentes, distributions et habitats**

4994 La faune de mammifères marins des eaux de métropole s'enrichit régulièrement d'espèces
4995 nouvelles et beaucoup d'entre elles n'ont été l'objet que d'un très petit nombre de signalements.
4996 Les synthèses propres à chaque sous-région se limitent aux espèces pour lesquelles la France est
4997 susceptible d'avoir une action de conservation ; ne sont retenues pour cela que les espèces dont
4998 la présence est jugée permanente. Dans ce contexte, les eaux françaises de Méditerranée (ZPE)
4999 abritent sept espèces permanentes **de cétacés** (sur un total national de 36 espèces de mammifères
5000 marins parmi lesquels on compte 28 espèces de cétacés et 8 espèces différentes de phoques dont
5001 pour certaines la présence n'est parfois qu'erratique), qui sont le grand dauphin, le dauphin bleu-
5002 et-blanc, le globicéphale noir, le dauphin de Risso, le rorqual commun, le cachalot et la baleine à
5003 bec de Cuvier. Deux espèces sont considérées comme occasionnelles : le petit rorqual, et le
5004 dauphin commun, et une espèce est qualifiée d'erratique, le mégaptère ou baleine à bosse. Le
5005 dauphin commun aurait été présent de manière permanente dans le passé, comme il l'est encore
5006 dans le sud de la Méditerranée occidentale. Le phoque moine de Méditerranée est considéré
5007 comme inconnu dans la sous-région marine **Méditerranée, depuis sa disparition du littoral corse**
5008 **ou varois dans les années 1970. Les grottes littorales ont compté les dernières populations**
5009 **reproductrices de phoques moines de Corse.**

5010 La plupart de ces espèces sont représentées en Méditerranée par des populations dont les
5011 distributions s'étendent à une large portion, si ce n'est à la totalité, du bassin méditerranéen, et
5012 dépassent donc largement les limites de la zone de référence. Quelques échanges ont
5013 probablement lieu entre les eaux de Méditerranée et d'Atlantique, ainsi qu'entre la Méditerranée
5014 et la mer Noire, mais la configuration fermée du bassin mène à considérer les populations
5015 méditerranéennes comme séparées de celles de l'Atlantique et celles de la mer Noire.

5016 Les cartes de la Figure 36 sont extraites d'un important travail de synthèse réalisé par le
 5017 Groupement d'Intérêt Scientifique pour les Mammifères Marins de Méditerranée regroupant les
 5018 données d'observations visuelles des principaux groupes d'étude des mammifères marins en
 5019 Méditerranée française. Les espèces de cétacés de Méditerranée occidentale présentent des
 5020 utilisations différentes de l'habitat. La combinaison des échouages et des observations en mer
 5021 permet de révéler leur présence et de définir leur distribution. Si certaines espèces sont
 5022 relativement côtières, comme le grand dauphin (rencontré sous l'isobathe des 200 m), d'autres
 5023 sont essentiellement océaniques, et principalement observées sur le talus (cachalots, dauphins de
 5024 Risso, globicéphales noirs...). Les cachalots et globicéphales noirs sont observés
 5025 préférentiellement sur des fonds de 2 000 m ou plus, alors que le dauphin de Risso est plus
 5026 présent en haut de talus. Les globicéphales sont plus fréquemment observés au large de la
 5027 Provence, alors que les dauphins de Risso sont rencontrés du golfe du Lion au golfe de Gênes.
 5028 Les grands dauphins sont essentiellement rencontrés dans le golfe du Lion et autour de la Corse.
 5029 L'espèce a d'ailleurs fait l'objet d'un travail de photo-identification et montre une fidélité de site
 5030 remarquable, pouvant être le fait de groupes sédentaires.



5031 Figure 36 : Distribution des observations standardisées et opportunistes des espèces permanentes dans la sous-région.

5032 D'autres espèces sont largement réparties, comme le dauphin bleu-et-blanc qui est rencontré sur
 5033 la totalité de la zone. Les rorquals communs sont présents sur l'ensemble de la zone au-dessus de
 5034 fonds de 2 000 m ou plus. La baleine à bec de Cuvier est une espèce très discrète, qui, tout
 5035 comme les autres grands plongeurs, passe peu de temps en surface. Les observations pour cette
 5036 espèce sont rares dans cette sous-région marine et localisées essentiellement dans le nord-est de

5037 la mer Ligure et en mer Tyrrhénienne. Les rares observations recueillies pour cette espèce ne
5038 permettent d'ailleurs pas de réaliser une carte de distribution.

5039 L'utilisation des habitats des différentes espèces est connue avec des degrés de précision très
5040 inégaux. Ainsi, le cachalot et le rorqual commun ont fait l'objet de modélisations d'habitat et
5041 d'analyses élaborées ainsi que le dauphin bleu-et-blanc dans le but de prédire la distribution des
5042 animaux.

5043 Les espèces présentes en Méditerranée présentent une forte saisonnalité dans leur distribution, en
5044 partie pour des raisons alimentaires. Les observations rapportent un rapprochement des côtes en
5045 été pour le globicéphale noir, le rorqual commun, le cachalot et le dauphin bleu-et-blanc.

5046 Les échouages sont la seule source d'informations qui couvre l'ensemble de la zone de référence
5047 en toute saison. Leur analyse permet de compléter les connaissances sur des espèces discrètes et
5048 peu observables que sont les grands plongeurs, en particulier la baleine à bec de Cuvier. Les
5049 lacunes principales concernent les espèces discrètes et peu observables que sont les grands
5050 plongeurs, en particulier la baleine à bec de Cuvier. La saisonnalité demeure une lacune, la
5051 plupart des suivis et des recensements ayant lieu au printemps ou en été.

5052 Le programme d'acquisition de données développé dans le cadre de Natura 2000 en mer devrait
5053 permettre d'apporter des informations dédiées à cette problématique pour le grand dauphin.

5054 . **9.2. Abondance, trajectoire de population et démographie**

5055 Aucun recensement dédié de type SCANS n'a été effectué en Méditerranée, il n'est donc pas
5056 possible de calculer des densités absolues et des estimations de population, ni de dégager
5057 d'éventuelles tendances des populations (un recensement a tout de même eu lieu en 1994).

5058 Globalement, les échouages présentent une remarquable stabilité pour la plupart des espèces, en
5059 particulier pour les grands plongeurs comme le dauphin de Risso, le cachalot ou encore la
5060 baleine à bec de Cuvier. Des pics sont toutefois observables, notamment pour le dauphin bleu-et-
5061 blanc et le grand dauphin probablement en raison des épidémies à morbillivirus pour le premier
5062 cité et des captures accidentelles pour ces deux espèces.

5063 Aucune espèce n'a, pour le moment, fait l'objet d'une analyse démographique dans la zone,
5064 même si des prélèvements de dents et de gonades sont collectés en routine pour la détermination
5065 des âges et statuts reproducteurs. A ce jour, les données de photo-identification n'ont pas fait
5066 l'objet d'analyses Capture-Marquage-Recapture (CMR) permettant d'estimer des paramètres
5067 démographiques.

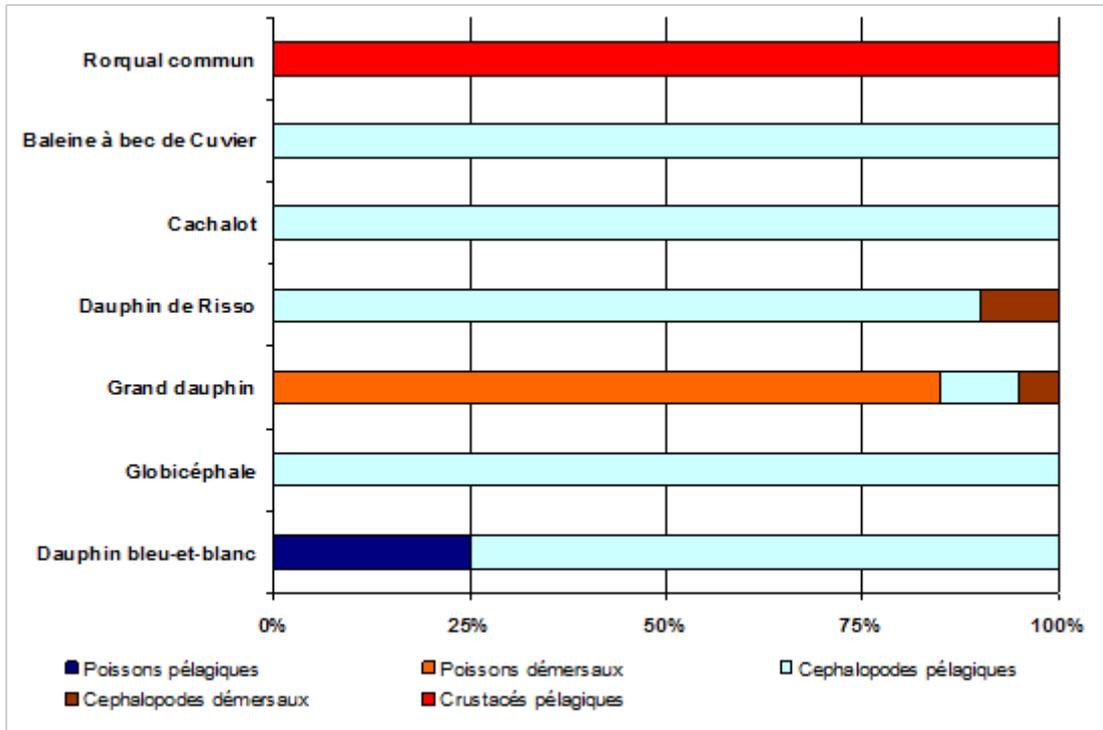
5068 Dans le cadre de l'évaluation de l'état de conservation des habitats et espèces d'intérêt
5069 communautaire (art. 17 DHFF) de 2007, l'état de conservation du grand dauphin a été évalué
5070 comme inconnu dans la région biogéographique Méditerranée.

5071 . **9.3. Rôles dans les écosystèmes**

5072 Le rôle des mammifères marins dans les eaux françaises de la Méditerranée n'a pas encore fait
5073 l'objet d'une analyse spécifique. Seules quelques analyses de régime alimentaire sont disponibles
5074 dans la zone de référence, qui couvre des milieux contrastés et présente un secteur océanique et
5075 un secteur néritique (Figure 37). L'ensemble des données disponibles pour les principales
5076 espèces de la zone suggèrent que les céphalopodes océaniques sont la ressource centrale des
5077 cétacés à dents de Méditerranée. Seul le grand dauphin exploite les eaux du plateau et de la zone
5078 côtière où son alimentation se caractérise par une grande variété de poissons benthodémersaux,
5079 principalement le merlu, le congre et des sparidés. Enfin le rorqual commun, comme dans les
5080 autres régions, a un régime alimentaire très spécialisé se composant quasiment exclusivement de
5081 krill.

5082
5083
5084
5085

Par ailleurs, le rôle des mammifères marins dans les écosystèmes ne se limite pas à la prédation. En effet, les études disponibles montrent qu'ils peuvent contribuer positivement au fonctionnement des écosystèmes notamment à la fin de leur cycle de vie (carcasses « oasis ») sur les fonds marins⁹.



5086 Figure 37 : Part relative en biomasse ingérée des grands groupes de proies pour les mammifères marins exploitant la zone française de la sous-région Méditerranée occidentale.
5087

5088
5089
5090
5091
5092
5093
5094
5095
5096
5097
5098

Aucune synthèse récente n'est disponible concernant les cétacés en Méditerranée bien que des travaux dispersés existent. Les 7 espèces de cétacés dont la présence est jugée permanente au sein de la sous-région sont suivies de différentes manières (observations visuelles, acoustiques, photo-identification, etc.), dont il est souvent nécessaire de combiner les résultats afin d'obtenir des informations fiables et pertinentes. Les échouages sont la seule source d'informations qui couvre l'ensemble de la sous-région marine en toute saison. La plupart des espèces sont représentées en Méditerranée par des populations dont les distributions s'étendent à une large portion, si ce n'est à la totalité, du bassin méditerranéen, et dépassent donc largement les limites de la sous-région marine. Ces espèces présentent une forte saisonnalité dans leur distribution, en partie pour des raisons alimentaires, mais la connaissance reste lacunaire à ce sujet, la plupart des suivis et des recensements ayant lieu au printemps ou en été.

187 ⁹ http://www.robindesbois.org/dossiers/de_l_utilite_des_baleines_1.pdf

5099 . 10.Reptiles marins

5100 Les tortues sont les uniques représentantes des reptiles marins en France métropolitaine.

5101 La France a une responsabilité patrimoniale élevée à l'égard des tortues marines : 5 espèces sont
5102 observées en France métropolitaine. Ces espèces, qui font partie des espèces les plus menacées
5103 (statut liste rouge UICN « vulnérable » à « en danger critique d'extinction » selon les espèces,
5104 sont protégées par plusieurs conventions et accords internationaux. Au plan communautaire,
5105 *Chelonia mydas* (tortue verte) et *Caretta caretta* (tortue caouanne) figurent en annexe II
5106 (désignation d'aires de protection spéciale) de la DHFF. En Méditerranée occidentale, seule
5107 *Caretta caretta* (tortue caouanne) justifie la désignation de sites Natura 2000, *Chelonia mydas*
5108 (tortue verte) ayant été retirée de la liste de référence des espèces justifiant la désignation de sites
5109 Natura 2000 car rare en France métropolitaine. L'ensemble des espèces observées en France
5110 métropolitaine (*C. mydas*, *D. coriacea* (tortue luth), *C. caretta*, *Lepidochelys kempii* (tortue de
5111 Kemp) et *Eretmochelys imbricata* (tortue imbriquée)) sont classées en annexe IV (protection
5112 stricte de l'espèce et de son habitat). Ces 5 espèces sont listées en annexe II (espèces animales
5113 sauvages en danger ou menacées) de la convention de Barcelone ainsi qu'aux annexes I (espèces
5114 migratrices en danger) et II (statut défavorable) de la convention de Bonn (CMS). Dans le
5115 domaine des pêches, le règlement n°1967-2006 du Conseil du 21 décembre 2006 relatif aux
5116 mesures de gestion pour l'exploitation durable des ressources halieutiques en Méditerranée
5117 interdit de capturer délibérément, de détenir à bord, de transborder ou de débarquer des espèces
5118 marines visées à l'annexe IV de la DHFF ; la FAO a pris en 2005 (26^{ème} session) plusieurs
5119 directives non contraignantes visant à réduire la mortalité des tortues de mer liée aux opérations
5120 de pêche et la Commission Générale des Pêches pour la Méditerranée (notamment à partir des
5121 travaux du sous-comité de l'Environnement et des Écosystèmes Marins, SCMEE) émet des
5122 recommandations spécifiques aux captures de tortues marines, en coordination avec l'ICCAT et
5123 les secrétariats des conventions de Berne, Bonn et Barcelone. En France, toutes les espèces de
5124 tortues marines sont intégralement protégées par l'arrêté ministériel du 14 octobre 2005 qui
5125 constitue l'application des engagements communautaires et internationaux de la France pris à
5126 l'égard des tortues marines.

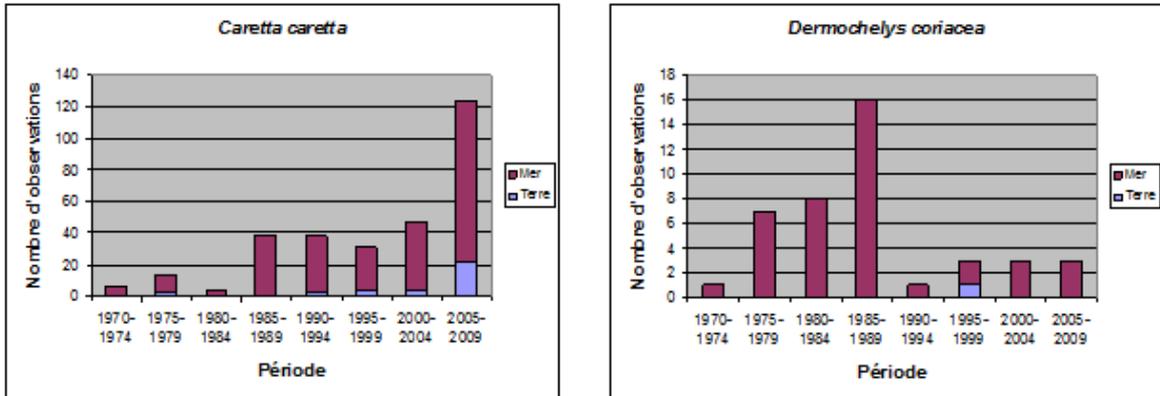
5127 . 10.1. Description des données

5128 Les données disponibles sont très peu nombreuses. La majorité des données consistent en
5129 données collectées de façon standardisée par les observateurs du RTMMF (Réseau Tortues
5130 Marines de Méditerranée française), affilié au Réseau National d'Echouage (RNE), à l'occasion
5131 d'interventions sur les lieux d'échouage ou de signalement volontaire (port d'attache des navires
5132 de pêche) ; l'Institut Océanographique de Monaco coopère activement au réseau en recueillant
5133 des signalements et en collectant des observations en mer. Les données sont centralisées par le
5134 responsable du Réseau Tortues Marines de Méditerranée française (RTMMF, groupe spécialisé
5135 au sein de la Société Herpétologique de France, SHF). Les données du réseau, synthétisées et
5136 adressées chaque année au Ministère chargé de l'environnement et au Muséum National
5137 d'Histoire Naturelle, sont publiées régulièrement.

5138 Vingt-deux données de captures ont été collectées lors de campagnes d'observation (programme
5139 « thonilles ») effectuées par l'Ifremer entre 2001 et 2003, sur navires pêchant au filet dérivant
5140 (voir thématique « Captures accidentelles ») et 90 données d'observations en mer proviennent de
5141 campagnes effectuées par Eco-Océan Institut entre 1993 et 2010 (données non publiées).

5142 . **10.2. Espèces observées et distribution des observations**

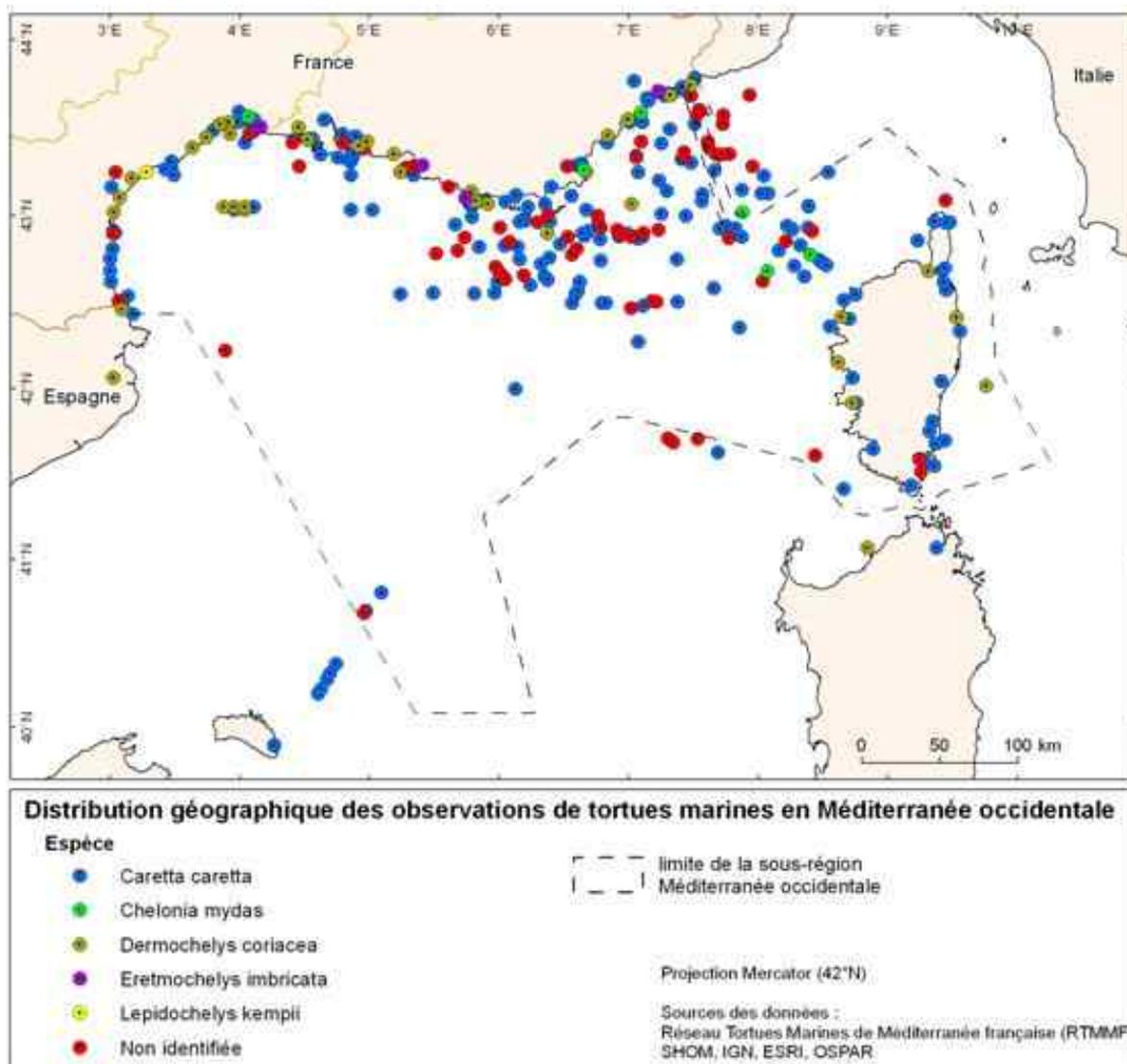
5143 Entre 1954 et 2010, on recense 446 observations pour les 5 espèces de tortues marines de la
 5144 sous-région : 64 observations de tortues luth *Dermochelys coriacea*, 370 observations de tortues
 5145 caouanne *Caretta caretta*, 7 observations de tortues franche (verte) *Chelonia mydas*, 4
 5146 observations de tortues caret (imbriquée) *Eretmochelys imbricata* et 1 observation de tortues de
 5147 Kemp *Lepidochelys kempii*.



5148 Figure 38 : Nombre de tortues caouanne (à gauche) et luth (à droite) observées dans la sous-région Méditerranée occidentale entre
 5149 1970 et 2009.

5150 D'après l'analyse des données collectées entre 1970 et 2009, la majorité des observations de
 5151 tortues caouanne sont des observations d'échouage, tandis que la majorité des observations de
 5152 tortues luth consistent en observations en mer (Figure 38) ; durant cette période, la fréquence
 5153 moyenne d'observation est inférieure à 7,8 individus par an pour la caouanne, et à 1,0 individu
 5154 par an pour la tortue luth. Le nombre d'observations est très variable selon les années (0 à 38
 5155 pour la caouanne ; 0 à 9 pour la luth), et on observe des pics indépendants pour les deux espèces
 5156 les plus fréquemment observées.

5157 Toutes espèces confondues, 318 ont été sexées et 857 mesurées. La majorité des observations de
 5158 tortues marines a lieu au printemps et en été, période qui correspond à la période de migration
 5159 des tortues caouanne du sud vers le nord de la Méditerranée. A l'échelle spatiale, les
 5160 observations relevées, en particulier les captures accidentelles, sont plus nombreuses dans le
 5161 Gard, l'Hérault et les Bouches-du-Rhône, où l'on observe des captures par chaluts et filets. Six
 5162 captures au filet ont été observées en lagunes et en étangs depuis 1990 (notamment dans les
 5163 étangs de Thau et d'Ingril). Deux pontes de tortue caouanne ont été observées sur la plage de
 5164 Palombiagga (Corse) en 2002, et sur une plage de Saint-Tropez en 2006. La carte ci-dessous
 5165 (Figure 39) présente la distribution géographique des observations.



5166 Figure 39 : Distribution géographique des tortues marines en Méditerranée occidentale (sources : RTMMF).

5167 . **10.3. Mise en œuvre des textes européens et conventions des mers**
 5168 **régionales**

5169 . 10.3.1. Directive « Habitats, Faune, Flore » (DHFF)

5170 Trois sites Natura 2000 ont été désignés au titre de la DHFF pour *Caretta caretta* : le « grand
 5171 herbier de la côte orientale » (herbier de posidonies, site FR 9402014), les « bouches de
 5172 Bonifacio, îles des Moines » (site FR 9402015) et les « îles Cerbicales et frange littorale » (site
 5173 FR 9400587). La Commission Européenne a évalué le réseau Natura 2000 en mer suffisant pour
 5174 cette espèce lors du séminaire biogéographie Méditerranée en juin 2010.

5175 Trois espèces ont été évaluées dans le cadre de l'évaluation de l'état de conservation des habitats
 5176 et espèces d'intérêt communautaire conduite par le Ministère chargé de l'environnement en
 5177 2006. Cet exercice d'évaluation se heurte au fait que les tortues marines sont migratrices et que le
 5178 suivi des populations est difficile à mettre en œuvre.

5179 Les états de conservation de la tortue luth *Dermochelys coriacea* (espèce 1223) ont été évalués
 5180 comme « défavorable mauvais » dans le domaine méditerranéen ; l'état de conservation de
 5181 l'habitat a été évalué « défavorable inadéquat » car, bien que l'habitat pélagique ne soit pas
 5182 restreint par nature, son état est jugé préoccupant du fait de la présence de déchets en matière

5183 plastique (voir thématique « Impact des déchets marins sur la biodiversité») et des activités
5184 anthropiques croissantes.

5185 L'état de la population de la tortue caouanne *Caretta caretta* (espèce 1224) a été évalué
5186 « défavorable inadéquat » en l'absence de population reproductrice ; il est toutefois souligné que
5187 le taux de mortalité dû aux captures accidentelles contribue à un état défavorable des populations
5188 dont la stabilité et la restauration dépend, comme chez toutes les espèces à durée de génération
5189 élevée, de la survie des stades immatures et adultes. L'état de l'habitat, bien que paramètre jugé
5190 non pertinent, a été évalué « favorable » en termes de superficie de l'habitat disponible.

5191 Pour la tortue franche *Chelonia mydas* (espèce 1227), l'état de l'aire de répartition est évalué
5192 « défavorable inadéquat » dans la mesure où l'espèce est erratique en Méditerranée française, et
5193 l'état des populations est évalué « défavorable mauvais».

5194 10.3.2. convention de Barcelone

5195 Les parties à la convention de Barcelone ont inscrit, parmi leurs objectifs prioritaires pour la
5196 période 1985-1995, la protection des tortues marines de Méditerranée (déclaration de Gênes,
5197 septembre 1985) et le plan d'action pour la conservation des tortues marines en Méditerranée
5198 (PACTMM) a été adopté en 1989. Ce plan révisé en 2007 (UNEP MAP RAC/SPA, 2007) a
5199 pour objectif la restauration des populations de caouanne et de tortue verte à travers : i) la
5200 protection, conservation et gestion adéquate des habitats de tortues marines, y compris les zones
5201 de nidification, d'alimentation et d'hivernage et les passages migratoires clés, ii) l'amélioration
5202 des connaissances scientifiques par la recherche et le suivi.

5203 Conclusions

5204 Les données disponibles sont très peu nombreuses et semblent indiquer que la sous-région est
5205 peu fréquentée par les espèces de tortues marines, cependant le mode de collecte de données par
5206 le réseau d'observation constitue un biais (alertes et déclarations volontaires en cas d'échouage,
5207 de capture ou d'observation en mer) et la pression d'observation par les observateurs embarqués
5208 sur navires de pêche est faible (voir thématique « Captures accidentelles »). Les données ne
5209 permettent pas d'évaluer des effectifs de population, ni de dégager une tendance, d'autant que la
5210 ponte n'a été observée qu'exceptionnellement sur le littoral méditerranéen français, et
5211 uniquement pour la caouanne. Dans ce contexte, la révision du statut « liste rouge » 2009 a
5212 conduit les experts à attribuer le statut « données insuffisantes » à *Caretta caretta* et
5213 *Dermochelys coriacea*, et n'a pu être réalisée pour les trois autres espèces. La tortue franche
5214 (verte) *Chelonia mydas*, la tortue caret (imbriquée) *Eretmochelys imbricata* et la tortue de Kemp
5215 *Lepidochelys kempii* sont très rarement observées. L'abondance de la tortue caouanne *Caretta*
5216 *caretta* et de la tortue luth *Dermochelys coriacea*, bien que plus élevée, apparaît assez faible et
5217 présente des variations selon les années et les saisons. Les observations de caouannes sont plus
5218 fréquentes du printemps à l'automne, avec un pic en été ; elles consistent essentiellement en
5219 immatures en cours de migration de développement, et qui font l'objet d'une pression importante
5220 par les activités de pêche au filet maillant (voir thématique « Captures accidentelles »).

5221 Cette sous-région marine semble peu fréquentée par les tortues marines ; toutefois les données
5222 sont peu nombreuses et souvent biaisées. Ces données ne permettent pas d'évaluer les effectifs,
5223 ni de dégager une tendance. Les connaissances actuelles est nécessairene permettent pas de
5224 procéder à une évaluation plus précise de l'état écologique des espèces et des différents
5225 habitats de tortues marines dans la sous-région (surface, pressions, menaces). Cependant, la
5226 Corse ainsi que l'embouchure du Rhône et les étangs et lagunes littoraux semblent représenter
5227 des habitats saisonniers potentiels, bien que leur fonction et leur importance pour la survie des
5228 tortues marines ne soient pas encore connues.

5229 . 11.Oiseaux marins

5230 Les espèces considérées ici sont les oiseaux de mer au sens strict, c'est-à-dire des espèces qui, se
5231 reproduisant à terre, essentiellement sur le littoral ou sur des îles, mais parfois loin dans les terres
5232 pour quelques espèces, dépendent exclusivement ou très majoritairement du milieu marin, soit
5233 toute l'année, soit entre les saisons de reproduction.

5234 D'autres groupes d'oiseaux, non considérés ici, peuvent fréquenter en nombre la frange littorale,
5235 particulièrement l'estran : ansériformes, podicipédidés, nombreuses espèces de limicoles
5236 (plusieurs familles au sein des charadriiformes). Les caractéristiques de ces populations sont
5237 rapportées à travers le suivi de la convention de Ramsar et de la directive « Oiseaux » lorsque les
5238 espèces relèvent des dispositions de ces textes.

5239 . 11.1. Populations se reproduisant sur les côtes de France

5240 . 11.1.1. Suivi des populations reproductrices

5241 Hormis pour quelques espèces localisées suivies antérieurement, des recensements coordonnés
5242 n'ont été mis en place sur les côtes françaises de Méditerranée qu'à la fin des années 1970, dans
5243 un contexte national. Ces dénombrements ont eu lieu tous les 10 ans, à la fin des années 1970,
5244 1980 et 1990, et un nouveau dénombrement est en cours sur la période 2009-2011. Pour
5245 certaines espèces réputées rares ou menacées, les recensements sont annuels, et pour d'autres,
5246 seules certaines colonies sont suivies annuellement, ou toute la population est recensée à
5247 intervalle régulier entre les dénombrements décennaux. De plus, à partir de 2011, l'ensemble des
5248 mouettes, sternes et goélands fera l'objet d'un suivi coordonné sur l'ensemble du littoral
5249 méditerranéen continental.

5250 Les informations recueillies sont centralisées dans une base de données nationale gérée par le
5251 Groupement d'intérêt scientifique « Oiseaux marins » (Gisom), structurée géographiquement et
5252 apte à renseigner aux échelles tant administratives que de gestion.

5253 . 11.1.2. Méthode d'estimation des tendances et de l'état de conservation des espèces

5254 Pour chaque espèce, la tendance est fournie par la comparaison des recensements successifs ou
5255 appréhendée à partir des données disponibles. L'évolution des effectifs n'est pas toujours nette,
5256 des effectifs pouvant fluctuer sans tendance nette, dans des proportions telles qu'il serait
5257 inapproprié de parler de stabilité.

5258 L'état de conservation de chacune des espèces a été évalué à l'échelle nationale et non par sous-
5259 région marine, leur statut correspond à l'état de menace pesant sur l'espèce en tant que nicheuse
5260 en France à court-moyen terme.

5261 . 11.1.3. Etat des lieux des populations reproductrices d'oiseaux marins

5262 Quatorze espèces d'oiseaux marins nichent régulièrement dans la sous-région, dont huit trouvent
5263 ici la totalité ou la quasi-totalité de leur effectif français ; ces espèces montrent des effectifs et des
5264 tendances contrastées. Leur répartition est également contrastée : nicheurs hypogés (Calonectris,
5265 Hydrobates, Puffinus) et cormoran huppé *Phalacrocorax aristotelis* inféodés aux îlots rocheux de
5266 Provence et de Corse, espèces des lagunes essentiellement dans le delta du Rhône et les étangs
5267 du Languedoc. Seul le goéland leucopée *Larus michahellis* est ubiquiste.

5268 Malgré l'existence de plans d'actions pour plusieurs espèces et bien que les principaux sites de
5269 reproduction soient inclus dans des espaces protégés, le statut de conservation est précaire pour la
5270 moitié de ces espèces. Le goéland railleur *Chroicocephalus genei* et le goéland d'Audouin *Larus*
5271 *audouinii* sont classés en danger pour leur relativement faible effectif et leur dépendance à un

5272 nombre très restreint de sites de nidification. Espèces vulnérables ou quasi-menacées le puffin
5273 cendré *Calonectris diomedea*, le puffin yelkouan *Puffinus yelkouan*, l'océanite tempête de
5274 Méditerranée *Hydrobates pelagicus melitensis* et la sterne hansel *Gelochelidon nilotica*
5275 dépendent aussi d'un nombre limité de sites. La sterne caugek *Sterna sandvicensis*, espèce
5276 vulnérable en fort déclin sur les années récentes, occupait en Camargue un de ses principaux
5277 sites de reproduction en France. Sa biologie de reproduction comme celle des autres sternes
5278 (*Gelochelidon*, *Sterna sp.*) inclut une forte mobilité des colonies en réponse aux variations et
5279 perturbations du milieu, d'où le caractère fluctuant de la tendance démographique régionale de
5280 certaines de ces espèces.

5281 Les autres espèces font l'objet de préoccupations mineures :

- 5282 – le fou de Bassan *Morus bassanus*,
- 5283 – le grand cormoran *Phalacrocorax carbo* et le cormoran huppé *Phalacrocorax*
5284 *aristotelis*,
- 5285 – la mouette mélanocéphale *Larus melanocephalus*,
- 5286 – le goéland leucophée *Larus michahellis*,
- 5287 – les sternes pierregarin *Sterna hirundo* et naine *Sternula albifrons*.

5288 . 11.1.4. Utilisation du milieu marin par les oiseaux reproducteurs

5289 Autant les oiseaux marins font l'objet de suivis beaucoup plus fins que nombre d'autres taxons
5290 sur leurs sites de reproduction, autant leur usage du milieu marin reste méconnu, l'information
5291 étant le plus souvent empirique.

5292 La plupart des espèces se dispersent relativement peu durant la période de reproduction,
5293 probablement pas plus de quelques dizaines de kilomètres, mais le fou de Bassan est susceptible
5294 de pratiquer des déplacements alimentaires de plus grande amplitude.

5295 . 11.2. Populations ne se reproduisant pas en France

5296 . 11.2.1. Populations concernées

5297 Les eaux françaises de Méditerranée sont susceptibles d'héberger, à toutes saisons et pour une
5298 durée variable des oiseaux marins d'origines diverses, en particulier :

- 5299 – en période de reproduction, oiseaux nichant en Italie et en Espagne,
- 5300 – oiseaux nichant dans l'est de la Méditerranée et aux abords de la mer Noire, migrant
5301 vers le bassin occidental de la Méditerranée ou vers l'Atlantique entre deux saisons de
5302 reproduction,
- 5303 – oiseaux du nord de l'Europe hivernant pour partie en Méditerranée,
- 5304 – oiseaux d'Afrique du Nord se dispersant vers le nord de la Méditerranée après la
5305 reproduction,
- 5306 – individus non reproducteurs de ces diverses catégories, séjournant dans les eaux
5307 françaises.

5308 Les espèces migratrices et hivernantes sont plus nombreuses que celles se reproduisant en
5309 France.

5310 . 11.2.2. Un état des connaissances qui progresse

5311 Les cycles annuels de présence-abondance des différentes espèces sont connus au moins dans
5312 leurs grandes lignes. A partir des années 1990, diverses campagnes océanographiques et d'études
5313 des cétacés ont été mises à profit pour étudier, surtout en période estivale, la distribution des
5314 oiseaux du golfe du Lion au golfe de Gènes.

5315 Pour compléter ces informations, un groupe d'experts développe un programme d'acquisition de
5316 connaissances dans tout l'espace maritime métropolitain par des campagnes aériennes, des
5317 observations sur des plates-formes d'opportunité, le suivi électronique des puffins. Par ailleurs,
5318 des programmes d'acquisition de connaissances se développent à une échelle locale.

5319 . **11.3. Points remarquables**

5320 . 11.3.1. Dans le golfe du Lion, des concentrations d'oiseaux en toutes saisons

5321 Ayant bénéficié d'une plus forte pression d'observation ornithologique en mer que le reste de la
5322 sous-région, l'avifaune pélagique du golfe du Lion est bien connue, du moins dans ses grandes
5323 lignes. A toute période de l'année, le golfe est susceptible d'abriter des milliers de puffins en
5324 recherche alimentaire, dont des oiseaux nichant hors de France. En hiver, c'est un des principaux
5325 secteurs de concentration de mouettes mélanocéphales et de mouettes pygmées *Hydrocoloeus*
5326 *minutus* (= *Larus minutus*) en Méditerranée. En période de reproduction, les eaux côtières
5327 nourrissent les sternes et une partie des goélands nichant sur les lagunes littorales.

5328 . 11.3.2. Le secteur pélagique moins bien appréhendé en Provence et en Corse

5329 Du fait de campagnes ornithologiques en mer moins nombreuses, les sites potentiellement les
5330 plus riches ou les plus sensibles ne peuvent être objectivement définis dans la moitié orientale de
5331 la sous-région où, pour ce qui concerne l'avifaune, les périmètres Natura 2000 en mer se réfèrent
5332 avant tout à un rayon théorique d'alimentation autour des sites de nidification.

5333 . 11.3.3. Les puffins, espèces emblématiques

5334 Peu aptes à se défendre contre les mammifères prédateurs introduits sur leurs sites de
5335 reproduction, les puffins nichant sur la façade méditerranéenne (puffins cendré et yelkouan) ont
5336 récemment bénéficié d'une attention particulière : programmes européens, campagnes
5337 d'éradication des rats, connaissance des secteurs importants pour l'alimentation de ces espèces
5338 en mer.

5339 Classée par l'UICN « en danger critique d'extinction » à l'échelle mondiale et « vulnérable » en
5340 France, le puffin des Baléares *Puffinus mauretanicus* niche aux Baléares et une partie de la
5341 population migre vers le golfe du Lion et en moindre nombre jusqu'au littoral varois. L'espèce
5342 ne fait cependant pas l'objet d'un suivi organisé en Méditerranée, à la différence de ce qui est
5343 mis en place en Manche - mer du Nord et en Atlantique.

5344 Les populations reproductrices d'oiseaux marins font l'objet de suivis dotés de protocoles et
5345 bien coordonnés. En revanche, la connaissance reste extrêmement lacunaire sur la répartition
5346 de ces oiseaux en mer, particulièrement dans la partie orientale du bassin. Les informations
5347 recueillies sont centralisées dans une base de données nationale structurée géographiquement
5348 et apte à renseigner aux échelles tant administratives que de gestion.

5349 Quelques points remarquables ont été identifiés dans la sous-région marine : une forte
5350 concentration d'oiseaux dans le golfe du Lion et la présence de puffins, espèces
5351 emblématiques.

5352 . 12.Espèces introduites

5353 Les introductions d'espèces sont une des causes d'altération de la biodiversité dans le milieu
5354 marin. En ce qui concerne la Méditerranée, le phénomène est assez bien connu et étudié depuis
5355 des décennies. Dans les eaux françaises de la sous-région marine Méditerranée, un nombre élevé
5356 d'espèces introduites a été répertorié ; ces espèces sont mentionnées dans la liste ci-après (148
5357 espèces), et quelques espèces ayant un impact notoire sont ensuite décrites plus avant.

5358 . 12.1. Liste des espèces introduites

5359 Les tendances et les impacts des espèces listées ici sont développées dans la thématique
5360 « Espèces non indigènes : vecteurs d'introduction et impacts » de l'analyse des pressions-
5361 impacts.

5362 Dans cette liste, les espèces sont indiquées avec les conventions suivantes :

5363 1 = espèces appartenant aux cent espèces européennes les plus dommageables (« 100 of the
5364 Worst ») par le programme Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe.

5365 2 = espèces ayant un impact notoire.

5366 3 = autres espèces établies.

5367 4 = unicellulaires et espèces non établies.

5368 5 = quelques espèces lessepsiennes (introduites via le canal de Suez).

5369 Cette liste suit l'ordre systématique ERMS et la nomenclature est celle de la dernière version en
5370 ligne de WoRMS. Sont listées toutes les espèces introduites ou cryptogènes ayant été trouvées
5371 dans la zone concernée par ce rapport, qu'elles soient ou non naturalisées, qu'elles aient ou non
5372 développé des populations viables dans le passé. Il a été considéré en effet intéressant de
5373 mentionner l'arrivée occasionnelle de propagules potentielles pour mesurer l'importance des
5374 apports exogènes et les échecs de colonisation.

5375 – Protistes : 1. 4. *Alexandrium catenella* (Whedon & Kofoid) E.Balech, 1985
5376 (*Alexandrium catenelle*) ; 4. *Prorocentrum minimum* (Pavillard, 1916) Schiller, 1931
5377 (*Prorocentrum minimum*).

5378 – Algues vertes : 1. *Caulerpa racemosa* (Forsskål) J. Agardh, 1873 (caulerpe
5379 racémeuse) ; 1. *Caulerpa taxifolia* (M. Vahl) C. Agardh, 1817 (caulerpe taxifolia) ; 1.
5380 *Codium fragile* (Suringar) Hariot, 1889 (*Codium fragile*) ; 3. *Derbesia rhizophora*
5381 Yamada (Derbésie porte racine) ; 3. *Monostroma obscurum* (Kützinger) J. Agardh
5382 (*Monostrome obscur*) ; 3. *Ulva fasciata* Delile (Ulve fasciée) ; 3. *Ulva pertusa*
5383 Kjellman (Ulve perforée) ; 3. *Ulvaria obscura* (Kützinger) Gayral (Ulve obscure).

5384 – Algues brunes : 3. *Acrothrix gracilis* Kylin (*Acrothrix gracile*) ; 3. *Chorda filum*
5385 (Linnaeus) Stackhouse, 1797 (lacet de mer) ; 3. *Cladosiphon zosterae* (J. Agardh)
5386 Kylin, 1940 (*Cladosiphon des zostères*) ; 3. *Colpomenia peregrina* (Sauvageau)
5387 Hamel, 1937 (algue voleuse d'huîtres) ; 3. *Desmarestia viridis* (O. F. Müller) J. V.
5388 Lamouroux, 1813 (*Desmarestie verte*) ; 3. *Fucus spiralis* Linnaeus (*Fucus spirale*) ; 3.
5389 *Halothrix lumbricalis* (Kützinger) Reinke (*Halothrix lombric*) ; 3. *Leathesia difformis*
5390 (Linnaeus) J. E. Areschoug, 1847 (*Léathésie difforme*) ; 3. *Pilayella littoralis*
5391 (Linnaeus) Kjellman, 1872 [ou *Pylaiella* ?] (*Pilayelle du littoral*) ; 3. *Punctaria*
5392 *tenuissima* (C. Agardh) Greville, 1830 (*Punctarie ténue*) ; 3. *Saccharina japonica*
5393 (Areschoug) C.E. Lane, C. Mayes, Druehl & G.W. Saunders (laminaire japonaise) ; 2.
5394 *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt, 1955 (*sargasse japonaise*) ; 3. *Scytosiphon*

5395 *dotyi* Wynne (Scytosiphon de Doty) ; 3. *Sphaerotruchia divaricata* (C. Agardh) Kylin
5396 (Sphérottriche divariqué) ; 1. *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar, 1873 (wakamé).
5397 – Algues rouges : 3. *Acrochaetium codicola* Børgesen (Acrochaetium du codium) ; 3.
5398 *Acrothamnion preissii* (Sonder) E.M.Wollaston (Acrochaetium de Press) ; 3.
5399 *Agardhiella subulata* (C. Agardh) Kraft et M. J. Wynne, 1979 (Agardhielle en forme
5400 d'alène) ; 3. *Aglaothamnion feldmanniae* Halos (Aglaothamnion de Feldmann) ; 3.
5401 *Ahnfeltiopsis flabelliformis* (Harvey) Masuda (ahnfeltia en éventail) ; 3. *Anotrichium*
5402 *okamurae* Baldock (Anotrichium d'Okamura) ; 3. *Antithamnion amphigeneum* A.J.K.
5403 Millar (Antithamnion amphigène) ; 3. *Antithamnion nipponicum* Yamada & Inagak
5404 (Antithamnion nippon) ; 3. *Antithamnion pectinatum* (Montagne) Brauner in
5405 Athanasiadis et Tittley (Antithamnion en peigne) ; 3. *Antithamnionella boergesenii*
5406 (Cormaci & G. Furnari) Athanasiadis (Antithamnionelle de Boergesen) ; 3.
5407 *Antithamnionella elegans* (Berthold) J.H. Price & D.M. John (Antithamnionelle
5408 élégante) ; 3. *Antithamnionella spirographidis* (Schiffner) E.M. Wollaston
5409 (Antithamnionelle spirographe) ; 3. *Antithamnionella ternifolia* (J.D. Hooker &
5410 Harvey) Lyle (Antithamnionelle à feuilles ternes) ; 3. *Apoglossum gregarium* (E.Y.
5411 Dawson) M.J. Wynne (Apoglosse grégaire) ; 3. *Asparagopsis armata* Harvey, 1855
5412 (asparagopsis à crochets) ; 3. *Asparagopsis taxiformis* (Delile) Trevisan de Saint-Léon
5413 (Asparagopsis taxiforme) ; 3. *Bonnemaisonia hamifera* Hariot (Bonnemaisonie porte
5414 crochets) ; 3. *Chondria coerulescens* (J. Agardh) Falkenberg, 1901 (chondria
5415 bleuisant) ; 3. *Chondria curvilineata* F.S. Collins & Hervey (Chondrie curviligne) ; 3.
5416 *Chondrus giganteus* Yendo f. flabellatus Mikami (chondre géant) ; 3. *Chrysymenia*
5417 *wrightii* (Harvey) Yamada (Chrysyménie de Wright) ; 3. *Dasya sessilis* Yamada
5418 (Dasya sessile) ; 3. *Dasysiphonia* sp. Verlaque 2001 (Dasysiphonie de Thau) ; 3.
5419 *Feldmannophycus okamurae* (Yamada) Mineur, Maggs & Verlaque
5420 (Feldmannophycus d'Okamura) ; 3. *Goniotrichiopsis sublittoralis* G.M. Smith
5421 (Goniotrichiopsis sublittorale) ; 3. *Grateloupia asiatica* S. Kawaguchi & H. W. Wang
5422 (Grateloupie asiatique) ; 3. *Grateloupia filicina* (J. V. Lamouroux) C. Agardh var.
5423 luxurians (Grateloupie fougère) ; 3. *Grateloupia filicina* (J. V. Lamouroux) C. Agardh,
5424 1822 (Grateloupie petite fougère) ; 3. *Grateloupia lanceolata* (Okamura) Kawaguchi
5425 (Grateloupie lancéolée) ; 3. *Grateloupia patens* (Okamura) S. Kawaguchi & H.W.
5426 Wang, 2001 (Prionitis ouvert) ; 3. *Grateloupia turuturu* Yamada, 1941 (Grateloupie
5427 du Pacifique) ; 3. *Griffithsia corallinoides* (Linnaeus) Trevisan, 1845 (Griffithsie
5428 corallinoïde) ; 3. *Herposiphonia parca* Setchell (Herposiphonie économe) ; 3. *Hypnea*
5429 *spinella* (C. Agardh) Kützing (Hypnea spinelle) ; 3. *Hypnea valentiae* (Turner)
5430 Montagne (Hypnée de Valence) ; 3. *Laurencia caduciramulosa* Masuda &
5431 Kawaguchi (Laurencie à rameaux caduques) ; 3. *Laurencia okamurae* Yamada
5432 (Laurencie d'Okamura) ; 3. *Lithophyllum yessoense* Foslie (Lithophylle japonais) ; 3.
5433 *Lomentaria hakodatensis* (Yendo, 1920) (lomentarie de Hakodate) ; 3. *Nemalion*
5434 *vermiculare* Suringar (Némalion vermisseau) ; 3. *Neosiphonia harveyi* (Bailey)
5435 (Polysiphonie de Harvey) ; 3. *Nitophyllum stellato-corticatum* Okamura (Nitophyllum
5436 au cortex étoilé) ; 3. *Pleonosporium caribaeum* (Børgesen) R.E. Norris
5437 (Pleonosporium des Caraïbes) ; 3. *Polysiphonia atlantica* Kapraun et J. Morris
5438 (Polysiphonie d'Atlantique) ; 3. *Polysiphonia fucoides* (Hudson) Greville
5439 (Polysiphonie fucus) ; 3. *Polysiphonia morrowii* Harvey (Polysiphonie de Morrow) ;
5440 3. *Polysiphonia paniculata* Montagne (Polysiphonie paniculée) ; 3. *Porphyra*
5441 *yezoensis* Ueda (Porphyra de Corée) ; 3. *Pterosiphonia tanakae* S. Uwai & M.
5442 Masuda (Pterosiphonia de Tanaka) ; 3. *Radicilingua thysanorhizans* (Holmes)
5443 Papenfuss, 1956 (Radicilingue aux racines frangées) ; 3. *Rhodophysema georgii*
5444 Batters, 1900 (Rhodophysème de Georges) ; 3. *Rhodothamniella* cf. *codicola*
5445 Verlaque 2001 (Rhodothamnielle du Codium) ; 3. *Rugulopterix okamurae* (E.Y.

- 5446 Dawson) Hwang, Lee & Kim (*Rugulopterix d'Okamura*) ; 3. *Sarconema filiforme*
5447 (Sonder) Kylin (*Sarconema filiforme*) ; 3. *Solieria filiformis* (Kützing) Gabrielson
5448 (*Solieria filiforme*) ; 3. *Sphaerotrichia firma* (Gepp) A.D.Zinova (*Sphaerotrichia*
5449 *ferme*) ; 3. *Womersleyella setacea* (Hollenberg) R. E. Norris, 1992 (*Womersleyella*
5450 *setacea*).
- 5451 – Cnidaires : 3. *Diadumene lineata* (Verrill, 1869) (anémone asiatique lignée) ; 3.
5452 *Oculina patagonica* De Angelis, 1908 (oculine de Patagonie) ; 3. *Eucheilota*
5453 *paradoxica* Mayer, 1900 (méduse paradoxica) ; 1. *Mnemiopsis leidyi* A. Agassiz,
5454 1865 (mnémiopsis).
- 5455 – Mollusques : 1. *Crepidula fornicata* (Linnaeus, 1758) (crépidule américaine) ; 3.
5456 *Pleurobranchus forskalii* Rüppell et Leuckart, 1830 (pleurobranche de Forskal) ; 3.
5457 *Chromodoris quadricolor* (Rüppell et Leuckart, 1830) (doris quadricolore) ; 3.
5458 *Potamopyrgus antipodarum* (Gray J. E., 1843) (hydrobie des antipodes) ; 1. 5.
5459 *Brachidontes pharaonis* (Fischer P., 1870) (moule de Mer Rouge) ; 1. *Musculista*
5460 *senhousia* (Benson in Cantor, 1842) (moule asiatique) ; 3. *Perna perna* (Linnaeus,
5461 1758) (moule africaine) ; 3. *Xenostrobus securis* (Lamarck, 1819) (moule pygmée
5462 noire) ; 1. 5. *Pinctada radiata* (Leach, 1814) (huître perlière) ; 1. *Crassostrea gigas*
5463 (Thunberg, 1793) (huître japonaise) ; 3. *Mercenaria mercenaria* (Linnaeus, 1758)
5464 (clam américain) ; 3. *Ruditapes philippinarum* (Adams et Reeve, 1850) (palourde des
5465 Philippines) ; 3. *Petricolaria pholadiformis* (Lamarck, 1818) (pétricole pholade) ; 3.
5466 *Mya arenaria* Linnaeus, 1758 (mye des sables) ; 1. *Teredo navalis* Linnaeus, 1758
5467 (*Taret naval*).
- 5468 – Annelides : 1. *Ficopomatus enigmaticus* (Fauvel, 1923) (mercierelle énigmatique) ; 3.
5469 *Hydroides elegans* (Haswell, 1883) (serpule élégante) ; 3. *Pileolaria berkeleyana*
5470 (Rioja, 1942) (spirorbe de Berkeley) ; 3. *Spirorbis marioni* Caullery et Mesnil, 1897
5471 (spirorbe de Marion) ; Crustacea Pennant, 1777.
- 5472 – Crustacés : 3. *Penilia avirostris* Dana, 1849 (cladocère à bec d'oiseau) ; 3. *Myicola*
5473 *ostreae* Hoshina et Sugiura, 1953 (copépode parasite des huîtres) ; 3. *Pseudomyicola*
5474 *spinosus* (Raffaele & Monticelli, 1885) (copépode parasite des huîtres) ; 3. *Mytilicola*
5475 *orientalis* Mori, 1935 (mytilocole oriental) ; 3. *Acartia tonsa* Dana, 1849 (copépode à
5476 rames) ; 3. *Paracartia grani* Sars G.O, 1904 (*Acartie grani*) ; 3. *Austrominius*
5477 *modestus* (Darwin, 1854) (balane de Nouvelle-Zélande) ; 3. *Amphibalanus amphitrite*
5478 (Darwin, 1854) (balane rose) ; 3. *Amphibalanus eburneus* (Gould, 1841) (balane
5479 ivoire) ; 1. *Amphibalanus improvisus* (Darwin, 1854) (balane imprévue) ; 3.
5480 *Amphibalanus reticulatus* (Utinomi, 1967) (balane réticulée) ; 3. *Balanus trigonus*
5481 Darwin, 1854 (balane trigone) ; 1. 5. *Marsupenaeus japonicus* (Bate, 1888) (crevette
5482 japonaise tigrée) ; 3. *Callinectes sapidus* Rathbun M. J., 1896 (crabe bleu américain) ;
5483 3. *Rhithropanopeus harrisi* (Gould, 1841) (crabe du Zuiderzee) ; 3. *Pachygrapsus*
5484 *transversus* (Gibbes, 1850) (grapse transverse) ; 1. *Eriocheir sinensis* Milne-Edwards
5485 H., 1853 (Crabe chinois à mitaines) ; 3. *Platorchestia platensis* (Krøyer, 1845) (puce
5486 de mer) ; 3. *Limnoria lignorum* (Rathke, 1799) (limnorie du bois) ; 3. *Limnoria*
5487 *tripunctata* Menzies, 1951 (limnorie à trois points) ; 3. *Sphaeroma walkeri* Stebbing,
5488 1905 (sphérome de Walker).
- 5489 – Bryozoaires : 3. *Bugula serrata* (Lamarck, 1816) (bugule dentelée).
- 5490 – Tuniciers : 3. *Ecteinascidia styeloides* (Traustedt, 1882) (ascidie styeloïde) ; 3.
5491 *Molgula manhattensis* (De Kay, 1843) (molgule de Manhattan) ; 3. *Microcosmus*
5492 *squamiger* Hartmeyer et Michaelsen, 1928 (microcosme squamigère) ; 3. *Styela*
5493 *plicata* (Lesueur, 1823) (ascidie blanche plissée).
- 5494 – Poissons : 3. 5. *Carcharhinus melanopterus* (Quoy & Gaimard, 1824) (requin pointes
5495 noires) ; 3. *Sphyrna mokarran* (Rüppell, 1837) (Grand requin-marteau) ; 3.
5496 *Pisodonophis semicinctus* (Richardson, 1848) (*Pisodonophis semiceint*) ; 3. *Beryx*

5497 *splendens* Lowe, 1834 (béryx splendide) ; 1. 5. *Fistularia commersonii* Rüppell, 1838
 5498 (poisson flûte) ; 3. *Seriola fasciata* (Bloch, 1793) (sérieole fasciée) ; 3. *Pomadasy*
 5499 *stridens* (Forsskål, 1775) (goret à trois bandes) ; 3. *Abudefduf vaigiensis* (Quoy et
 5500 Gaimard, 1825) (poisson bagnard) ; 3. *Pinguipes brasiliensis* Cuvier, 1829 (pinge
 5501 brésilien) ; 3. *Gymnammodytes semisquamatus* (Jourdain, 1879) (lançon anglais) ; 3.
 5502 *Makaira indica* (Cuvier, 1832) (marlin noir) ; 3. *Psenes pellucidus* Lütken, 1880
 5503 (dérivant gélatineux) ; 3. *Dicologlossa hexophthalma* (Bennett, 1831) (cèteau ocellé) ;
 5504 3. *Solea senegalensis* Kaup, 1858 (sole du Sénégal) ; 3. *Synaptura lusitanica* Capello,
 5505 1868 (sole de roche) ; 3. *Parablennius pilicornis* (Cuvier, 1829) (Blennie brésilienne) ;
 5506 3. 5. *Siganus luridus* (Rüppell, 1829) (Poisson lapin) ; 3. *Sphoeroides pachygaster*
 5507 (Müller & Troschel, 1848) (compère émoussé).

5508 . 12.2. Commentaires pour quelques espèces ayant un impact notoire

5509 La caulerpe taxifolia est considérée comme l'une des cent pires espèces introduites en Europe ;
 5510 elle a été introduite accidentellement à Monaco en 1984 d'où elle a colonisé les fonds dans les
 5511 régions et pays voisins (Italie, Espagne, Tunisie, Croatie). Son développement a été très rapide
 5512 mais, 20 ans après son apparition, il existe des secteurs où elle régresse ou même disparaît. Elle
 5513 perturbe les réseaux trophiques en zone côtière en recouvrant les substrats à faible profondeur
 5514 (jusqu'à 30 et même 50 m) et en faisant disparaître algues et faune fixée. Elle se rencontre aussi
 5515 bien sur fonds sédimentaires (sable, vase, posidonies) que durs (roches, coralligène) et supporte
 5516 les zones polluées (ports).

5517 La caulerpe racemosa est considérée comme l'une des cent pires espèces introduites en Europe.
 5518 Apparue en Méditerranée dans le début des années 1990, elle a été observée pour la première
 5519 fois sur les côtes à Marseille en 1997 puis a colonisé de nombreux sites sur les côtes françaises
 5520 continentales et de Corse. Cette algue provient de la région de Perth en Australie. Elle se
 5521 reproduit par propagules et également de façon sexuée ce qui rend son contrôle impossible.

5522 Le poisson flûte (*Fistularia commersonii*) est considéré comme l'une des cent pires espèces
 5523 introduites en Europe. C'est un poisson originaire de l'Indo-Pacifique et introduit en
 5524 Méditerranée en 1999 via le canal de Suez. Cette espèce a une progression très rapide ; sa
 5525 présence sur les côtes françaises est avérée depuis l'été 2009. Elle entre en compétition trophique
 5526 avec les espèces autochtones. Ses prédateurs sont mal connus. L'homme le pêche et le
 5527 consomme parfois, mais son importance économique est mineure. Dans sa zone d'origine, le
 5528 poisson flûte se rencontre dans les récifs coralliens jusqu'à une trentaine de mètres de
 5529 profondeur. Il se tient en pleine eau. En Méditerranée, cette espèce a été observée dans les
 5530 herbiers, sur les fonds sableux à faible profondeur.

5531 La sargasse japonaise *Sargassum muticum* est une algue de grande taille (1 à 2 m), pérennante,
 5532 brun-jaunâtre formant souvent des grosses touffes. Sur la façade méditerranéenne, elle est
 5533 essentiellement présente dans l'étang de Thau. Là où elle s'implante, elle réduit souvent la
 5534 diversité algale (cystoseires...). Cette algue a fait l'objet de nombreux travaux scientifiques ces
 5535 dernières années. Après une prolifération dans les années 1980, l'abondance de l'espèce a
 5536 régressé vers un état d'équilibre. Elle semble désormais avoir trouvé sa place dans l'écosystème.
 5537 Toutefois, en période estivale, son caractère proliférant et sa grande taille, sont susceptibles de
 5538 provoquer une compétition à l'issue défavorable pour les espèces locales.

5539	Les abords des stations marines (Banyuls, Sète, Marseille-Endoume, Nice, Villefranche, Monaco) et du parc national de Port-Cros sont mieux inventoriés vis à vis de ces espèces que les zones qui en sont éloignées. Il existe très peu de données sur les espèces introduites en Corse.
5540	
5541	
5542	
5543	Les impacts de plusieurs espèces établies sont connus. Les tendances et impacts des espèces en question sont décrites plus avant dans le chapitre « Espèces non indigènes : vecteurs d'introduction et impacts » de l'analyse des pressions et impacts.
5544	
5545	

5546 **PLAN D'ACTION POUR LE MILIEU MARIN**

5547 **SOUS-RÉGION MARINE MEDITERRANEE**

5548 **OCCIDENTALE**

5549 **ÉVALUATION INITIALE DES EAUX MARINES**

5550 **VOLET 2**

5551 **ANALYSE DES PRESSIONS ET IMPACTS**

5553 L'analyse « pressions et impacts » constitue le second volet de l'évaluation initiale des eaux
5554 marines françaises. Il répond à l'exigence de l'article 8.1.b de la DCSMM.

5555 En vertu de cet article, l'évaluation initiale doit comporter une analyse des principales pressions
5556 et principaux impacts, incluant l'activité humaine, sur l'état écologique des eaux françaises. Cette
5557 analyse doit être fondée sur la liste indicative du tableau 2 de l'annexe III de la directive, et
5558 couvrir les éléments qualitatifs et quantitatifs des diverses pressions listées, ainsi que les
5559 tendances perceptibles. L'analyse doit également traiter des effets cumulatifs et synergiques des
5560 différentes pressions.

5561 **Finalité :** l'analyse des pressions d'origine anthropique, et de leurs impacts, est évidemment un
5562 processus de première importance pour la mise en œuvre de la directive et l'élaboration des plans
5563 d'action pour le milieu marin : en effet, pour atteindre ou maintenir un bon état écologique, le
5564 gestionnaire peut très rarement agir sur le milieu marin lui-même, par une restauration directe. Il
5565 est donc plutôt amené à agir sur les pressions et les sources de pressions sur le milieu, et
5566 principalement sur la régulation ou la réglementation des activités humaines. Pour ce faire, et
5567 compte tenu des enjeux socioéconomiques associés à ces activités, une très bonne connaissance
5568 des pressions et de leurs impacts est nécessaire.

5569 **Terminologie :** La notion de pressions et d'impacts nécessite quelques indications de
5570 terminologie. La directive relève en effet d'une démarche conceptuelle dite DPSIR (de l'anglais
5571 « Driving forces, Pressures, State, Impact, Responses »). Cette démarche est présentée dans le
5572 plan d'action pour le milieu marin (PAMM). Le cadre DPSIR appliqué à l'analyse « pressions-
5573 impacts » DCSMM permet de définir ainsi les termes « pressions » et « impacts » :

- 5574 – Les « pressions » sont considérées comme la traduction des « forces motrices » (ou «
5575 sources de pressions » d'origine anthropique ou naturelle) dans le milieu. Elles se
5576 matérialisent par un changement d'état (ou perturbation), dans l'espace ou dans le
5577 temps des paramètres physiques, chimiques ou biologiques du milieu. Ces
5578 perturbations exercent une influence sur l'écosystème*.
- 5579 – Les « impacts » sont considérés comme la conséquence des « pressions » (et
5580 éventuellement des « réponses ») sur non seulement l'écosystème marin et son
5581 fonctionnement mais également sur les utilisations qui sont faites du milieu marin.
5582 Toutefois le terme « d'impact » dans l'analyse « pressions-impacts » DCSMM sera
5583 réservé aux conséquences écologiques des pressions. Les impacts sur la société sont
5584 traités dans le troisième volet de l'évaluation, l'« analyse économique et sociale ».

5585 **Contenu de l'analyse :** l'analyse « pressions-impacts » pour la DCSMM consiste donc pour
5586 chaque pression en:

- 5587 – une description qualitative et quantitative de la pression (comprenant une analyse des
5588 tendances perceptibles) ;
- 5589 – une identification des sources avérées et/ou potentiellement à l'origine de cette
5590 pression (les sources de pression d'origine naturelle étant explicitées s'il y a lieu,
5591 sachant toutefois que les changements de l'état écologique liés aux variabilités
5592 naturelles ou au changement climatique sont décrits dans l'analyse des caractéristiques
5593 et de l'état écologique, objet du premier volet de l'évaluation initiale).
- 5594 – une qualification et quantification (dans la mesure du possible) des impacts
5595 écologiques de cette pression.

5596 De plus, les pressions et impacts cumulatifs sont traités, sous différents angles :

- 5597 – par famille de pression (ex : enrichissement par des nutriments et des matières
5598 organiques), lorsque cela est pertinent ;
5599 – par composante de l'écosystème, pour certaines espèces ou groupes d'espèces
5600 relativement bien étudiés (ex : les mammifères marins), ainsi que sous une forme
5601 synthétique pour l'ensemble des grandes composantes (au chapitre de synthèse final).

5602 Le sommaire de ce volet est organisé dans le même ordre que le tableau 2 de l'annexe III de la
5603 directive : sont donc traitées successivement les pressions associées à la perte et aux dommages
5604 physiques d'habitats, les autres pressions physiques, les interférences avec des processus
5605 hydrologiques, les apports et la contamination par des substances dangereuses, l'enrichissement
5606 par des nutriments et des matières organiques, et divers types de pressions biologiques. D'autres
5607 pressions non identifiées par la directive ont été ajoutées (ex : dérangement de la faune).

5608 **Sources et références** : les différents chapitres de cette analyse reposent sur des contributions
5609 thématiques réalisées par des « référents-experts », généralement assistés d'autres contributeurs,
5610 et de relecteurs scientifiques. La liste de ces contributeurs est présentée dans le tableau suivant :

Chapitres de l'analyse pressions et impacts (PI)	Contributions à l'origine du chapitre	Contributeur(s)
Partie 1 : PRESSIONS PHYSIQUES ET IMPACTS ASSOCIES		
I PERTE ET DOMMAGES PHYSIQUES		
1. Etouffement et colmatage	Etouffement et colmatage	Olivier BRIVOIS (BRGM)
2. Abrasion	Abrasion	Pascal LORANCE Sophie LEONARDI Mathilde PITEL-ROUDAUT (Ifremer) Eric BEGOT Yoann DESBOIS (EFFITIC)
3. Extraction sélective de matériaux	Extraction sélective de matériaux	Frédéric QUEMMERAIIS-AMICE Laure SIMPLET (AAMP) Jean-Georges HARMELIN (Ifremer)
4. Modification de la nature du fond et de la turbidité	Modification de la nature du fond et de la turbidité	Florence CAYOCCA (Ifremer)
5. Impacts cumulatifs des pertes et dommages physiques	Impacts biologiques et écologiques cumulatifs des pertes et dommages physiques	Michel BLANCHARD (Ifremer)
II AUTRES PRESSIONS PHYSIQUES		
1. Perturbations sonores sous-marines d'origine anthropique	Perturbations sonores sous-marines d'origine anthropique	Yann STEPHAN Jean-Michel BOUTONNIER Christie PISTRE (SHOM)
2. Déchets marins		

Chapitres de l'analyse pressions et impacts (PI)	Contributions à l'origine du chapitre	Contributeur(s)
	Déchets sur le littoral	Isabelle POITOU (MerTerre) Loïc KERAMBRUN (CEDRE)
	Déchets en mer et sur le fond	Olivia GERIGNY François GALGANI Maryvonne HENRY Corinne TOMASINOP (Ifremer)
	Microparticules	Olivia GERIGNY François GALGANI Maryvonne HENRY Corinne TOMASINOP (Ifremer)
	Impacts écologiques des déchets marins	François CLARO (MNHN) Alain PIBOT (AAMP)
3. Dérangement de la faune	Dérangement de la faune	Jérôme PAILLET (AAMP)
III INTERFERENCES AVEC DES PROCESSUS HYDROLOGIQUES		
1. Modification du régime thermique	Modification du régime thermique	Christophe MOULIN Sébastien BESLIN (EDF)
2. Modification du régime de salinité	Modification du régime de salinité	Pascal LAZURE (Ifremer) Jérôme PAILLET (AAMP)
3. Modification du régime des courants	Modification du régime des courants	Pascal LAZURE (Ifremer)
Partie 2 : PRESSIONS CHIMIQUES ET IMPACTS ASSOCIES		
IV SUBSTANCES CHIMIQUES		
1. Analyse des sources directes et chroniques vers le milieu aquatique	Analyse des sources directes et chroniques en substances dangereuses vers le milieu aquatique	Pierre Boissery Amandine MARQUE Hélène GIOT Céline LAGARRIGUE (AERMC)
2. Apports fluviaux	Apports fluviaux en substances dangereuses	Aurélie DUBOIS (SoeS)
3. Retombées atmosphériques	Retombées atmosphériques en substances dangereuses	Aurélie BLANCK (AAMP)
4. Pollutions accidentelles et rejets illicites	Pollutions accidentelles et rejets illicites	Fanch CABIOCH'H Sylvie RAVAILLEAU (CEDRE)
5. Apport par le drapage et le clapage	Apport en substances dangereuses par le drapage et le clapage	Céline LE GUYADER (CETMEF)
6. Impacts des substances chimiques sur l'écosystème	Synthèse des impacts des substances dangereuses sur l'écosystème	Joël KNOERY Bruno ANDRAL (Ifremer)
V RADIONUCLÉIDES		
V Radionucléides	Introduction de radionucléides dans le	P. BOISSERY (AERMC)

Chapitres de l'analyse pressions et impacts (PI)	Contributions à l'origine du chapitre	Contributeur(s)
	milieu marin et impacts	H. THEBAULT (IRSN)
VI ENRICHISSEMENT PAR DES NUTRIMENTS ET DE LA MATIERE ORGANIQUE		
1. Analyse des sources directes et chroniques vers le milieu aquatique	Analyse des sources directes et chroniques en nutriments et en matières organiques vers le milieu aquatique	Pierre BOISSERY Amandine MARQUE Hélène GIOT Céline LAGARRIGUE (AERMC)
2. Apports fluviaux	Apports fluviaux en nutriments et matières organiques	Aurélie DUBOIS (SoeS)
3. Retombées atmosphériques en nutriments	Retombées atmosphériques en nutriment	Aurélie BLANCK (AAMP)
4. Impacts des apports en nutriments et matière organique (eutrophisation)	Impact global des apports en nutriments et matières organiques : eutrophisation	Jérôme BAUDRIER (Ifremer) Sophie BEAUVAIS Aurélie BLANCK Jérôme PAILLET (AAMP) Patrick CAMUS (Ifremer)
Partie 3 : PRESSIONS BIOLOGIQUES ET IMPACTS ASSOCIES		
VII ORGANISMES PATHOGENES MICROBIENS		
1. Qualité des eaux de baignade	Qualité des eaux de baignade	Aurélie BLANCK (AAMP)
2. Contamination des coquillages par des bactéries et des virus pathogènes pour l'homme	Contamination des coquillages par <i>Escherichia Coli</i>	Isabelle AMOUROUX (Ifremer)
	Contamination des coquillages par d'autres bactéries pathogènes	Dominique HERVIO-HEATH Michèle GOURMELON (Ifremer) Martial CATHERINE (Ifremer)
	Contamination des coquillages par les virus	Monique POMMEPUY (Ifremer)
3. Organismes pathogènes pour les espèces	Introduction d'organismes pathogènes pour les espèces exploitées par l'aquaculture et autres espèces	Tristan RENAULT Benjamin GUICHARD (Ifremer)
VII ESPECES NON INDIGENES		
1. Espèces non indigènes	Espèces non indigènes : vecteur d'introduction et impacts	Frédéric QUEMMERAIIS-AMICE (AAMP) Patrice FRANCOUR (Univ. Nice-Sophia Antipolis) Daniel MASSON Laurence MIOSSEC (Ifremer) Marc VERLAQUE (Univ. Aix-Marseille)

Chapitres de l'analyse pressions et impacts (PI)	Contributions à l'origine du chapitre	Contributeur(s)
IX EXTRACTION SELECTIVE D'ESPECES Alain BISEAU (Ifremer)		
1. Captures, rejets et état des ressources exploitées	Captures, rejets et état des ressources exploitées	Marie-Joëlle ROCHET (Ifremer)
2. Captures accidentelles	Captures accidentelles	Yvon MORIZUR (Ifremer) Loïc VALERY Françoise CLARO (MNHN) Olivier VAN CANNEYT (CRMM)
3. Impacts sur les populations, les communautés et les réseaux trophiques	Impacts sur les populations, les communautés et les réseaux trophiques	Verena TRENKEL (Ifremer)
Partie 4 : ELEMENTS DE SYNTHESE		
X SYNTHESE DES ACTIVITES SOURCES DE PRESSIONS Equipe de coordination DCSMM (AAMP)		
XI IMPACTS PAR COMPOSANTE DE L'ECOSYSTEME		
1. Synthèse des impacts par composante de l'écosystème	Synthèse des impacts par composante de l'écosystème	Equipe de coordination DCSMM (AAMP)
2. Impacts cumulatifs et synergiques : l'exemple des mammifères marins	Surmortalités et échouages des mammifères marins	Ludivine MARTINEZ Willy DABIN Olivier VAN CANNEYT Ghislain DOREMUS (SOCMOM) Florence CAURANT Hélène PELTIER Jérôme SPITZ Cécile VINCENT Vincent RIDOUX (Univ. La Rochelle) Jeremy KISZKA (EME, Univ. Montpellier II) x (Univ. La Rochelle-CRMM)

5611 PARTIE I - PRESSIONS PHYSIQUES ET
5612 IMPACTS ASSOCIES

5613 Les perturbations physiques englobent les modifications de la composante physique des habitats
5614 marins (ex : modification du substrat par érosion, destruction, introduction de déchets etc.) et de
5615 la colonne d'eau (ex : modifications des ondes sonores, de la salinité, des températures, etc.).

5616 La première partie de l'analyse est articulée autour de trois sections :

- 5617 – la perte et les dommages physiques tels que l'étouffement et le colmatage, l'abrasion,
5618 l'extraction sélective de matériaux, les modifications de la nature du fond et de la
5619 turbidité, et les impacts cumulatifs des pertes et dommages physiques ;
- 5620 – les autres pressions physiques telles que les perturbations sonores sous-marines, les
5621 déchets marins et le dérangement de la faune ;
- 5622 – les interférences avec des processus hydrologiques tels que la température, la salinité et
5623 le régime des courants, et leurs impacts associés.

5624 I. Perte et dommages physiques

- 5625 Dans cette analyse, la perte physique correspond aux modifications de la composante physique
5626 des habitats marins (modification du substrat) pouvant entraîner la destruction des biocénoses*
5627 associées de façon irréversible. Il s'agit de pressions de nature hydromorphologique (la « perte
5628 physique » d'individus ou d'espèces, est traitée dans la partie 3 « PRESSIONS BIOLOGIQUES
5629 ET IMPACTS ASSOCIES »). L'étouffement et le colmatage* font partie de la famille de
5630 pression des pertes physiques.
- 5631 Les dommages physiques regroupent des pressions, théoriquement non permanentes (ayant des
5632 impacts réversibles sur les habitats benthiques*). L'abrasion*, l'extraction sélective de
5633 matériaux, les modifications de la nature du fond et de la turbidité* font partie de cette famille de
5634 pression.
- 5635 Enfin, les impacts biologiques et écologiques, éventuellement cumulatifs, de la perte et des
5636 dommages physiques sont traités à la fin de cette section.

5637 1. Etouffement et colmatage

5638 Les sources des pressions colmatage et étouffement étant majoritairement les mêmes, le choix a
5639 été fait ici de traiter ces deux pressions dans le même document. Ainsi, après avoir présenté
5640 l'ensemble des sources de pressions pouvant provoquer colmatage et/ou étouffement, sera
5641 discuté, pour chacune d'elles, les pressions et impacts **induits, avérés ou potentiels.**

5642 1.1. Les sources de pression

5643 Les sources de pressions anthropiques génératrices de colmatage et/ou d'étouffement **sont toutes**
5644 **les activités anthropiques qui conduisent, directement ou indirectement, à un recouvrement /**
5645 **envasement, limité ou étendu, des fonds marins. A titre d'exemples, on peut citer** toutes les
5646 constructions anthropiques permanentes empiétant sur le milieu marin (ports, ouvrages de
5647 protection longitudinaux et transversaux, polders, structures off-shore, etc.), les installations
5648 conchylicoles, l'immersion des matériaux de dragage* et dans une moindre mesure les câbles
5649 sous-marins, les récifs artificiels et les épaves.

5650 1.1.1. Les constructions anthropiques permanentes

5651 En Méditerranée occidentale, la base de données MEDAM (Côtes MEDiterranéennes françaises.
5652 Inventaire et impact des AMénagements gagnés sur le domaine marin) centralise l'inventaire
5653 exhaustif des aménagements construits sur la mer devant l'ensemble des côtes françaises en
5654 Méditerranée. Toutes **les informations et typologies** présentées dans la suite sont issues du site
5655 MEDAM¹⁰.

5656 Calculé à la même échelle (1/10 000) et avec la même méthode (SIG), le linéaire de l'ensemble
5657 des côtes méditerranéennes représente 2056 km, sans inclure les rivages de l'étang de Berre (100
5658 km) et de Monaco (5 km) ; dont 977 km pour la Corse, 853 km pour la région PACA et 226 km
5659 pour le Languedoc Roussillon.

5660 La surface des petits fonds les plus riches en biodiversité (entre 0 et -20 m de profondeur) a été
5661 évaluée à 168 769 ha (1 688 km²) ; dont 500 km² pour la Corse, 668 km² pour la région PACA et
5662 520 km² pour la région Languedoc Roussillon. Sur l'ensemble de ce littoral (sans compter les
5663 rivages de l'étang de Berre et de Monaco), 947 ouvrages distincts (d'une surface supérieure à
5664 100 m²) ont été construits ; dont 149 ports, 109 ports abris, 137 terre-pleins, 62 plages
5665 alvéolaires, 397 épis, 58 appontements et 35 endigages d'embouchure de cours d'eau. Leur
5666 répartition est très irrégulière selon les régions (628 ouvrages ont été construits sur la mer dans la
5667 Région PACA, 228 dans le Languedoc Roussillon et 81 en Corse).

5668 Les résultats sur l'état initial du littoral (non artificialisé) et son taux actuel d'artificialisation sont
5669 donnés dans le Tableau 7.

209 ¹⁰ www.medam.org

Tableau 7 : Etat initial du littoral et taux d'artificialisation actuel.

	Linéaire de littoral	Surface entre 0 et 10 m de profondeur	Surface entre 10 et 20 m de profondeur	Surface entre 0 et 20 m de profondeur
Etat initial du littoral (avant toute construction)	2057 km	80723 ha	88046 ha	168769 ha
Taux d'artificialisation ou d'occupation des petits fonds	11,11 % (228 km)	5,16 % (4165 ha)	1,08 % (951 ha)	3,03 % (5114 ha)

5671 Remarque :
 5672 A titre de comparaison et afin de valider l'approche utilisée dans les autres sous-régions marines
 5673 pour évaluer le taux d'artificialisation des côtes, le taux d'artificialisation du linéaire côtier
 5674 calculé à partir de la base de données EUROSION pour la méditerranée occidentale est de
 5675 13,8 %.
 5676 Le taux d'artificialisation calculé à partir des données EUROSION est défini comme le ratio, en
 5677 pourcentage, de la longueur du linéaire côtier artificialisé selon l'attribut « géomorphologie » par
 5678 rapport à la longueur du trait de côte de la sous-région marine. L'attribut « géomorphologie »
 5679 répertorie 4 catégories de côtes artificielles : les zones portuaires ; les segments côtiers artificiels
 5680 ou maintenus par des structures longitudinales de protection côtière (digues, quais, perrés, etc.)
 5681 sans présence d'estrans de plage ; les remblais littoraux pour construction avec apport de rochers /
 5682 terre et les plages artificielles.

5683 1.1.2. Conchyliculture et pisciculture marine

5684 D'après les données du cadastre conchylicole, il existe 9 zones conchylicoles en Méditerranée
 5685 occidentale. Parmi ces 9 zones, 4 sont situées dans des masses d'eau de transition, donc hors de
 5686 la zone d'étude de la DCSMM (Salses-Leucate, Thau, et deux zones en Corse Diana et Urbino).
 5687 Les zones conchylicoles incluses dans les eaux marines de la sous-région marine sont situées au
 5688 large de l'Aude, de l'Hérault, des Bouches du Rhône et du Var.

5689 Les fermes aquacoles en mer (loups, daurades, maigres, etc.) sont également une source de
 5690 pression anthropique génératrice de colmatage et/ étouffement.

5691 Ces phénomènes de colmatage et d'étouffement, observés pour la conchyliculture et
 5692 l'aquaculture, varient suivant la courantologie du site exploité, la surface concédée, le taux
 5693 d'occupation des structures et selon le type de structure d'élevage utilisé (tables à huîtres, filières
 5694 en mer, prégrossissement d'huîtres au large

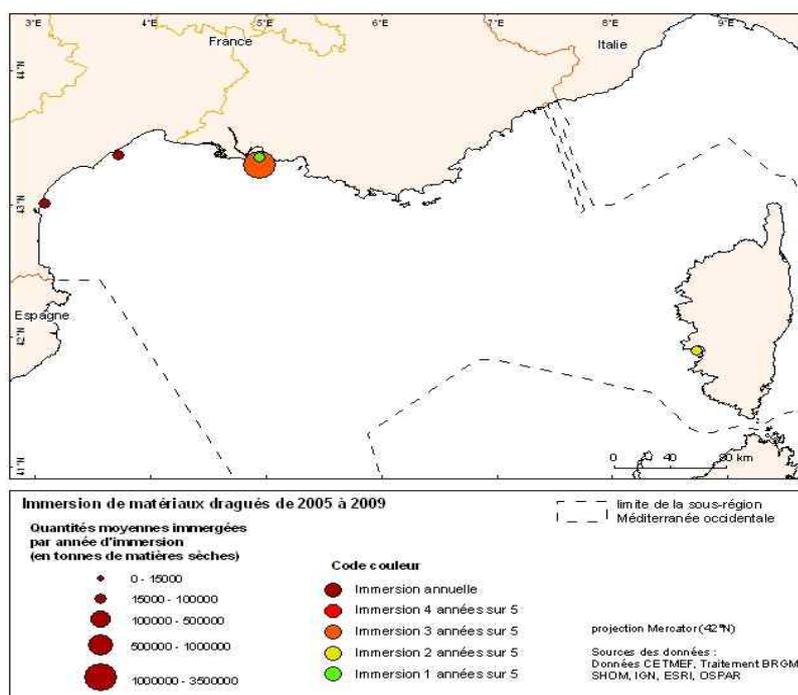
5695 1.1.3. Immersion et rejet de matériaux de dragage

5696 100% des matériaux immergés sont des matériaux de dragage.

5697 Les quantités immergées **et/ou rejetées** de matériaux de dragage sont rapportées ici pour la
 5698 période de 2005 à 2009. Sur cette durée, pour chaque point ou zone d'immersion sont
 5699 disponibles :

- 5700 – les volumes dragués ;
- 5701 – les volumes clapés **ou rejetés**, qui peuvent être différents des volumes dragués par
 5702 ajout d'eau de mer lors du clapage* ;
- 5703 – la masse de matière sèche correspondante ;
- 5704 – une caractérisation **granulométrique** des sédiments ;
- 5705 – une analyse des matières organiques et inorganiques, des nutriments et autres
 5706 substances contenues dans les sédiments.

5707 La donnée la plus représentative des quantités immergées **ou rejetées** s'avère alors être la masse
 5708 de matière sèche. Ces données de masse de matière sèche clapée sont représentées sur la
 5709 Figure 40.



5710 Figure 40 : quantités moyennes **immergées/rejetées** par année d'immersion en tonnes de matières sèches dans la sous-région marine « Méditerranée
 5711 occidentale » sur 5 ans (de 2005 à 2009) (Sources des données : CETMEF).

5712 L'immersion **ou le rejet** pour un site donné n'étant pas forcément annuelle, un code couleur a été
 5713 ajouté afin d'en tenir compte. Les masses représentées sur cette carte pour chaque point
 5714 représentatif du site de clapage **ou de rejet** sont les masses moyennes par année d'immersion **ou**
 5715 **de rejet** (masse totale clapée **ou rejetée** divisée par le nombre d'années où il y a effectivement eu
 5716 clapage **ou de rejet**).

5717 En méditerranée occidentale, 5 sites **d'immersion/rejet** ont été utilisés entre 2005 et 2009, dont 2
 5718 annuellement. Les plus gros volumes immergés (3 immersions sur 5 ans) ont été effectués au
 5719 large de Fos-sur-Mer (1 500 000 tonnes de matières sèches en moyenne).

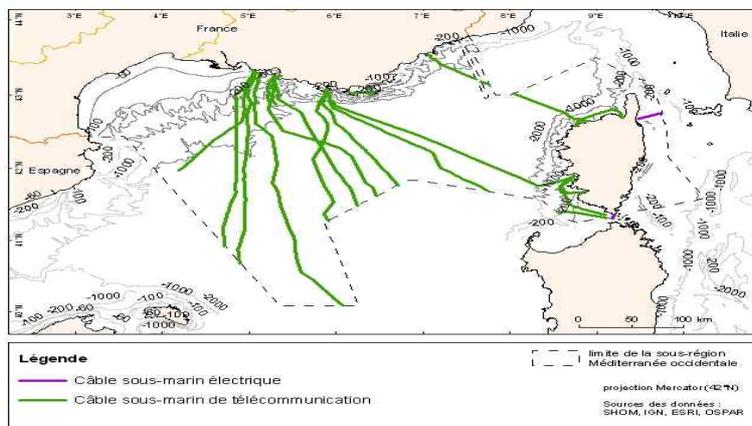
5720 Les sédiments immergés sont liés soit à l'entretien des profondeurs dans les ports et leurs accès,
 5721 soit à la réalisation de travaux neufs. Ces derniers multiplient par un facteur proche de 10 les
 5722 volumes dragués par rapport à des années où seul de l'entretien est réalisé. Concernant la qualité,
 5723 les sédiments des travaux neufs ont généralement des concentrations inférieures au niveau N1 de
 5724 la réglementation, alors que les sédiments issus de l'entretien peuvent dépasser le niveau N1

5725 voire N2. Dans cette hypothèse, la décision relative au devenir de ces sédiments, en cas de
5726 dépassement, s'effectue au cas par cas.

5727 1.1.4. Câbles sous-marins, récifs artificiels et épaves

5728 1.1.4.1. Câbles sous-marins

5729 En Méditerranée occidentale, 2 595 km de câbles sous-marins de télécommunication et 31 km de
5730 câbles sous-marins électriques ont été déployés (Figure 41). Ces câbles sont enterrés pour des
5731 profondeurs inférieures à 1 000 m. Ainsi, la longueur de câbles sous-marins, exclusivement de
5732 télécommunication, simplement déposés sur le fond à des profondeurs supérieures à 1000 m est
5733 de 2 285 km. Les diamètres de ces câbles étant compris entre 20 mm de diamètre pour les câbles
5734 non blindés et 50 mm pour les câbles blindés, la surface maximum (diamètre * longueur) des
5735 fonds marins recouvertes par ceux-ci est comprise entre 4.5 ha et 11.4 ha. Rappelons que la
5736 superficie de la sous-région marine Méditerranée occidentale est de 11 171 800 ha (111 718
5737 km²).

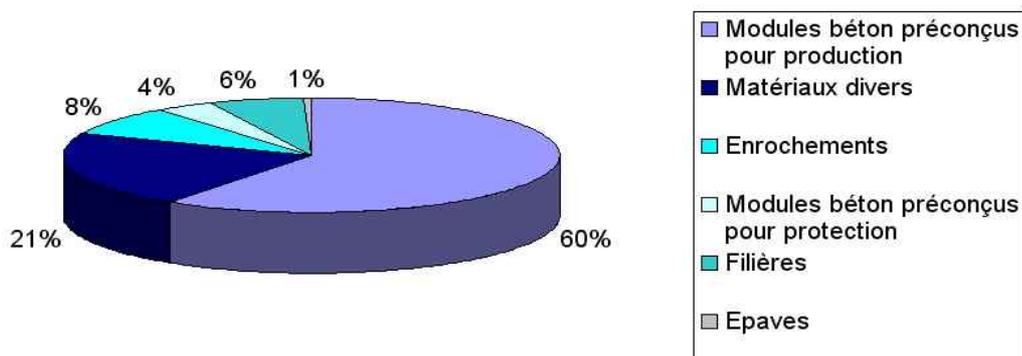


5738 Figure 41 : câbles sous-marins France Télécom dans la sous-région marine Méditerranée occidentale (Source : France Telecom Marine).

5739 1.1.4.2. Récifs artificiels

5740 Les implantations de récifs artificiels existantes sur la façade méditerranéenne continentale se
5741 répartissent sur l'ensemble des départements côtiers. Au total, il est possible de dénombrer 19
5742 implantations différentes entre St Cyprien (Pyrénées Orientales) à l'Ouest, et Roquebrune-Cap
5743 Martin (Alpes maritimes) à l'Est. L'Aude, l'Hérault, les Bouches du Rhône et les Alpes maritimes
5744 sont les départements qui en comptent le plus (4 implantations pour chacun de ces
5745 départements).

5746 L'implantation des récifs artificiels sur le littoral méditerranéen a été progressive. Elle s'est
5747 échelonnée sur plus de 40 ans. De 1968 à 2009, ce sont au total 87 000 mètres cubes de récifs
5748 artificiels qui ont été immergés.



5749 Figure 41 bis : Composition des récifs artificiels immergés pour les régions PACA et Languedoc-Roussillon.

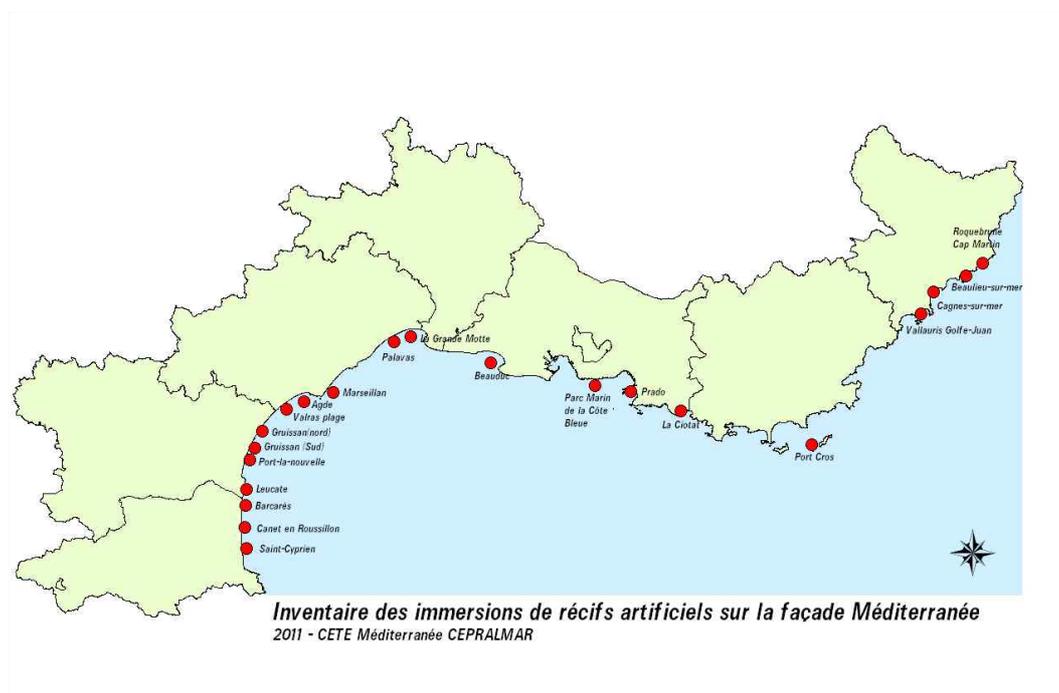


Figure 41 ter : Carte de situation des récifs artificiels sur la façade méditerranéenne

5750 Les premières immersions se sont déroulées en 1968, sur le site de Palavas les Flots, dans le
 5751 département de l’Hérault. Le volume immergé lors de cette première implantation est toutefois
 5752 resté modeste (400 mètres cube) au regard des aménagements réalisés ultérieurement.

5753 Le début des années 1980, s’ouvre ensuite une période d’implantations plus nombreuses. En
 5754 1984, le secrétariat d’État à la mer met en place une opération pilote sur différents sites de la
 5755 façade méditerranéenne (5 sites en Languedoc Roussillon et 5 sites en Provence Alpes Côte
 5756 d’Azur), accompagnée de suivis scientifiques, afin de déterminer l’impact que peuvent avoir de
 5757 telles installations sur le milieu marin. Un volume relativement important de récifs, quelques 30
 5758 000 m³, a été immergé au cours de cette opération, pour moitié en Languedoc Roussillon (Saint
 5759 Cyprien, Canet en Roussillon, Port La Nouvelle, Agde et golfe d’Aigues Mortes) et en Provence
 5760 Alpes Côte d’Azur (Roquebrune, Beaulieu, Golfe Juan, Parc Marin de la Côte Bleue, Beauduc,
 5761 Port Cros et La Ciotat).

5762 Au cours des années 1990 et début 2000, des implantations régulières se produisent, réparties sur
 5763 l’ensemble de la façade. En 2007 a lieu l’opération "Récifs Prado", réalisée dans la rade sud de

5764 Marseille. Cette opération augmente, à elle seule notablement le volume global de récifs
5765 artificiels immergés en Méditerranée. L'implantation des récifs du Prado est à ce jour la plus
5766 importante opération de récifs artificiels réalisée sur le littoral français en volume immergé (27
5767 610 m³ sur un site de 220 hectares).

5768 Dans les années 2000, un plan régional pour l'implantation de récifs artificiels a incité le
5769 CRPME de Corse, en collaboration avec l'Office de l'Environnement de Corse à immerger 19
5770 modules récifaux. La zone d'immersion retenue se situe au niveau de plaine orientale au sud de
5771 Bastia devant l'étang de Biguglia. En Corse, le volume des récifs immergés reste modeste.

5772 1.1.4.3. Les épaves

5773 Il existe dans la sous-région marine de nombreuses épaves (bateaux, sous-marins et avions),
5774 principalement près des côtes. Ces épaves sont référencées par le Service Hydrographique et
5775 Océanographique de la Marine (SHOM) et portées sur les cartes marines de navigation. Leur
5776 dénombrement n'a pas été entrepris ici. Certaines épaves sont présentées dans le chapitre
5777 « Pollutions accidentelles et rejets illicites ».

5778 1.2. Impacts des sources de pressions d'étouffement / colmatage

5779 1.2.1. Constructions et aménagements anthropiques permanents

5780 Toute construction permanente empiétant sur le milieu marin provoque un recouvrement et par
5781 voie de conséquence une destruction des habitats et des biocénoses associées (petits fonds
5782 rocheux, herbiers de phanérogames, etc.). L'emprise de cette pression est à minima l'emprise de
5783 l'ouvrage sur le fond. Mais la présence de l'ouvrage peut aussi modifier plus ou moins
5784 localement les courants et le transport sédimentaire, induisant ainsi une accumulation de
5785 sédiments (piégeage ou accrétion de sédiments) ou une perte de sédiments qui peuvent
5786 provoquer un recouvrement / ensablement (étouffement / colmatage) ou une érosion des fonds
5787 sur une emprise supérieure à celle de l'ouvrage.

5788 La distinction de l'artificialisation occupant les surfaces comprises entre 0 et -10 m et
5789 -10 et -20 m permet de différencier les espèces impactées par le colmatage. En effet, aux faibles
5790 profondeurs (0/-10 m) sont surtout présentes des espèces photophiles alors qu'entre -10 et -20 m
5791 les espèces sciaphiles prédominent. Ainsi, l'artificialisation des côtes représente un impact pour
5792 la répartition qualitative et quantitative des espèces médiolittorales. Par exemple, les espèces se
5793 développant sur substrat rocheux sont favorisées par l'artificialisation et donc la création de
5794 nouveau substrat de développement, même si certaines espèces fréquentes sur les roches
5795 naturelles ne recolonisent pas les amoncellements de roches artificielles (comme les grandes
5796 algues brunes du genre *Cystoseira* et le cortège d'espèces animales et végétales associées).

5797 Bien entendu, cet impact est très inégal selon les régions et départements : 40,6 % des côtes sont
5798 artificielles dans le département du Gard, 27,4 % pour les Alpes-Maritimes et seulement 2,1 %
5799 pour le littoral de la Corse du Sud.

5800 1.2.2. Conchyliculture

5801 La présence d'installations conchylicoles génère, au niveau des infrastructures d'élevage et à leur
5802 proximité, une augmentation de la turbidité et de la sédimentation, ainsi qu'un accroissement du
5803 taux de matières organiques dans la colonne d'eau et au fond. Ces différents phénomènes, dus
5804 aux rejets des animaux élevés (fèces et pseudo-fèces) (Trigui, 2009) ainsi qu'à divers débris
5805 coquilliers et au ralentissement des courants dû à la présence des installations conchylicoles
5806 (Kervella, 2010), peuvent engendrer (Ragot et Abellard, 2009) :

- 5807 • Un étouffement par privation de lumière. En effet l'augmentation de la turbidité dans la
- 5808 colonne d'eau peut entraîner une diminution de la luminosité et de la profondeur
- 5809 photosynthétique ;
- 5810 • Un étouffement physique direct, par accumulation à la surface du sédiment de cette
- 5811 matière en suspension (recouvrement total du sédiment), souvent vaseuse ou à
- 5812 granulométrie fine ;
- 5813 • Un étouffement par privation d'oxygène car l'accroissement du taux de matière
- 5814 organique dans la colonne d'eau et au fond peut engendrer une augmentation de la
- 5815 production primaire et de la demande biologique en oxygène (DBO) pouvant entraîner
- 5816 l'apparition de conditions hypoxiques voir anoxyques.

5817 Les pressions précitées peuvent varier fortement en intensité et en surface suivant le site
 5818 considéré. En effet, suivant le type (au sol, sur table, sur cordes, etc.), la densité (espacement
 5819 entre les tables, nombres de tables, etc.) voire la configuration (aligné par rapport au courant,
 5820 etc.) de l'élevage, les conditions hydrodynamiques locales et la présence naturelle ou non de
 5821 sédiments en suspension, la dispersion, la remise en suspension ou l'accumulation du matériel
 5822 particulaire, donc l'étouffement, seront plus ou moins importants. Ainsi, certaines zones
 5823 conchylicoles où de forts courants existent pourront ne pas présenter d'envasements alors que
 5824 d'autres zones où l'hydrodynamique est plus faible, pourront être complètement envasées. De
 5825 plus, les habitats et biocénoses des zones estuariennes, où la vase et d'importantes quantités de
 5826 matière en suspension sont naturellement présentes, seront moins sensibles aux apports
 5827 particuliers dus à la conchyliculture car ils sont adaptés à de tels milieux.

5828 Par ailleurs, les installations conchylicoles et notamment les tables à huîtres privent partiellement
 5829 de lumière l'habitat sous-jacent, ce qui constitue une certaine forme d'étouffement, mal connue.

5830 Il apparaît donc, à ce niveau et avec les données dont nous disposons, assez difficile de quantifier
 5831 l'impact biologique de l'étouffement dû à la conchyliculture. Malgré cela, Ragot et Abellard
 5832 (2009) précisent que l'ensemble des altérations dues à la conchyliculture sur les communautés
 5833 benthiques ne s'étendent généralement pas au-delà de 50 mètres des sites d'élevages. L'emprise
 5834 des pressions potentielles est donc pratiquement confinée à l'emprise de l'activité conchylicole.
 5835 Dans le cas de l'anse de Carreau (Fos – 13), les tables conchylicoles ont entraîné la disparition
 5836 d'herbiers de *Cystoseres* dans et autour de leur zone d'emprise.

5837 1.2.3. Immersion de matériaux de dragage

5838 L'immersion de matériaux de dragage peut provoquer l'étouffement d'habitats et des biocénoses
 5839 associées. Mais l'évaluation précise de cet étouffement s'avère difficile car elle nécessite la
 5840 connaissance de nombreux paramètres.

5841 Pour évaluer l'impact d'une immersion, notamment évaluer la quantité de matériaux déposée sur
 5842 le fond et la surface de ce dépôt, il est nécessaire de connaître :

- 5843 • (1) le lieu exact du clapage ou du rejet ;
- 5844 • (2) la magnitude et la fréquence des immersions pour le site considéré ;
- 5845 • (3) la méthode de clapage utilisée ;
- 5846 • (4) la taille, densité et qualité des sédiments ;
- 5847 • (5) les niveaux non perturbés (naturels) de la qualité de l'eau et de la quantité de
- 5848 sédiments en suspension et de la turbidité ;

- 5849 • (6) la direction et vitesse des courants ;
- 5850 • (7) la proximité de la faune et de la flore marine du lieu du clapage ;
- 5851 • (8) la présence et sensibilité des communautés animales et végétales présentes.

5852 Dans la liste précédente, la majeure partie des paramètres sont connus. Les activités de dragages
5853 et d'immersion sont soumises à des procédures au titre du code de l'environnement (police de
5854 l'eau notamment), incluant la réalisation d'une évaluation des incidences ou d'une étude d'impact.
5855 Ces procédures sont instruites au niveau départemental et les études sont disponibles auprès des
5856 services instructeurs. Cependant, le temps imparti n'a pas permis d'accéder à ces informations
5857 dans le cadre de cette évaluation initiale.

5858 1.2.4. Câbles sous-marins, récifs artificiels et épaves

5859 Tout objet ou matériel posé sur le fond entraîne le recouvrement des habitats et biocénoses
5860 associées présentes sous celui-ci. Ainsi, les câbles sous-marins, les récifs artificiels et les épaves
5861 induisent la destruction en général définitive des habitats et biocénoses qu'ils recouvrent. La
5862 réalisation des études en amont de la pose de câbles sous-marins permet de minimiser les
5863 impacts de ces travaux.

5864 Concernant les câbles sous-marins, vu la surface qu'ils occupent sur le fond comparée à la
5865 surface de la sous-région marine, on peut négliger l'impact de l'étouffement qu'ils induisent sur
5866 la biologie. Les travaux de pose et d'enlèvement génèrent de l'abrasion et des remises en
5867 suspension au fond.

5868 Concernant les récifs artificiels et les épaves, les surfaces étouffées lors du dépôt des matériaux
5869 sur le fond peuvent être localement relativement importantes. Néanmoins, ces structures se
5870 trouvent rapidement recolonisées, offrant de nouveaux habitats benthiques (Henache, 2010). Il
5871 est relativement difficile de dire si la création d'un nouvel habitat compense les pertes de
5872 biocénoses par étouffement. En effet, dans le cas des récifs artificiels, la mise en évidence
5873 d'impacts positifs ou négatifs sur la faune reste rare et souvent partielle (Gérard *et al.*, 2008). De
5874 plus les habitats ainsi créés peuvent être différents et non écologiquement équivalents aux
5875 habitats initiaux (exemple de matériaux durs déposés sur un fond meuble).

5876 Les impacts biologiques potentiellement induits par ces sources de pression sont connus de
5877 façon générique (de nombreuses études nationales ou internationales existent) mais il est très
5878 difficile de les évaluer pour une situation donnée et particulière. Cette évaluation devrait donc
5879 faire l'objet d'importantes études pluridisciplinaires complémentaires.

5880 2. Abrasion

5881 L'abrasion est un dommage physique consistant en l'usure ou l'érosion des fonds par interaction
5882 directe entre des équipements et le fond. Les sources des pressions considérées ici sont
5883 strictement anthropiques (l'abrasion naturelle n'est pas considérée). L'impact de l'abrasion
5884 concerne surtout le substrat et la composante bio-écologique « communauté benthique ».
5885 L'évaluation de la pression « abrasion » et de ses impacts présentés ici, est limitée aux effets
5886 directs, les effets indirects par exemple à travers le réseau trophique* ne sont pas documentés.

5887 2.1. Sources d'abrasion en Méditerranée occidentale

5888 Près de la côte, les mouillages génèrent de l'abrasion sur des habitats particuliers, notamment les
5889 herbiers à posidonies. En dehors de ces habitats, il n'existe pas d'estimation quantitative des
5890 impacts de l'abrasion sur les communautés benthiques, notamment parce qu'il n'y a pas de
5891 cartographie exhaustive des différents habitats ni d'estimation de la production et de la diversité
5892 taxonomique et fonctionnelle benthique à l'échelle du plateau continental. L'analyse de la
5893 pression induite par la pêche aux arts traînants est à réaliser sur l'ensemble du plateau continental.

5894 2.1.1. Pêche

5895 La pression d'abrasion générée par les engins de pêche dépend des caractéristiques techniques
5896 des engins de pêche utilisés et de l'intensité de la pression (pression hydrodynamique sur le fond,
5897 proportion de la surface balayée par les engins de pêche où le contact avec le fond est effectif).

5898 L'impact de cette pression dépend :

- 5899 • de la fréquence (effort de pêche par unité de temps) de l'activité de pêche sur le fond
5900 marin considéré,
- 5901 • du type d'habitat (caractéristique sédimentaire, exposition à la houle...)
- 5902 • de la fragilité et de la capacité de résilience des espèces

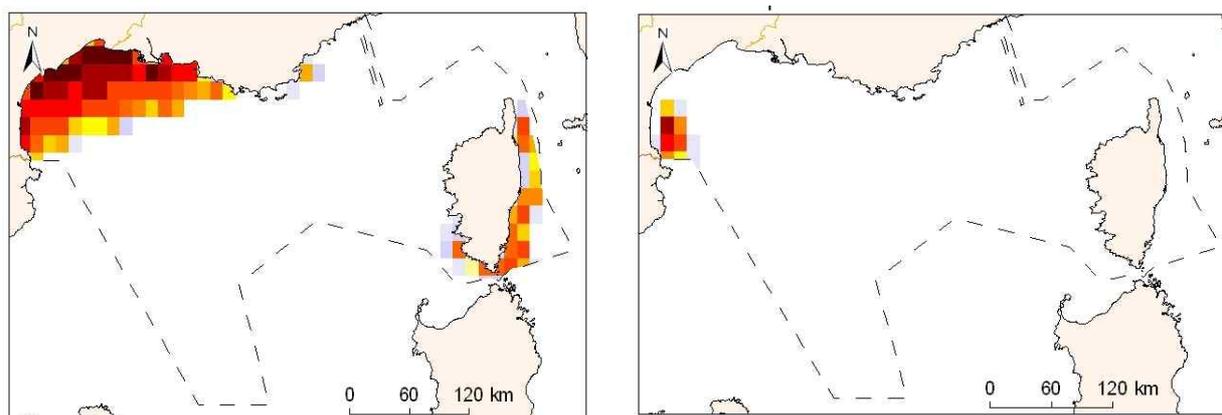
5903 Il n'y a pas d'estimation de l'impact à l'échelle de la Méditerranée. La distribution de l'effort de
5904 pêche des engins traînants peut être utilisée pour estimer celle de la pression d'abrasion générée
5905 par la pêche. La pression réelle serait néanmoins à corriger des caractéristiques techniques des
5906 engins. L'impact, quant-à-lui, dépend des caractéristiques des habitats et n'est pas documenté
5907 précisément pour la Méditerranée en dehors de quelques observations sur des habitats
5908 particuliers.

5909 La pêche aux engins traînants s'exerce potentiellement dans la totalité du plateau continental du
5910 golfe du Lion et à l'est de la Corse. En Méditerranée occidentale, les données à haute résolution
5911 issues du système de suivi satellitaire (Vessel Monitoring System, VMS) sont obligatoires pour
5912 les navires de plus de 15 m. L'utilisation du chalut est limité aux navires de plus de 18 m en
5913 Méditerranée occidentale et de plus de 11,5 m en Corse. Tous les chalutiers sont de longueur
5914 inférieur à 25 m (arrêté du 18 mai 2011 portant création d'un PPS pour la pêche professionnelle
5915 au chalut en Méditerranée, article 3). Il n'y a pas en Méditerranée occidentale de données
5916 spatialisées pour les navires de plus petite taille. Les cartes présentées dans la Figure 42
5917 concernent uniquement les navires équipés du VMS. Le seuil d'équipement, à partir duquel les
5918 navires doivent être équipés étant régulièrement baissé selon un calendrier national, le nombre de
5919 navires dotés à vocation à augmenter. A partir des positions élémentaires de chaque navire, le
5920 temps de pêche est estimé pour chaque jour de présence dans une zone (maillée selon un
5921 carroyage de 10' de longitude par 10' de latitude), sur la base d'un seuil de vitesse moyenne
5922 entre deux points fixé à 4,5 nœuds, commun à tous les types de pêche.

5923 La principale zone de chalutage est le golfe du Lion, où l'activité est plus intense sur le plateau
 5924 côtier et moindre près de la pente continentale (Figure 42). Ce gradient côte large apparaîtrait
 5925 probablement plus fort si les chalutiers de moins de 18 m étaient compris dans les données
 5926 disponibles. La côte de la région PACA n'est pratiquement pas concernée par le chalutage des
 5927 navires de plus de 18 m. Autour de la Corse, le chalut de fond est pratiqué à l'est de l'île et un peu
 5928 au sud-ouest, l'intensité y est moindre que sur le plateau du golfe du Lion, il n'y a pas de
 5929 chalutage par les navires de plus de 18 m à l'ouest de la Corse.

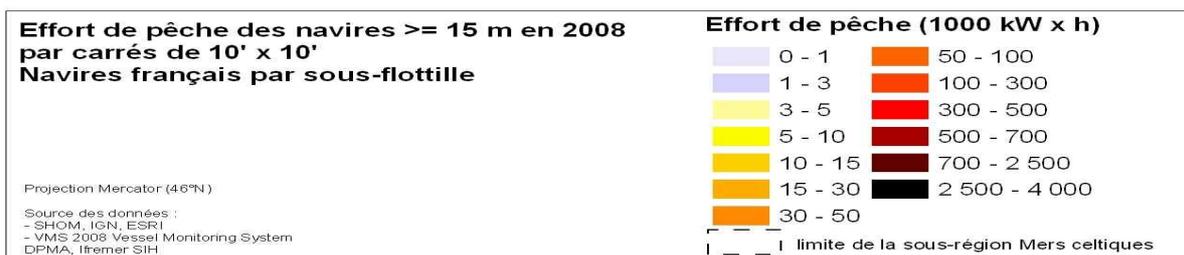
5930 Il n'a pas été réalisé d'analyse de la distribution de l'activité de pêche aux engins traînants à très
 5931 haute résolution dans les eaux françaises, ni en Méditerranée ni en Manche ou Atlantique, mais
 5932 on peut présumer qu'une résolution plus fine, par exemple la cartographie brute des points VMS,
 5933 ferait apparaître des zones non chalutées, comme il a été observé dans d'autres zones. En effet,
 5934 les navires travaillent en revenant sur des "traînes de pêche" connues où les engins sont traînés
 5935 sans risque d'avaries. Les chalutiers évitent particulièrement certaines structures naturelles ou
 5936 artificielles comme des épaves.

5937 D'après les données VMS, l'activité des chalutiers de fond à panneaux étrangers (espagnols) est
 5938 mineure et cantonnée à la limite ouest du golfe du Lion (Figure 42). Des accords frontaliers
 5939 permettent la pêche « réciproque » dans les eaux territoriales des deux Etats entre 6 et 12 milles
 5940 nautiques.



Chalut de fond à panneaux, navires français

Chalut de fond à panneaux, navires étrangers



5941 Figure 42 : répartition spatiale de l'effort de pêche des principales activités des navires français et étrangers de plus de 15 m.

5942 L'absence de données spatialisées sur l'effort de pêche des navires de moins de 15 m, nombreux
 5943 en Méditerranée occidentale, limite la possibilité d'estimer la pression d'abrasion générée par la
 5944 pêche dans la bande côtière. En 2011, la flottille de dragueurs côtiers comprend 30 navires. La
 5945 flottille de ganguis¹¹, comprenait 23 permis pêche spéciaux gangui et 13 permis pêche spéciaux
 5946 petit gangui, tous en région PACA. Au total, les flottilles de Languedoc Roussillon et PACA

219 ¹¹ Les ganguis sont de petits chaluts traditionnels en Méditerranée

5947 comprenaient 1189 navires de moins de 12 m en 2008. La très grande majorité utilisait des
5948 engins fixes dont l'impact d'abrasion est mineur.

5949 **2.1.2. Navigation et mouillages**

5950 La navigation proprement dite ne génère pas d'abrasion, en revanche les mouillages induisent
5951 une abrasion sur les fonds côtiers. En Méditerranée occidentale, les mouillages plaisanciers sont
5952 nombreux, ils sont concentrés dans la zone très côtière (0-10 m) où leur impact dépend du type
5953 de fond. Quelque soit le type de mouillage l'impact est important sur les herbiers à posidonies
5954 (*Posidonia oceanica*). En Corse plus de la moitié des herbiers à posidonies sont impactés par les
5955 mouillages et plus de la moitié des lests de mouillage sont placés dans cet habitat. En sous-région
5956 Méditerranée occidentale, afin de limiter l'impact sur les fonds dans les zones sensibles, la
5957 tendance est à la création de zones de mouillages organisés (étude sur les mouillages en
5958 Méditerranée, 2010, Premar Med, CETE). Il convient de souligner que les herbiers peuvent
5959 présenter un bon état écologique général tout en étant soumis à une pression exercée par les
5960 mouillages.

5961 **2.1.3. Câbles sous-marins**

5962 En Méditerranée occidentale, les câbles sous-marins ont un point d'atterrage à Marseille notamment
5963 (Martigues par exemple), et quelques-uns passent au large de Corse. Dans cette sous-région marine,
5964 2595 km de câbles sous-marins de télécommunication et 31 km de câbles sous-marins électriques
5965 ont été déployés (la distribution géographique des câbles est illustrée dans le chapitre « Etouffement
5966 et colmatage »). Les câbles induisent de l'abrasion lors de la pose, de la surveillance et des
5967 réparations. L'abrasion lors de la pose peut impliquer le creusement de tranchées jusqu'à 2 mètres de
5968 profondeur.

5969 **2.2. Impacts de la pression d'abrasion sur les communautés** 5970 **benthiques**

5971 **2.2.1. Chalutage**

5972 Dans le golfe du Lion, le chalutage induit une remise en suspension des sédiments, plus faible
5973 (facteur 10 000) que la remise en suspension due aux phénomènes naturels (vagues et courants).
5974 Néanmoins, la répartition temporelle de la remise en suspension naturelle et due au chalutage est
5975 différente, la première étant saisonnière tandis que l'effet du chalutage est réparti sur toute
5976 l'année. Une fraction des sédiments mis en suspension, essentiellement les particules les plus
5977 fines, est exportée au-delà du plateau continental. Du fait de la répartition saisonnière et spatiale
5978 différente de la remise en suspension naturelle et de celle résultant du chalutage, une plus grande
5979 fraction des sédiments remis en suspension par le chalutage est exportée. Au final, l'exportation
5980 de sédiments fins consécutive au chalutage serait d'environ 10 % de l'exportation due aux
5981 phénomènes naturels et jusqu'à 20 % les années calmes (avec peu de vagues et courants). Les
5982 conséquences à long terme de cette augmentation de l'exportation de sédiment sont inconnues.
5983 Les chaluts équipés de rockhoppers (bourrelet lourd) génèrent plus d'impact sur le fond et plus de
5984 remise en suspension des sédiments car ils entraînent la formation de plus gros panaches de
5985 sédiment dans l'eau. L'effet du chalutage sur les communautés benthiques du plateau n'a pas été
5986 étudié dans le golfe du Lion. Les communautés benthiques de zones voisines, en Italie et en
5987 Espagne, apparaissent modifiées par le chalutage et l'impact semble décroître rapidement lorsque
5988 le chalutage est interrompu. Néanmoins, ces observations ne peuvent pas être comparées au golfe
5989 du Lion sans études plus avancées sur les intensités de pêche développées dans les différentes
5990 zones et sur la similarité des communautés benthiques.

5991 2.2.1.1. Herbiers à posidonies

5992 A l'est de la Corse, le chalutage est peu intense, néanmoins, cette région inclut d'importants
5993 habitats à phanérogames marines (*Posidonia oceanica*). Le principal aspect à gérer est
5994 probablement l'interaction du chalutage avec cet habitat écologiquement important. En
5995 Méditerranée occidentale, le chalutage sur les herbiers de phanérogames est interdit aux navires
5996 de plus de 12 m et la réglementation prévoit d'importantes restrictions pour les plus petits navires,
5997 conformément à l'article 4 alinéas 1 et 2 du règlement CE n° 1967/2006 du Conseil du 21
5998 décembre 2006.

5999 2.2.1.2. Bancs de maërl

6000 Il existe quelques habitats dominés par des algues calcaires dits de maërl, distribués par des
6001 profondeurs de 25 à 80 m. Les communautés d'algues calcaires croissant sur ces fonds sont
6002 différentes de celles de la zone Manche-Atlantique et sont très sensibles à l'impact du chalutage.
6003 Il n'y a pas d'étude récente publiée sur l'état de ces habitats en Méditerranée française, signalés
6004 près de Marseille aux îles d'Hyères et en Corse¹².

6005 2.2.1.3. Coraux d'eau froide

6006 En Méditerranée occidentale, la pente continentale et les zones profondes comprennent des
6007 habitats à coraux d'eau froide. Sur la pente continentale à l'ouest du golfe du Lion, des coraux
6008 d'eau froide ont été observés par 180 à 300 m de fond. En mer Ionienne, une large zone de
6009 coraux est surtout développée entre 500 et 900 m de profondeur. Il y a probablement des
6010 communautés de coraux d'eau froide non inventoriées sur les pentes de la Méditerranée
6011 française. Comme la distribution spatiale du chalutage montre une activité moindre sur la pente
6012 continentale par rapport au plateau du golfe du Lion, l'impact de la pêche devrait être modéré
6013 dans la gamme de profondeur 500-900 m, observée en mer Ionienne. En revanche, par 180 m à
6014 300 m de profondeur, une fraction de ces habitats est forcément impactée comme cela a été
6015 constaté sur les habitats de l'ouest de la zone. Ce type de communauté est sensible à l'impact du
6016 chalutage et doit donc être considéré comme l'un des systèmes prioritaires pour définir les
6017 objectifs de gestion qui viseront à conserver la biodiversité. Ces communautés vulnérables ne
6018 peuvent supporter que des impacts anthropiques très faibles. En Méditerranée occidentale, le
6019 chalutage était interdit au-delà de 1000 m de profondeur depuis 2005 en vertu d'un règlement de
6020 la Commission Générale des Pêches pour la Méditerranée, transcrit dans la réglementation
6021 européenne en 2006 (règlement CE n° 1967/2006 du Conseil du 21 décembre 2006). Cette
6022 interdiction a été abrogée par le règlement européen 1343/2011 du 13 décembre 2011. Il n'y a
6023 pas eu de pêche aux arts trainants à une telle profondeur en Méditerranée occidentale par le
6024 passé.

6025 A l'exclusion de leur utilisation sur des habitats sensibles comme les herbiers, l'abrasion des
6026 engins de petite taille utilisés par les navires de moins de 12 m devrait être mineure. Néanmoins
6027 l'activité de ces navires et surtout sa distribution spatiale n'est pas connue avec précision.

6028 **2.2.2. Autres engins de pêche**

6029 Des impacts d'abrasion d'autres engins de pêches ont été rapportés. L'abrasion des engins fixes
6030 est en général moindre que celle des chaluts, elle peut néanmoins être significative sur des
6031 communautés fragiles, comme observé en Méditerranée sur l'alcyonaire *Paramuricea clavata*
6032 (Bavestrello et al., 1997). Contrairement aux engins tractés, les engins fixes ne peuvent pas
6033 générer une abrasion significative sur le substrat, en revanche cet exemple montre qu'ils peuvent

222 ¹² page maërl du GIS posidonie : <http://www.com.univ-mrs.fr/gisposi/spip.php?article46>

6034 avoir un impact sur les communautés et certaines espèces benthiques. L'importance de cet impact
6035 n'est pas connue à l'échelle de la sous-région marine.

6036 2.2.3. Mouillages

6037 L'impact de l'abrasion sur les herbiers des phanérogames présents sur l'ensemble des fonds
6038 marins est important et peut perdurer, la reconstitution de cet habitat après impact pouvant
6039 prendre plusieurs années. Plusieurs espèces de phanérogames existent en Méditerranée, la plus
6040 répandue est *Posidonia oceanica*. L'état des herbiers à posidonies est corrélé à l'état
6041 d'anthropisation local, défini par l'ensemble des impacts anthropiques, dont le tourisme.

6042 Localement, dans les zones fréquentées par le tourisme, les mouillages et les chalutages peuvent
6043 impacter des surfaces d'herbiers similaires (Boudouresque et al., 2009). La régression des
6044 herbiers en Méditerranée a été estimée entre 0 et 10% de la surface initiale, celle des herbiers à *P.*
6045 *oceanica* à 5-20%. L'abrasion par les engins de pêche et les mouillages est un facteur de cette
6046 régression à laquelle les pollutions, l'urbanisation de la côte (colmatage et étouffement) et
6047 l'aquaculture (eutrophisation) contribuent aussi (Boudouresque et al., 2009). Les vitesses de
6048 régression des herbiers seraient aujourd'hui moindre que par le passé, mais les programmes de
6049 surveillance et la régulation des activités humaines restent insuffisantes (Boudouresque et al.,
6050 2009). Des impacts des mouillages ont aussi été observés sur des gorgones vulnérables comme
6051 *Paramuricea clavata* (Bavestrello et al., 1997).

6052 2.2.4. Câbles

6053 En dehors des travaux de pose, réparation et enlèvement, les zones de câbles font plutôt l'objet de
6054 mesures de protection pour prévenir les dommages sur les câbles. Les câbles en eux-mêmes ne
6055 sont pas considérés comme posant des problèmes environnementaux. Dans le cas des herbiers à
6056 posidonies, des impacts des travaux d'ensouillage ont été décrits, en revanche la pose de câble sur
6057 les herbiers ne semble pas très problématique parce qu'il sont rapidement recouvert par les
6058 rhizomes (Boudouresque et al., 2009).

Les sources d'abrasions considérées sont : la pêche aux arts trainants, les mouillage et les câbles sous-marins (pose, enlèvement et réparations).

La pêche aux engins traînants s'exerce dans la totalité du plateau continental du golfe du Lion et à l'est de la Corse.

Les mouillages plaisanciers sont nombreux et sont concentrés dans la zone très côtière (0-10 m) où leur impact dépend du type de fond. L'impact est important sur les herbiers à posidonies (*Posidonia oceanica*). En Corse plus de la moitié des herbiers à posidonies sont impactés par les mouillages et plus de la moitié des lests de mouillage sont placés dans cet habitat.

Il n'existe pas d'estimation quantitative des impacts de l'abrasion sur les communautés benthiques de Méditerranée occidentale, notamment parce qu'il n'y a pas de cartographie exhaustive des différents habitats ni d'estimation de la production et de la diversité taxonomique et fonctionnelle benthique.

6059 3. Extraction sélective de matériaux

6060 3.1. Les activités d'extraction de matériaux marins

6061 3.1.1. Contexte général

6062 L'extraction sélective de matériaux est définie comme le prélèvement par l'homme, de matières
6063 minérales et biologiques du sol et du sous-sol des fonds marins. Les principaux effets s'exerçant
6064 sur les fonds marins sont des modifications topographiques et granulométriques. Les impacts
6065 écologiques se manifestent essentiellement par la modification, la suppression et la destruction
6066 totale ou partielle des biocénoses et des habitats benthiques ciblés par l'exploitation. Ces impacts
6067 concernent les espèces, les communautés et les fonctions écologiques des habitats benthiques.
6068 Les pressions et impacts indirects générés par la remise en suspension de matières sont traités
6069 dans le chapitre « Modifications de la nature du fond et de la turbidité ».

6070 Tableau 8 : type d'extraction de matériaux marins en Méditerranée occidentale.

Activités	Matériaux visés	Objectif du prélèvement et utilisation des matériaux	Méthode de prélèvement	Estimation des quantités annuelles autorisées ou prélevées (2010)	Surfaces concernées
Dragages portuaires et des chenaux de navigation	Non spécifique, le plus souvent vase et sablo-vaseux	Entretien des chenaux de navigation	Aspiration, benne	3 millions de m ³ prélevés (2008)	nd
Prélèvements dédiés aux rechargements de plages	Sables	Gestion du trait de côte	Aspiration, benne	nd	nd
Exploitation du corail rouge	Corail rouge (Corralium rubrum)	Artisanat d'art, joaillerie	Prélèvement manuel, scaphandre autonome	Environ 8 tonnes prélevées en 2007	Non applicable

6071 3.1.2. Les dragages portuaires

6072 Les dragages portuaires sont indispensables pour garantir un accès sécurisé aux infrastructures
6073 portuaires. Ces opérations sont effectuées au moment de la construction des ports et également
6074 de façon périodique dans les chenaux et les plans d'eau portuaires. Les dragages s'effectuent
6075 principalement par aspiration hydraulique pour les grands volumes et la majorité des travaux
6076 neufs. En Méditerranée occidentale les dragages ont représenté environ 3 millions de m³ en
6077 2008. Les dragages réalisés pour l'entretien et les travaux neufs du grand port maritime de
6078 Marseille (GPMM) représentent à eux seuls environ 90 % du volume total dragué en 2008 dans
6079 la sous-région marine, soit environ 2,7 millions de m³. Les volumes prélevés sont
6080 majoritairement constitués de vases et de sables. Les volumes de dragage effectués en 2008 pour
6081 le GPMM restent toutefois exceptionnels. Les volumes régulièrement dragués par le port, et
6082 plus généralement en Méditerranée sont habituellement moindres.

6083 En 2008, environ 27 % des sédiments dragués pour l'entretien des chenaux et des ports, ont été
6084 réutilisés pour le rechargement de plage, soit environ 810 000 m³.

6085

3.1.3. Les extractions dédiées à la gestion du trait de côte

6086 Depuis les années 1980, les opérations de rechargement de plage se sont multipliées sur le littoral
6087 français comme une technique douce de gestion du trait de côte. Le Secrétariat Général de la Mer
6088 a estimé en 2006 que les besoins sont compris entre 2 à 3 millions de tonnes de sable par an. Le
6089 sable utilisé pour ces opérations peut provenir de dragages portuaires ou d'extractions en mer
6090 dédiées. En Méditerranée occidentale la majorité des grandes opérations de rechargement de
6091 plage ont été menées dans la région Languedoc-Roussillon.

6092 Entre 1972 et 2010, environ 3 450 000 m³ de sédiment, essentiellement du sable, ont été utilisés
6093 pour les rechargements des plages de la région Languedoc-Roussillon. Ceci représente une
6094 estimation basse de l'activité car les volumes d'une dizaine d'opérations menées pendant cette
6095 période sont inconnus. Environ 60 % de ce volume total, soit 2 millions de m³ ont été utilisés en
6096 2007 et 2008, notamment pour le rechargement des plages du golfe d'Aigues-Mortes. La moitié
6097 de ce volume a été prélevée sur la flèche sous-marine de l'Espiguette. En novembre 2008,
6098 l'ensemble de ce complexe sous-marin a fait l'objet d'une proposition de Site d'Intérêt
6099 Communautaire pour la Directive Habitats Faune Flore*, au titre de l'habitat « bancs de sables à
6100 faible couverture d'eau marine ». Aucune étude d'impact relative à l'extraction du sable destiné
6101 aux opérations de rechargement n'a pu être consultée.

6102 En région Languedoc-Roussillon, les rechargements de plage se font à partir de plages en
6103 accrétion vers des sites en érosion situés à proximité. Les quantités déplacés pour chaque
6104 opérations sont de l'ordre de quelques dizaines de milliers de m³. Sur le volume total utilisé pour
6105 les rechargements de plage entre 1972 et 2010, environ 27 % proviennent de la flèche sous-
6106 marine de l'Espiguette, 51 % sont d'origines inconnus (1,7 millions m³) et environ 19 %
6107 proviennent des dragages effectués en zones portuaires, dans les chenaux et les passes à
6108 proximité des zones portuaires.

6109 En région Provence-Alpes-Côte-d'Azur, les rechargements de plage semblent beaucoup moins
6110 importants et ne font pas l'objet d'opérations de grandes envergures. Dans le département des
6111 Bouches du Rhône, environ 3000 tonnes de sédiments sont utilisés chaque année pour les
6112 rechargements de 3 sites (Saintes Maries de la Mer, Carry-le-Rouet, La Ciotat). L'origine des
6113 sédiments n'a pu être vérifiée.

6114 3.1.4. L'exploitation du corail rouge

6115 Le corail rouge (*Corallium rubrum*) est un invertébré, appartenant à l'embranchement des
6116 cnidaires, présent en Méditerranée et en Atlantique Est, notamment sur les côtes Marocaines et
6117 les archipels des Canaries et du cap Vert. Il colonise des substrats rocheux faiblement exposés à
6118 la lumière à partir de quelques mètres de profondeur, notamment dans des grottes et sur des
6119 surplombs et jusqu'à plusieurs centaines de mètres de profondeur. Il est présent dans les bassins
6120 central et occidental de la Méditerranée, notamment en Italie (Sardaigne et côte continentale) et
6121 en France (Corse et côte continentale). Le corail rouge est exploité depuis l'antiquité pour
6122 l'artisanat d'art et la joaillerie. On estime que la production totale méditerranéenne a atteint un
6123 maximum d'environ 98 tonnes en 1978, dont 72 tonnes provenant de Sardaigne. La production
6124 méditerranéenne est actuellement d'environ 40 tonnes. En 2007, la production française est
6125 estimée à environ 8 tonnes. La diminution de moitié de la production méditerranéenne en un peu
6126 plus de 30 ans semble corrélée d'une part à une raréfaction de la ressource et d'autre part à une
6127 évolution importante des méthodes de pêche et de gestion de l'activité. Jusqu'en 1994 la pêche
6128 du corail rouge s'effectuait soit par des engins traînants tractés au fond soit par prélèvement
6129 manuel réalisé par des plongeurs en scaphandre autonome. La pêche au scaphandre a commencé
6130 dans les années 1950. Le règlement européen n°1626/94 du 27 juin 1994 a interdit l'utilisation de
6131 tous types d'engins remorqués pour la récolte des coraux. Dans les eaux françaises, la récolte
6132 s'effectue aujourd'hui exclusivement en plongée autonome et doit faire l'objet d'une demande

6133 d'autorisation annuelle. Moins d'une trentaine de pêcheurs est autorisée chaque année à prélever
6134 des coraux.

6135 Pour la Corse, 10 pêcheurs peuvent exercer l'activité chaque année, la pêche est interdite entre 0
6136 et 50 m de profondeur et un système de jachère est prévu.

6137 La délivrance des autorisations et les conditions d'exercice, pour les eaux françaises
6138 continentales, font l'objet chaque année d'une décision du Préfet de la région Provence-Alpes-
6139 Côte d'Azur. La dernière décision date du 21 juin 2011 et accorde 21 autorisations pour les
6140 professionnels de la méditerranée continentale et 10 en Corse. Elle mentionne des restrictions de
6141 taille et de quantité des prélèvements (taille des colonies, quantité) et n'exclut aucune zone du
6142 littoral.

6143 Afin de réglementer la pêche du corail rouge sur la côte Vermeille, un arrêté préfectoral, portant
6144 dispositions particulières relatives à la pêche du corail dans les eaux du département des
6145 Pyrénées-Orientales, a été pris par la Préfecture de Région Provence Alpes Côte d'Azur. Cet
6146 arrêté précise que la pêche du corail dans les eaux bordant le département des Pyrénées
6147 Orientales est autorisée du 1^{er} mai au 30 septembre inclus, sauf dans le périmètre de la réserve
6148 naturelle marine de Cerbère-Banyuls où cette pêche est interdite. Le diamètre minimal des pieds
6149 des colonies est de 8 millimètres et la quantité maximum de prélèvement de corail est de
6150 cinquante kilogramme (poids net nettoyé) par année et par pêcheur autorisé. Depuis juin 2011, la
6151 pêche est également interdite entre 0 et 50 mètres dans le département des Pyrénées-Orientales.

6152 3.2. Impacts de l'extraction de matériaux sur les habitats benthiques

6153 3.2.1. Les dragages portuaires

6154 L'impact des activités de dragage sur les écosystèmes littoraux peut se traduire par des
6155 modifications physiques, chimiques, ou biologiques, résultat d'effets toxiques directs sur les
6156 organismes vivants. La gravité des perturbations dépend étroitement des méthodes de dragage et
6157 d'immersion employées, des propriétés intrinsèques des matériaux et de la richesse faunistique et
6158 floristique des zones de dragage et de dépôt. L'évaluation prévisionnelle des impacts fait appel à
6159 des connaissances spécifiques, aux sites de dragage et d'immersion, aux mécanismes de transport
6160 du matériel particulaire et d'échange des contaminants entre phase solide et liquide, ainsi qu'à la
6161 toxicité à court et long terme des contaminants.

6162 Le Grand port maritime de Marseille représente environ 90 % des volumes dragués dans la sous-
6163 région marine. En Languedoc-Roussillon, la plus grande partie des sédiments dragués est peu
6164 contaminée par des polluants chimiques ou par des micro-organismes pathogènes. Ils ne posent
6165 pas de problème particulier pour leur immersion car ce sont généralement des déblais sableux qui
6166 peuvent être utilisés pour le remblaiement de plages. Par contre, un faible volume de boues,
6167 provenant essentiellement de bassins portuaires exposés à des rejets urbains ou industriels, mérite
6168 une attention particulière du fait de la présence de contaminants qui peuvent être dispersés et
6169 transportés par les courants vers des zones écologiquement sensibles. Ceci est particulièrement le
6170 cas des ports à l'intérieur des lagunes littorales dont la fragilité de l'écosystème ne permet pas de
6171 procéder à des immersions : les dépôts à terre constituant la solution alternative. (source :
6172 IFREMER)

6173 Il faut distinguer deux catégories de dragages: les dragages liés au travaux neufs et les dragages
6174 d'entretien des profondeurs. Les premiers perturbent l'état d'équilibre des systèmes sédimentaires
6175 et des conditions hydrodynamiques, et l'adaptation du système à cette nouvelle configuration
6176 peut induire des impacts autour du projet. Pour les deuxième, il n'y a pas de déstabilisation du

6177 système mais il peut y avoir, pour les principales zones de dépôt, une modification locale de la
6178 bathymétrie et de la nature des fonds.

6179 3.2.2. Les rechargements de plage¹³

6180 Le rechargement de plage ou d'avant-plage constitue une technique qui s'est largement
6181 développée depuis les années 1980 et qui est aujourd'hui considérée, notamment pour les côtes
6182 sableuses du Languedoc-Roussillon comme une approche potentiellement efficace de lutte
6183 contre l'érosion côtière. Le rechargement consiste à compenser de manière artificielle le déficit
6184 sédimentaire du littoral.

6185 Le nombre relativement restreint d'études et de retours d'expériences sur le sujet a justifié la
6186 rédaction en 2011 d'un document de cadrage constituant la base d'une démarche de gestion
6187 durable des opérations côtières de protection du littoral sableux, et permettant d'en réduire autant
6188 que possible les incidences.

6189 Les conditions de réussite de ce type d'opérations sont en grande partie liées :

- 6190 – au choix des stocks sédimentaires adaptés (granulométrie, profondeur, distance au site de
6191 rechargement, technique de prélèvement et de mise en œuvre),
- 6192 – au respect des paramètres environnementaux du lieu d'extraction, du lieu de rechargement et
6193 de l'environnement de transit

6194 Doivent être ainsi considérés, sur les sites d'extraction, de rechargement et de transit, la
6195 biodiversité, la qualité des milieux, les paysages sous-marins, les ressources naturelles, les
6196 risques, le patrimoine archéologique, etc.

6197 L'incidence directe de l'extraction de matériaux en mer est le prélèvement des sédiments
6198 superficiels des fonds marins qui entraîne la destruction directe des communautés benthique
6199 résidentes. Par ailleurs, le processus d'extraction et de dragage conduit à la remobilisation de
6200 grandes quantités de sédiments conduisant à une accumulation temporaire de sédiments en
6201 suspension dans la colonne d'eau (panaches turbides). Cette dernière peut affecter, dans un rayon
6202 plus ou moins large :

6203 - le compartiment pélagique : physico-chimie, communautés planctoniques, poissons,
6204 mammifères marins,

6205 - le compartiment sédimentaire : modification locale de la granulométrie moyenne des sédiments
6206 superficiels des fonds marins autour (100m à plusieurs km) de la zone d'extraction,

6207 - le compartiment benthique (faune flore) : trop forte teneur de particules en suspension dans
6208 l'eau (nutrition, photosynthèse), asphyxie, modification de la granulométrie du biotope.

6209 Toutefois, l'incidence des activités d'extraction doit être nuancée par rapport aux conditions
6210 naturelles de turbidité, spécialement à proximité immédiate du trait de côte, là où les fluctuations
6211 sont importantes, du fait de sources nombreuses (fleuves, graus, apports anthropiques).

6212 3.2.3. L'exploitation du corail rouge

6213 Sauf références citées dans le texte, les éléments présentés dans cette partie sont issus de la
6214 proposition d'amendement des annexes I et II de la convention sur le commerce international des
6215 espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES), présentée lors de la
6216 quinzième session de la Conférence des Parties à Doha (Qatar) du 13 au 25 mars 2010. Cette
6217 proposition¹⁴ porte la référence « CoP15 Prop.21 » et a été rédigée par la Suède, au nom des
6218 États membres de la Communauté européenne et des États Unis d'Amérique. Proposition rejetée.

228 ¹³ Eléments tirés de : Document de cadrage préalable des études d'impact relatives aux opérations côtières de
229 protection du littoral sableux du Languedoc-Roussillon, Egis Eau, Juillet 2011, 209 pages.

6219 Le corail rouge présente des caractéristiques biologiques qui le rendent particulièrement
6220 vulnérable à la surexploitation. Il se caractérise par une grande longévité, de plusieurs dizaines à
6221 centaines d'années, une maturité sexuelle tardive et une croissance lente. Les expérimentations
6222 menées en France montrent que les colonies deviennent fertiles à une taille très modeste, entre
6223 1,5 et 3 cm de hauteur. Ces tailles correspondent à des colonies ayant entre 3 et 19 ans (en
6224 moyenne entre 7 et 10 ans). Un suivi de 22 ans réalisé à proximité de Marseille montre une
6225 croissance du diamètre basal d'environ 0,24 mm par an en moyenne et une croissance de la
6226 hauteur de la colonie d'environ 1,8 mm par an en moyenne. Si elles ne sont pas soumises à la
6227 pression de la pêche, ces colonies peuvent atteindre des tailles de 50 à 60 cm, un diamètre basal
6228 de 3 à 10 cm et des masses supérieures à 2 kg.

6229 La production de gamètes augmente de manière exponentielle avec la taille de la colonie. Au
6230 bout d'un siècle, elles peuvent atteindre une taille de 50 cm et comporter de nombreuses branches
6231 et des milliers de polypes capables de libérer des centaines de milliers de larves tous les ans. La
6232 persistance de colonies de grande taille dans les populations est donc nécessaire pour qu'il y ait
6233 une exportation massive de larves, et assurer un bon renouvellement des stocks. Il faut également
6234 que ces colonies soient en nombre suffisant pour que les deux sexes soient présents et
6235 suffisamment proches l'un de l'autre pour qu'il y ait fécondation.

6236 Les secteurs soumis à la fois à la pêche et au braconnage présentent une forte érosion de la
6237 structure démographique des populations, avec disparition des colonies dépassant une certaine
6238 taille. A l'exception de quelques populations connues en eau profonde et non exploitées, il est
6239 rare aujourd'hui que les colonies de *C. rubrum* dépassent 10 à 15 cm de haut et 1 cm de diamètre
6240 basal à des profondeurs de 60 m ou inférieures. Les études menées sur la Côte des Albères,
6241 montrent que la densité et la taille des colonies sont très corrélées à la protection des sites (aires
6242 marines protégées) et à leurs inaccessibilités. Le déséquilibre démographique lié à l'exploitation
6243 représente une diminution très importante du nombre de polypes et donc de la capacité
6244 reproductive. De plus, les analyses génétiques ont montré que les colonies présentent un degré
6245 significatif d'isolement reproductif, témoignant de la faible capacité de dispersion des larves. Il
6246 faudrait que ces populations ne soient plus soumises à la pression de la pêche et quelles
6247 conservent une capacité de reproduction suffisante pendant plusieurs décennies pour rétablir une
6248 structure démographique favorable. En revanche ce déséquilibre démographique n'est pas
6249 observé dans les aires marines protégées où la récolte est interdite.

6250 A l'échelle méditerranéenne, il y a consensus sur le fait que les populations de corail rouge en
6251 eau peu profonde sont surexploitées. Ces populations sont également sensibles aux changements
6252 climatiques, notamment à la hausse des températures, comme en témoignent les mortalités
6253 massives de colonies observées fin 1999 en Provence et les expérimentations menées en
6254 laboratoire.

6255 Paradoxalement, à l'échelle méditerranéenne, l'espèce ne semble pas globalement en danger,
6256 notamment grâce à la capacité de reproduction des petites colonies. En France, la pêche du corail
6257 rouge est désormais assez limitée.

6258 Cependant, l'augmentation de la pression de pêche sur les colonies situées en profondeur et leurs
6259 caractéristiques biologiques et écologiques (faible croissance et faible densité), laissent présager
6260 que l'intérêt commercial de cette pêche pourrait être d'assez courte durée. Par contre, pour cette
6261 ressource non renouvelable à l'échelle d'une vie humaine, les impacts sur les populations de *C.*
6262 *rubrum* peuvent être irréversibles. Les fluctuations importantes des débarquements de corail
6263 rouge en Méditerranée lors des 30 dernières années sont majoritairement dues à la succession de
6264 phases entre la découverte de nouveaux « gisements » et leur épuisement total.

6265 Les études scientifiques relatives aux impacts écologiques des activités d'extractions de
6266 matériaux marins sur les habitats benthiques sont peu nombreuses, ponctuelles et liées aux
6267 opérations d'aménagement du littoral (volet environnemental des études d'impact des
6268 opérations), ce qui ne permet pas à ce stade de tirer des conclusions et des généralisations sur
6269 les pressions et impacts écologiques de ces activités à l'échelle de la sous-région marine.

6270 Comparativement aux sous-région marines Manche-mer du Nord et golfe de Gascogne, la
6271 Méditerranée occidentale ne présente pas actuellement une forte activité d'extraction de
6272 matériaux marins.

4. Modifications de la nature du fond et de la turbidité

6274 On appelle communément « turbidité » de l'eau l'obstruction à la pénétration de la lumière. La
 6275 turbidité résulte de la quantité de particules solides en suspension (dites « matières en
 6276 suspension »), qu'elles soient minérales – sables, argiles, limons, ou d'origine organique –
 6277 phytoplancton ou zooplancton, matières organiques détritiques. Ces modifications traduisent
 6278 dans la colonne d'eau (pour la turbidité) et à la surface du fond (nature du sédiment) les effets
 6279 de la remise en suspension des sédiments (c'est-à-dire leur érosion), de leur transport, puis
 6280 éventuellement leur dépôt. La nature du fond change si les sédiments qui se déposent en un
 6281 point donné sont de composition et/ou de granulométrie différentes de celles des sédiments en
 6282 place, ou si l'érosion de sédiments de surface met à nu des sédiments sous-jacents de nature
 6283 différente.

6284 Les modifications de la nature du fond peuvent impacter les communautés benthiques par le
 6285 biais d'une altération de leur habitat (les enrichissements en sable ou en vase conduisant à une
 6286 adaptation des assemblages en fonction de la nouvelle composition du fond). Parallèlement, les
 6287 modifications de la turbidité peuvent avoir un impact indirect sur les communautés
 6288 phytoplanctoniques et les communautés végétales benthiques par le biais de l'altération de la
 6289 propagation de la lumière, qui joue un rôle essentiel dans la fonction chlorophyllienne. Des
 6290 niveaux de turbidité élevés peuvent également impacter les fonctions de filtration des
 6291 coquillages sauvages ou cultivés, et par conséquent leur croissance, voire leur survie. Toutefois,
 6292 la détérioration de la qualité de l'eau par les activités anthropiques doit être rapportée aux
 6293 conditions naturelles de turbidité, spécialement à proximité immédiate du trait de côte, là où les
 6294 fluctuations sont importantes, du fait de sources nombreuses (fleuves, graus, apports
 6295 anthropiques).

6296 Les modifications d'origine anthropique de la turbidité et de la nature du sédiment sont liées à
 6297 des pressions s'exerçant sur le fond, ou à des pressions qui modifient les apports terrigènes.
 6298 Elles ne peuvent donc être traitées indépendamment des sources qui les provoquent, reprises
 6299 dans les chapitres « Abrasion », « Extraction sélective », « Apports fluviaux en nutriments et
 6300 matières organiques » et « Modification de la nature du fond et de la turbidité ». Elles peuvent
 6301 également résulter d'activités conduisant à des « pertes physiques » provisoires ou
 6302 permanentes, comme les rejets de dragage, les opérations de génie civil en mer
 6303 (ex : installations de structures pour la récupération de l'énergie en mer, enfouissement de
 6304 câbles, constructions d'ouvrages), la mariculture dont la conchyliculture.

6305 Peu de données permettent de quantifier les modifications d'origine anthropique, d'autant plus
 6306 que la connaissance des conditions « naturelles », que ce soit pour la nature du fond ou la
 6307 turbidité ambiante, est très parcellaire. Ce chapitre se propose donc de rappeler les principales
 6308 sources de pression déjà traitées par ailleurs dans les chapitres connexes de la partie I et de
 6309 présenter l'état des connaissances permettant d'estimer les pressions résultantes sur le fond et
 6310 sur la colonne d'eau.

6311 4.1. Effets des sources de pression de type « abrasion »

6312 4.1.1. Pêche aux arts traïnants

6313 4.1.1.1. Mécanismes

6314 La pêche aux arts traïnants remanie les fonds sédimentaires en tractant derrière un bateau un
 6315 chalut destiné à exploiter les espèces commerciales vivant à proximité du fond. La partie avant
 6316 du chalut est constituée de plusieurs composants qui s'enfoncent plus ou moins dans le sédiment,
 6317 afin de piéger dans le filet placé derrière les espèces convoitées. L'ampleur du remaniement

6318 dépend de la taille de l'engin tracté, de son poids, et de la vitesse à laquelle il est tracté. Ce
6319 remaniement, à l'image des activités d'extractions de granulats marins, peut induire des
6320 modifications morphologiques des fonds (en fonction de la nature des fonds), et une remise en
6321 suspension liée à l'action mécanique du chalut. En Méditerranée occidentale, ces effets
6322 concernent le golfe du Lion.

6323 4.1.1.2. Effet sur la nature du fond et la remise en suspension

6324 Des images issues d'observations au sonar latéral illustrent l'effet des chalutages sur la
6325 morphologie du fond. Selon les engins utilisés, leur mode de mise en œuvre et la nature du fond,
6326 l'enfoncement (et donc le remaniement) varie de 1 à quelques centimètres. La profondeur des
6327 sillons observés est généralement moindre du fait du dépôt rapide des particules les plus
6328 grossières. La dynamique des nuages turbides produits par ce remaniement des fonds a été
6329 analysée lors d'études ponctuelles. Les flux ainsi remis en suspension varient d'une centaine de
6330 $\text{g.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ (sédiments les plus grossiers) à $800 \text{ g.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ (sédiments les plus fins), et les
6331 concentrations maximales dans le panache sont comprises entre 150 et 350 mg.l^{-1} selon les
6332 expériences. A une distance du chalut de quelques centaines de mètres, la hauteur du panache est
6333 de l'ordre de 2 fois l'ouverture du chalut (de l'ordre de quelques mètres), sa largeur de l'ordre de
6334 la centaine de mètres, et sa concentration de l'ordre de quelques dizaines de mg.l^{-1} dans les
6335 premiers mètres au-dessus du fond. La masse totale en suspension diminue de manière
6336 exponentielle dans le temps ; selon la vitesse de chute des sédiments en suspension, l'excès de
6337 concentration dû au passage du chalut est indétectable après une période allant de quelques
6338 dizaines de minutes à plusieurs heures.

6339 Les estimations des flux ainsi remis en suspension peuvent ensuite être combinées aux
6340 estimations de l'effort de pêche afin d'évaluer les masses totales remises en suspension dans une
6341 région donnée. Ce travail a été tenté dans le golfe du Lion afin d'estimer les contributions
6342 respectives des tempêtes, des apports fluviaux et des chalutages à la masse de sédiments en
6343 suspension. Sur une année, la resuspension liée aux chalutages est inférieure de plusieurs ordres
6344 de grandeur à celle liée aux conditions hydrométéorologiques. En revanche, en termes d'érosion
6345 nette, la contribution du chalutage a été estimée à 5 % de l'érosion due à l'action des vagues,
6346 mais elle se concentre dans les zones comprises entre 80 m et 130 m de profondeur (où l'action
6347 des vagues et des circulations liées aux coups de vent est plus faible que sur le plateau interne).
6348 En été, les resuspensions liées au chalutage sur le plateau externe peuvent être prédominantes.
6349 Les chalutages contribuent à un export de particules fines du plateau vers les zones profondes de
6350 l'ordre de quelques pourcents les années énergétiques, et jusqu'à 20 % les années calmes. Par
6351 ailleurs, la modélisation suggère que la répétition des chalutages contribue à une légère
6352 augmentation de la granulométrie des sédiments du fond, ce qui rejoint des résultats obtenus sur
6353 d'autres marges.

6354 4.1.2. Mouillages

6355 L'évitement des navires ancrés, en particulier dans les zones d'attente des ports pour les navires
6356 de commerce dont le mouillage est limité à des zones définies (zones d'attente portuaires ou
6357 zones spécifiques définies par la Marine nationale), mais aussi dans les zones de mouillage
6358 plaisancier, induit une remise en suspension des sédiments du fait du mouvement des chaînes de
6359 mouillage sur le fond. L'ordre de grandeur de la turbidité engendrée n'est pas connu.

6360 4.1.3. Installations d'ouvrages en mer

6361 La construction d'ouvrages installés en mer (on entend par là sans lien direct avec le littoral) peut
6362 temporairement altérer le régime hydro-sédimentaire (enfouissement de câbles, construction de

6363 fondations pour des piles, qui remettent des sédiments en suspension). Ces effets sont à comparer
6364 à la variabilité saisonnière naturelle selon les sites.

6365 L'installation de parcs de structures de récupération de l'énergie marine (éoliennes, hydroliennes
6366 ou autres techniques) imposera d'examiner l'effet cumulé des structures, en particulier sur la
6367 circulation et la propagation des vagues. On peut effectivement anticiper que les modifications
6368 des conditions hydrodynamiques dans ces parcs auront un effet sur la remise en suspension des
6369 sédiments et leur dépôt, et *in fine* la nature des fonds.

6370 Pour les parcs d'éoliennes « mono-pile », OSPAR (2006) conclut à un affouillement*¹⁵ limité à
6371 une centaine de mètres autour de chaque pile, et une perturbation de la nature des fonds qui
6372 excède de quelques centaines de mètres l'emprise d'un parc éolien (conclusion d'observations de
6373 parcs au Royaume Uni). L'observation de cet impact des éoliennes « mono-pile » vaut pour des
6374 installations dans des mers à marée avec de forts courants. Ces conditions de courantologie ne
6375 sont pas identiques en sous-région marine Méditerranée occidentale.

6376 Effets des sources de pression de type « extraction sélective »

6377 4.1.4. Extractions de granulats

6378 Le chapitre « Extraction sélective de matériaux » recense les sites actifs d'extraction de granulats
6379 ainsi que ceux en cours d'instruction. La Méditerranée occidentale n'est pas sujette à des
6380 exploitations à vocation industrielle, en revanche, des prélèvements de sables sont mis en œuvre
6381 pour le rechargement de plage. Le projet communautaire Interreg BEACHMED (Italie, Espagne,
6382 France, 2005-2008) s'est intéressé aux problèmes techniques, environnementaux et économiques
6383 liés à l'extraction de sables provenant des fonds marins pour la reconstruction et l'entretien des
6384 littoraux en érosion. Des évaluations de stocks sableux ont été faites pour le littoral Languedoc
6385 Roussillon, et des simulations numériques ont été mise en œuvre pour comparer l'efficacité de
6386 différentes stratégies de rechargement.

6387 A la demande des services de l'Etat en Languedoc-Roussillon, une étude est actuellement en
6388 cours (2012), portée par l'Agence des Aires Marines Protégées, qui vise à accroître les
6389 connaissances, notamment environnementales, au niveau de la zone d'extraction identifiée dans
6390 le cadre du programme BEACHMED et d'apporter les éléments nécessaires pour apprécier la
6391 faisabilité de l'exploitation des sables du large. En effet, la description de la ressource, le contexte
6392 environnemental de la zone et les impacts liés à la mise en exploitation de ce stock sont peu
6393 documentés à l'heure actuelle. L'objectif de l'approche est de réaliser en amont un travail
6394 d'évaluation des enjeux et d'amélioration des connaissances. L'étude doit apporter des éléments
6395 pour aider les services de l'État et les acteurs dans la prise de décision d'exploiter ou non les
6396 sables fossiles sous-marins.

6397 Les extractions de sable dédiées au rechargement de plage ont les mêmes conséquences sur le
6398 milieu, en termes de turbidité induite et de modification de la nature et de la morphologie des
6399 fonds, que les extractions vouées à des usages à terre. Dans la mesure où le contexte
6400 hydrodynamique régional ne change pas, les zones où sont effectués les rechargements sont des
6401 zones perpétuellement soumises à une érosion naturelle qui tend à déplacer le sable vers le large
6402 sous l'effet des houles hivernales, et le long de la côte sous l'effet de la dérive littorale. Le sable
6403 utilisé pour le rechargement est donc voué à être de nouveau déplacé sous l'action de
6404 l'hydrodynamisme local. Dans la mesure où la granulométrie du sable de rechargement est
6405 choisie proche de la granulométrie naturelle de la plage, le procédé ne doit pas altérer les flux
6406 naturels : il les entretient tout en évitant une érosion littorale nette.

236 ¹⁵ L'affouillement est le surcreusement qui apparaît autour d'une structure (pile de pont par exemple) construite sur un
237 sol meuble, et soumise à l'action d'un courant et/ou de vagues. La dimension caractéristique horizontale de ce
238 creusement est de l'ordre de 10 fois la dimension caractéristique de la structure (son diamètre, dans le cas d'une pile
239 cylindrique).

6407 4.2. Effet des sources de pression de type « étouffement »

6408 4.2.1. Construction d'ouvrages littoraux

6409 Les aménagements côtiers peuvent modifier les zones d'accumulation et de dépôt de sédiments
6410 fins ou sableux :

- 6411 – ils peuvent induire une interception des dérives littorales sableuses liées aux vagues
6412 (digues, jetées), créant ainsi localement un « engraissement » tandis que l'aval de
6413 l'ouvrage subit une érosion liée à la déplétion des apports ;
- 6414 – ils peuvent modifier les conditions de circulation, et constituer des pièges à
6415 sédimentation fine (exemple des aménagements portuaires).

6416 L'ampleur de ces modifications dépend des conditions environnementales (hydro-
6417 météorologiques, sédimentaires) et des dimensions des ouvrages, mais les effets demeurent très
6418 littoraux (à l'échelle des sous-région marines). Ils peuvent être souhaités (lorsqu'il s'agit
6419 d'ouvrages de protection **du littoral, plages** par exemple), ou combattus (entretien des chenaux
6420 d'accès aux ports par dragage). L'essentiel des modifications observées en Méditerranée
6421 occidentale sont liées à des structures destinées à la protection des plages (création de tombolos)
6422 ¹⁶.

6423 4.2.2. Aménagements fluviaux, pratiques culturelles des bassins versants

6424 Les aménagements fluviaux (barrages, aménagement des berges), ont modifié la nature et le
6425 volume des apports terrigènes au cours du dernier siècle en piégeant en particulier les apports de
6426 sédiments grossiers à l'amont des barrages. La quantification des déficits d'apports sédimentaires
6427 liés à ces aménagements est difficile à établir, entre autres du fait des incertitudes quant aux
6428 débits solides antérieurs à ces aménagements.

6429 Par ailleurs, l'érosion sédimentaire des bassins versants (et par conséquent les apports en
6430 sédiments fins) dépend de l'usage des terres dans ces bassins (type de culture, urbanisation,
6431 élevage sur les prairies inondables). On peut établir à l'échelle globale que les flux sédimentaires
6432 fluviaux ont été multipliés par un facteur de 2 à 10 au cours des 20 derniers siècles, du fait de la
6433 mise en culture de régions auparavant boisées. Pour les époques récentes, la modulation des
6434 apports terrigènes liée à l'usage des bassins versants fait l'objet de recherches essentiellement en
6435 ce qui concerne les flux de nutriments, mais pas les flux de sédiments fins.

6436 Dans le golfe du Lion, le Rhône contribue de 92 à 94 % en volume des apports fluviaux, les
6437 autres apports provenant des petits fleuves languedociens. Les apports sédimentaires sableux ont
6438 été évalués à 500 000 m³.an⁻¹ avant la construction des barrages sur le bas Rhône au milieu du
6439 xx^e siècle, et seraient aujourd'hui de l'ordre de 25 000 à 50 000 m³.an⁻¹. Par ailleurs, les apports
6440 en suspension représentaient 25 % des apports sableux à la fin du XIX^e siècle, tandis qu'ils
6441 seraient aujourd'hui 10 fois plus élevés que les apports charriés.

6442 La présence d'ouvrages d'art et d'aménagements à l'échelle du bassin versant ayant pour effet de
6443 retenir l'eau des précipitations, diminue à la vitesse d'écoulement des eaux lors d'évènements
6444 pluvieux de forte importance, et tend à lisser les phénomènes de crues et leurs pics, limitant
6445 l'effet de chasse caractéristiques de ces évènements.

6446 4.2.3. Conchyliculture : zones d'accumulation de sédiments fins

6447 Les sites conchylicoles sont recensés dans le chapitre « Etouffement et colmatage ».

241 ¹⁶ Un recensement des ouvrages de protection du littoral par le CETMEF est en cours.

6448 Dans les lagunes méditerranéennes, l'ostréiculture se pratique sur cordes suspendues à partir de
6449 la surface. La présence de ces cordes et **filières** modifie la circulation et la génération des vagues
6450 de manière significative, et par conséquent la remise en suspension des sédiments.

6451 La pisciculture marine est essentiellement présente sur les côtes des régions Provence-Alpes-
6452 Côte-D'azur et Corse (Agreste 2011). Les cages immergées sont également responsables de taux
6453 de sédimentation accrus au droit des installations et alentour (Diaz-Almela et al., 2008, Sanz-
6454 Lazaro et al., 2011), avec essentiellement des **répercussions sur les flux de matière organique et**
6455 **les habitats benthiques que ces flux affectent.**

6456 **4.2.4. Dragages et rejets de dragages**

6457 Les zones de rejets de dragages sont recensées dans le chapitre « Apports en substances
6458 dangereuses par le dragage et le clapage ».

6459 Il faut distinguer deux catégories de dragage : les dragages d'approfondissement (travaux
6460 initiaux, qui peuvent être assimilés aux travaux de construction d'ouvrages), et les dragages
6461 d'entretien. Les dragages d'approfondissement perturbent l'état d'équilibre des systèmes, en
6462 modifiant les conditions hydrodynamiques, qui se trouvent incompatibles avec la nouvelle
6463 morphologie. Suivant l'ampleur de ce dragage, l'adaptation du système à une nouvelle
6464 configuration peut se répercuter sur tout le fonctionnement hydro-sédimentaire de l'estuaire, et
6465 avoir des répercussions assez loin en amont.

6466 Les dragages d'entretien n'ont pas cet effet de déstabilisation initiale. En revanche, pour les
6467 principales zones de dépôt (liées à l'entretien des grands ports), ils induisent une modification
6468 locale de la bathymétrie et de la nature des fonds, et leur présence peut en cela affecter la
6469 dynamique sédimentaire de l'ensemble de l'estuaire (par le biais des évolutions
6470 morphodynamiques qui modifient la propagation des vagues, et par le biais de la modification de
6471 la répartition des sédiments fins dans le système). **Toutefois, la dynamique sédimentaire en sous-**
6472 **région marine Méditerranée occidentale est moins soumise à celle des estuaires à la différence**
6473 **d'autres sous-régions marines métropolitaines.**

6474 Les processus physiques lors des clapages se distinguent schématiquement entre la chute
6475 convective des matériaux (chute rapide en masse, les dépôts s'étalant ensuite sur le fond), et la
6476 dispersion de la part des matériaux qui se mélangent à l'eau lors de leur chute, et sont ensuite
6477 transportés dans la colonne d'eau. Cette phase en suspension créée, au cours du clapage, un
6478 nuage turbide qui peut atteindre plusieurs mètres d'épaisseur. La remise en suspension ultérieure
6479 des sédiments fraîchement déposés contribue d'autre part à augmenter la turbidité naturelle.

6480 En Méditerranée occidentale, l'essentiel des dragages concerne le port de Fos. L'aménagement
6481 de nouvelles darses a été initié en 2003 et doit s'achever en 2012. Les travaux auront impliqué le
6482 déblai de 17 Mm³, rejeté en partie externe du golfe de Fos, sur une zone de 7,2 km². Le clapage
6483 des 6 Mm³ concernant la première phase des travaux a conduit à un exhaussement des fonds
6484 atteignant 1,5 m localement. **13 Millions de m³ de déblais ont été extraits au cours des travaux de**
6485 **construction des nouveaux terminaux à conteneurs (Fos 2XL) qui ont débuté en 2003 et se sont**
6486 **achevés en 2011.**

La présentation par sources de pression occulte le fait que certaines évolutions de la turbidité ou de la nature du fond observées peuvent être liées à une ou des activités anthropiques (ou du moins le soupçonne-t-on), mais on ne peut pas toujours lier de manière univoque une évolution à une activité. On peut par exemple mentionner que la remontée du niveau bathymétrique des laminaires semble être un indicateur d'une augmentation de la turbidité côtière, sans toutefois pouvoir aujourd'hui en expliquer les causes.

De même, la modification de la nature des fonds en des zones particulières d'emprise généralement très localisée peut souvent être liée à des activités anthropiques (exploitation conchylicole, extraction, construction d'ouvrage, rejet de dragage).

Il est en revanche délicat de distinguer la part des éventuels changements observés à l'échelle d'une sous-région marine due à des évolutions naturelles (colmatage de baies lié à une asymétrie flot/jusant, érosion côtière due à une exposition continue aux vagues), et à des activités anthropiques (pêche, modification des apports fluviaux). Peu de mesures permettent en effet d'estimer rigoureusement les flux solides d'origine fluviale, et le déficit d'apports imputable aux aménagements, d'estimer les masses remises en suspension par les courants et les vagues, et celles remises en suspension par les chalutages.

Il est important de noter qu'à l'échelle d'une sous-région marine, hormis pour les activités de pêche qui concernent de grandes étendues, et **les constructions de grands aménagements** qui peuvent **modifier la dynamique de la zone côtière**, les pressions de diverses sources sont le plus souvent localisées, et la magnitude des effets (augmentation temporaire de la turbidité, changement de la nature des fonds) relativement faible. La localisation de la pression et sa saison sont en revanche déterminantes, puisqu'une modification d'origine anthropique sur la turbidité ou la nature des fonds, même faible, peut avoir des répercussions importantes si elle concerne un écosystème sensible, et/ou si elle a lieu à une période de l'année où la turbidité naturelle est très faible (période estivale).

5. Impacts cumulatifs des pertes et dommages physiques

6488 Ce chapitre présente une synthèse des connaissances pouvant illustrer les impacts écologiques et
 6489 biologiques cumulatifs consécutifs aux multiples pressions physiques s'exerçant sur les fonds
 6490 marins et la colonne d'eau en Méditerranée occidentale. Il s'appuie en partie sur des éléments
 6491 issus des chapitres précédents relatifs aux phénomènes liés à l'étouffement et au colmatage, à
 6492 l'abrasion, à l'extraction de matériaux et à la modification de la nature des sédiments et de la
 6493 turbidité.

6494 5.1. Définitions

6495 Les pressions physiques découlant d'activités humaines s'exercent sur les fonds marins et la
 6496 colonne d'eau, de façon directe et indirecte, et à différentes échelles spatiales et temporelles. Ces
 6497 effets physiques peuvent se cumuler et engendrer un impact supérieur à celui d'une action seule
 6498 (impact cumulatif). L'enchevêtrement et la superposition des paramètres décrivant ces pressions
 6499 et la complexité naturelle des écosystèmes marins rendent l'estimation et la quantification de ces
 6500 impacts cumulatifs très délicates.

6501 Ces impacts cumulatifs peuvent être illustrés sur quelques secteurs côtiers, hébergeant à la fois
 6502 des écosystèmes fragiles et à haute valeur fonctionnelle et une grande diversité d'activités
 6503 humaines exerçant des pressions sur le milieu physique (Tableau 8). Une synthèse plus générale
 6504 des activités sources de l'ensemble des pressions est proposée dans la partie 4 « Elements de
 6505 synthèse » chapitre X de ce document.

6506 Tableau 8 : principales activités humaines et pressions physiques associées en Méditerranée occidentale, classées de la côte vers le large.

Familles d'activités humaines et maritimes	Colmatage	Etouffement	Abrasion	Extraction	Modification sédimentaire	Modification de la turbidité	Localisation des pressions
Aménagement côtiers dont poldérisation	×	×			×	×	Trait de côte, intertidal
Nettoyage de plages			×	×	×		Intertidal
Conchyliculture		×			×		Intertidal à proche côtier
Rechargement de plages		×	×	×	×		Intertidal à proche côtier
Dragages portuaires et des chenaux de navigation		×	×	×	×	×	Proche côtier dont estuarien
Clapages et immersions		×			×	×	Côtier
Zone de mouillage			×				Côtier
Câbles sous-marins			×				Côtier et hauturier
Pêches aux arts trainants de fond			×		×		Côtier et hauturier

6507 Les définitions des différents types de pressions générées sont présentées dans les chapitres
 6508 correspondants.

6509 5.2. Dommages physiques et impacts cumulés

6510 5.2.1. Abrasion

6511 En Méditerranée occidentale, l'abrasion est tout d'abord produite par le chalutage sur les fonds
6512 de sédiments meubles du golfe du Lion. Elle est aussi le fait de dragages portuaires (ex : dans les
6513 sites de Port-la-Nouvelle et de Sète).

6514 Le mouillage des ancres de navires de plaisance dans les sites touristiques provoque une abrasion
6515 du sédiment, d'autant plus impactante que le site est très fréquenté.

6516 La récolte de sédiment en mer pour des rechargements de plage est une pratique fréquente sur
6517 l'ensemble du littoral (plages des Pyrénées, Valras, Nice (rechargement par récolte de
6518 sédiments (galets) en rivière), Cannes (rechargements par pompage en mer), etc. Ces
6519 rechargements participent également à des zones d'engraissement sur d'autres portions du littoral
6520 ou à proximité des passes portuaires.

6521 Sur les plages de Méditerranée occidentale, notamment en période estivale, le nettoyage
6522 mécanisé est très fréquent. L'utilisation de produits désinfectants y est proscrite. Cette abrasion,
6523 certes plus légère, consiste en un tamisage du sable à l'aide d'un véhicule tracté, ce qui provoque
6524 un impact notable à la fois sur le substrat (aplani, tamisé et légèrement défauné) et sur les espèces
6525 restantes mécaniquement impactées. Les laisses de mer sont également nettoyées et détruites ; or
6526 ce sont des habitats de petits crustacés détritivores (amphipodes et isopodes) qui font partie de la
6527 chaîne alimentaire en mer et servent aussi de nourriture aux oiseaux.

6528 5.2.2. Turbidité

6529 Les engins de pêche notamment les chaluts, provoquent une remise en suspension des sédiments
6530 fins. La turbidité diminue temporairement la luminosité nécessaire à la croissance du
6531 phytoplancton et des végétaux, gêne les suspensivores dans leur filtration de nourriture et
6532 perturbe la transmission des ondes sonores des mammifères. Quand cette pêche est concentrée
6533 sur des zones envasées (estuaires, étangs, graus), la turbidité résultante est loin d'être négligeable
6534 et l'impact y est sensible. Toutefois, le chalutage étant interdit dans la zone des 3 miles, les
6535 estuaires, les étangs ou les graus ne devraient pas être concernés par cette activité.

6536 5.2.3. Dépôt

6537 5.2.3.1. Dépôt

6538 En Méditerranée occidentale, les dépôts de sédiments en mer sont liés aux actions de dragages
6539 portuaires et d'immersion. La nature et la quantité des sédiments immergés, leur éventuelle
6540 toxicité et leurs sites de dépôts sont contrôlées (police de l'eau). Leur éloignement par rapport à la
6541 côte est un impératif, pour protéger les milieux côtiers les plus productifs (voir aussi le chapitre
6542 « Apports par le dragage et le clapage »).

6543 Pour lutter contre l'érosion, le rechargement de plages apporte de grandes quantités de matériaux
6544 sableux prélevés en mer, souvent à proximité ; il impacte non seulement les estrans mais aussi les
6545 niveaux infralittoraux proches (turbidité). La plupart des pays confrontés au problème d'érosion
6546 côtière, développant une approche « douce » et intégrée, de la gestion des sédiments, mettent en
6547 place des projets de by-pass permanent (by-pass hydraulique) ou ponctuel (méga-rechargements)
6548 pour reconstituer un transit sédimentaire (DREAL-LR & UPVD, 2010) (bilbio à enlever du PA
6549 mais à conserver en cas de modification de la V2 correspondante).

6550 En Languedoc-Roussillon la plupart des rechargements sont de petite quantité (inférieur à 100
6551 000 m³) et réalisés à partir de dragages locaux, aux niveaux des ouvrages portuaires, des graus

6552 d'étangs, d'embouchures de fleuves, etc. La seule opération de rechargement de grande ampleur
6553 a été réalisée dans le Golfe d'Aigues-Mortes, de septembre 2007 à avril 2008. Elle s'inscrit dans
6554 une stratégie d'investissement visant à « rétablir » un transit sédimentaire interrompu, l'apport
6555 massif étant ensuite entretenu au sein de la cellule sédimentaire par des interventions ponctuelles
6556 locales. Un suivi du comportement du volume rechargé est en cours (topographie lidar,
6557 modélisation de la remise en suspension en cas de tempête).

6558 Ces rechargements sont aussi parfois réalisés sur les plages fréquentées par les touristes. « Sur
6559 les plages de Nice, depuis 1976, rechargements et reprofilages de la plage sont assurés deux fois
6560 par an, à des fins touristiques. Le volume déversé entre 1976 et 1994 a été d'environ 400 000 m³
6561 (soit 22 000 m³ par an) d'éléments mixtes (graviers, cailloux et sable)¹⁷ ».

6562 5.2.3.2. Envasement-toxicité

6563 La concentration en contaminants dans les matériaux dragués en Méditerranée occidentale de
6564 1986 à 1993 est très supérieure aux concentrations observées en Manche ou en Atlantique ;
6565 période durant laquelle leur remise à l'eau était souvent la règle. Cet impact potentiel cumulant
6566 envasement, toxicité et turbidité est un risque majeur sur les espèces. Par les voies naturelles, les
6567 effluents toxiques proviennent notamment des eaux du Rhône, de l'étang de Fos-Berre, des ports
6568 de Marseille et Toulon. Réduire le niveau de pollution de Méditerranée occidentale est un enjeu
6569 majeur. Les sédiments sont en général plus pollués en Méditerranée que dans les autres sous-
6570 régions marines en raison de la faiblesse des marées et courants, qui induisent une plus faible
6571 sédimentation et une concentration des polluants dans les sédiments en place. L'immersion est
6572 toutefois pratiquée dans le cadre réglementaire en vigueur, et pour des quantités largement plus
6573 faibles en Méditerranée occidentale que dans les autres sous-régions marines.

6574 5.2.3.3. Envasement par les espèces marines cultivées ou non

6575 La culture des espèces marines telles que les moules ou les huîtres engendre de grosses quantités
6576 de dépôts vaseux dans les étangs littoraux tels Sète ou Leucate. Cet envasement est dû au fait que
6577 ces filtreurs concentrent les particules en suspension dans la masse d'eau, en retirent une partie
6578 pour leur alimentation et rejettent l'autre partie, sous forme de particules enrobées de mucosités à
6579 forte teneur organique. Ce rejet s'accumule au pied et aux environs des installations et en
6580 renforce l'envasement.

6581 5.2.3.4. Recouvrement de biotopes

6582 En Méditerranée occidentale, les constructions et aménagements le long du littoral, voire sur le
6583 Domaine Public Maritime (DPM) ont atteint une densité inégalée sur les autres façades
6584 maritimes dans le but premier d'agrandir l'espace. Les pressions touristiques et immobilières
6585 sont les responsables de cette évolution. Les réalisations de marinas, de remblais, de quais et
6586 autres défenses maritimes par enrochements ont engendré une emprise démesurée sur les
6587 biotopes* marins. De grandes parties du littoral ont ainsi disparu sous le béton. Selon le plan bleu
6588 pour la Méditerranée, plus de la moitié de l'ensemble du littoral méditerranéen pourrait être
6589 recouvert de béton d'ici à 2025 contre 40 % déjà en 2000.

6590 Les secteurs de sédiments meubles tels les littoraux languedociens sont eux aussi "menacés"
6591 d'aménagements pour lutter contre l'érosion des plages. Dans de nombreuses communes il est
6592 envisagé de renforcer régulièrement les cordons dunaires (rechargements), et même de figer les
6593 zones infralittorales où des bourrelets de sable sont fixés par des structures rigides (geotextiles).
6594 Selon le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), les trois quarts des dunes

247 ¹⁷ www.ramoge.org

6595 de sable de la côte méditerranéenne ont disparu en raison de l'urbanisation touristique. Cette
6596 augmentation du tourisme dû au développement urbain dans les zones côtières entraîne le
6597 recouvrement de centaines d'hectares sur les fonds marins et fait peser directement ou
6598 indirectement une pression énorme sur la riche biodiversité marine.

6599 5.2.4. Les impacts

6600 5.2.4.1. Les impacts sur les espèces

6601 En Méditerranée occidentale, l'impact dû à l'abrasion par pêche ou par traction d'une ancre est
6602 surtout sensible sur les herbiers de posidonies (*Posidonia oceanica*) qui est une espèce
6603 emblématique. Sa destruction par abrasion ou étouffement est un risque majeur pour l'ensemble
6604 de la côte de Provence - Côte d'Azur et de Corse. Parmi les autres espèces emblématiques
6605 également sensibles à cet impact, il convient de citer le corail rouge (*Coralium rubrum*) et la
6606 grande nacre (*Pinna nobilis*). Les impacts indirects apparaissent avec la turbidité, le
6607 recouvrement et l'envasement. La bonne qualité de l'eau est également un paramètre nécessaire
6608 à sa survie, or l'eutrophisation et la pollution diffuse sont en augmentation.

6609 5.2.4.2. Les impacts sur les habitats

6610 Les impacts sur les herbiers se cumulent du fait de leur rôle pluriel. L'impact d'une abrasion sur
6611 un herbier de posidonies et les algues type *Cystoseires* entraîne un risque majeur sur les
6612 populations qui y vivent. Ces herbiers de phanérogames sont en effet des zones de nurseries et de
6613 reproduction pour nombre de poissons et pour de nombreuses espèces d'invertébrés. La
6614 destruction de ces habitats entraîne indirectement la disparition des espèces. Ces phanérogames
6615 sont de plus très sensibles à la turbidité, à la pollution et à la modification sédimentaire par
6616 envasement ou lié à l'érosion. La disparition de la protection des post larves et juvéniles par ces
6617 herbiers et algues conduit à des mortalités par prédation, et par voie de conséquence à
6618 l'appauvrissement des populations invertébrés.

6619 5.2.5. Exemples d'impacts cumulés dans la sous - région marine 6620 Méditerranée occidentale

6621 5.2.5.1. Les herbiers de posidonies (Code corine 11.34)

6622 Les herbiers de posidonies *Posidonia oceanica* sont très fragiles. Les feuilles sont facilement
6623 endommagées par les activités de pêche, la navigation de plaisance, les dragages, la pollution et
6624 l'extraction de sable, entre autres choses. Selon les estimations, quasiment la moitié des herbiers
6625 à *Posidonia* de la Méditerranée ont diminué en taille ou ont disparu depuis la seconde moitié du
6626 20ème siècle. Dans la sous-région marine Méditerranée occidentale, les prairies présentent des
6627 situations protéiformes. Suivant leur localisation, les prairies peuvent présenter des signes de
6628 régression, de stabilisation, voire de progression. La régression marquée sur certains sites
6629 s'explique essentiellement pour deux raisons, à savoir les changements anthropiques dans la
6630 structure et la composition des sédiments et l'impact mécanique direct de la pêche. Les herbiers à
6631 *Posidonia* offrent un habitat à de nombreux invertébrés et servent d'aire de reproduction vitale à
6632 de nombreuses espèces de poissons. Ils jouent également un rôle clé dans la protection du littoral
6633 en piégeant les sédiments, en oxygénant l'eau et en empêchant l'érosion côtière. La stabilité
6634 sédimentaire engendrée par le tissu racinaire de la plante est d'une grande efficacité et la
6635 destruction des herbiers engendre rapidement une érosion des plages d'où la prise en compte de
6636 mesures d'aménagement facilement évitables.

6637 Comme ces végétaux se développent uniquement dans des eaux très propres, pauvres en
6638 nutriments, ils sont également un bon indicateur de la qualité de l'eau.

6639 5.2.5.2. Les biocénoses lagunaires (code habitat Natura2000 : 1151, code corine
6640 Biotope 21)

6641 Les lagunes côtières sont particulièrement présentes sur la côte du Languedoc, le long des rives
6642 du golfe du Lion. Le risque est la surexploitation des ressources naturelles, d'où des
6643 aménagements piscicoles et aquacoles nombreux. L'extension de zones urbaines sur les rives de
6644 ces lagunes semi-closes, engendre des risques de pollution trophique et toxique (apports de
6645 nutriments par l'agriculture et les stations d'épuration, polluants toxiques d'origines diverses,
6646 phytosanitaires, peintures anti-salissures, industriels, etc.). Les pollutions trophiques sont
6647 particulièrement sensibles dans les secteurs de forte augmentation des populations résidentes ou
6648 touristiques.

6649 5.2.5.3. Dunes mobiles à *Ammophila arenaria* (code corine 16.2122)

6650 Ce sont les dunes à Oyats (*Ammophila arenaria*). Ce type d'habitat est présent sur une large
6651 majorité des côtes sédimentaires sableuses de Méditerranée occidentale et centrale. Il s'agit d'un
6652 type d'habitat représentatif du domaine biogéographique méditerranéen, que l'on appelle les
6653 dunes blanches. En haut d'estran, elles sont soumises directement à l'influence de la mer et du
6654 vent qui peuvent les modifier (engraissement, érosion, déplacement). Ces dunes, quand elles sont
6655 situées dans des sites fréquentés, sont au minimum soumises au piétinement. Mais elles peuvent
6656 être aussi « aménagées » avec des structures diverses en matériaux durs qui les immobilisent et
6657 réduisent leur fonctionnalité d'habitat.

6658 Tableau 9 : exemple d'habitats subissant des impacts cumulatifs en Méditerranée Occidentale

Habitats soumis à des impacts cumulatifs	Colmatage	Etouffement	Abrasion	Extraction	Modification sédimentaire	Modification de la turbidité	Sites connus
Herbiers de Posidonies	×	×	×			×	Baie d'Hyères
Grottes marines		×	×				Provence – Côtes d'Azur
Dunes à Oyats	×	×	×	×	×		Estrans languedociens
Etangs littoraux		×	×		×	×	Etangs languedociens

Les zones côtières de Méditerranée occidentale, sont l'objet d'une multitude d'activités et d'aménagements anthropiques. L'ensemble de ces activités génèrent un faisceau de pressions dont il est difficile de discerner les importances relatives dans l'expression des impacts cumulatifs qui se manifestent sur les habitats et les communautés benthiques. Ces habitats revêtent une importance particulière pour leurs fonctions écologiques et les services éco-systémiques qu'ils procurent. La mesure et la quantification des impacts cumulatifs sont particulièrement délicates et nécessitent un investissement scientifique pluridisciplinaire ambitieux.

6659 II. Autres pressions physiques

6660 Cette analyse traite d'autres types de pressions physiques : les perturbations sonores sous-
6661 marines, les déchets marins (sur le littoral, en mer et sur le fond) et le dérangement de la faune.
6662 Ces pressions ont pour point commun d'engendrer des impacts directs sur certaines
6663 communautés (mammifères marins, oiseaux, tortues, etc.) plutôt que sur les habitats. Les impacts
6664 biologiques et écologiques de ces pressions sont traités à la fin de chaque chapitre.

6665 **1. Perturbations sonores sous-marines d'origine**
6666 **anthropique**

6667 **1.1. Activités anthropiques génératrices de bruits sous-marins**

6668 **1.1.1. Sources de perturbations sonores anthropiques**

6669 Les principales sources de bruits provoqués par des activités humaines en milieu marin sont :

- 6670 – le trafic maritime, qui génère par rayonnement sonore des navires un bruit de fond
6671 permanent dans l'océan ; l'évaluation a porté principalement sur la pression exercée
6672 par le trafic de marchandises, le trafic de passagers et l'activité de pêche ; les activités
6673 nautiques de plaisance à moteur, qui sont une source de bruit sensible en milieu très
6674 côtier, n'ont pu être prises en compte faute de statistiques *in situ* sur ces pratiques. Le
6675 Comité environnemental de l'OMI étudie les perturbations sonores sous-marines à
6676 travers le sujet « *Noise from commercial shipping and its adverse impact on marine*
6677 *life* » ;
- 6678 – les émissions *sonar*, qui utilisent des signaux sonores pour détecter ou positionner des
6679 objets, étudier les fonds marins et le volume océanique ou encore pour transmettre des
6680 données ; l'évaluation a porté principalement sur la pression exercée par les émissions
6681 des systèmes acoustiques de fréquence inférieure ou égale à 10 kHz utilisés lors des
6682 campagnes de prospection pétrolière et gazière ou lors de campagnes de recherches et
6683 d'expérimentations scientifiques ; l'utilisation des *sonars* militaires n'a pas été prise en
6684 compte, dans la mesure où les activités inhérentes à la sécurité ou à la défense
6685 nationale sont hors champs d'application de la DCSMM ;
- 6686 – les travaux et ouvrages en mer, qui génèrent tout au long de leur cycle de vie une
6687 grande diversité de bruits notamment des explosions sous-marines ou encore du
6688 pilonnage ; l'évaluation a porté principalement sur la pression exercée par les forages
6689 et l'extraction de granulats marins.

6690 **1.1.2. Données disponibles**

6691 S'il existe d'assez nombreuses sources d'information sur le trafic maritime et les activités
6692 humaines en mer, il n'existe pas de base de données de référence permettant d'avoir une
6693 évaluation exhaustive des pressions correspondantes sur l'environnement. Le bilan dressé dans
6694 cette note s'appuie principalement sur les sources de données suivantes :

- 6695 – les statistiques de trafic maritime établies par la Lloyd's (année 2003) ;
- 6696 – les rapports d'activités de surveillance maritime du CROSS Méditerranée (La Garde et
6697 Aspreto) depuis 1991 ;
- 6698 – le bilan des activités de pêche (statistiques Système d'Information Habieutique SIH¹⁸,
6699 et données VMS) ;
- 6700 – le recensement des liaisons ferries (sites internet des compagnies) ;
- 6701 – les statistiques du Bureau Exploration-Production des Hydrocarbures (BEPH) sur la
6702 prospection pétrolière et gazière ;
- 6703 – les données relatives aux concessions de granulats marins issues du MEDDTL ;

252 ¹⁸ <http://www.ifremer.fr/sih>

- 6704 – les demandes de travaux scientifiques et rapports d'expérimentation disponibles au
6705 SHOM et à l'Ifremer.

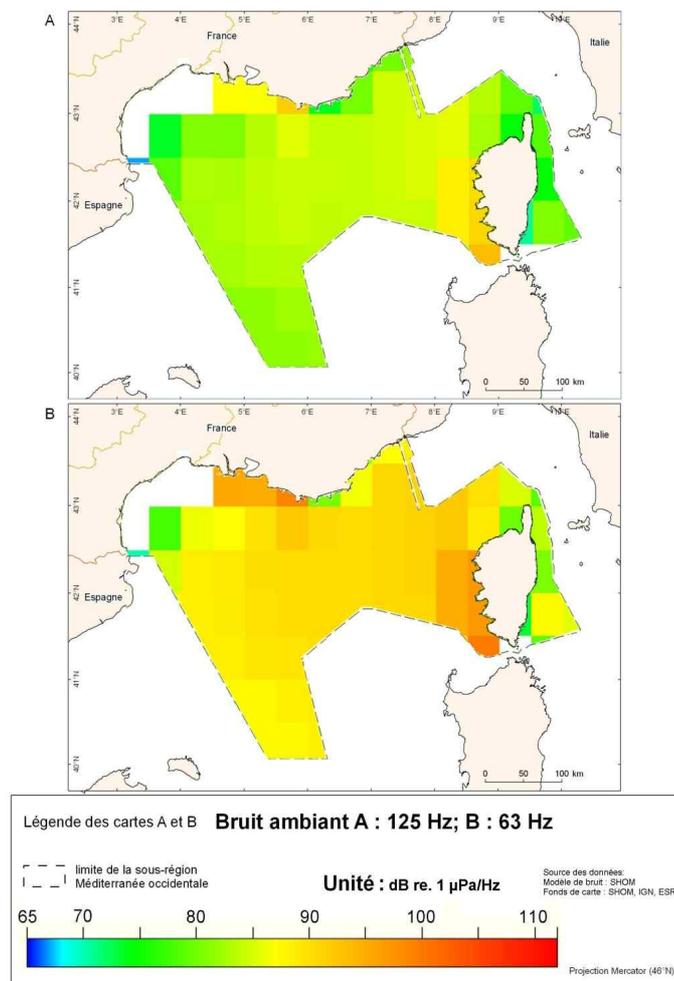
6706 1.2. Analyse des pressions anthropiques et de leur évolution récente

6707 1.2.1. Trafic maritime

6708 Le trafic maritime a fortement augmenté au XX^{ème} siècle, en particulier depuis 1945. La flotte
6709 marchande mondiale est passée d'environ 30 000 navires dans les années 1950 à près de 95 000
6710 de nos jours. De l'augmentation du trafic résulte une augmentation du bruit généré par les
6711 navires et donc globalement du bruit ambiant océanique. Le chiffre le plus couramment avancé
6712 dans la communauté scientifique est une augmentation de 3 dB par décennie. Dans des zones où
6713 le trafic maritime est bien établi et stabilisé depuis plusieurs décennies (axes marchands
6714 historiques et rails de trafic), ce chiffre est surévalué. A l'inverse, dans des zones où les activités
6715 économiques émergent (nouveaux marchés, pays en voie de développement, nouveaux ports,
6716 etc.), il peut être sous-évalué.

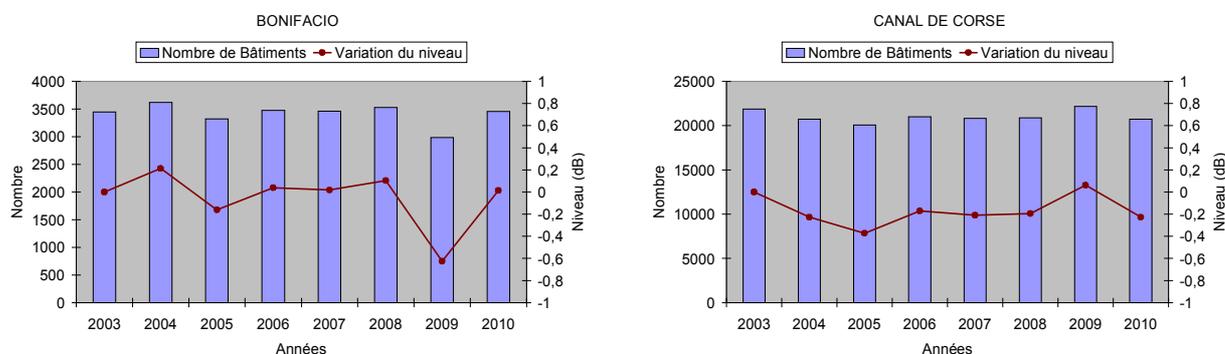
6717 La pression due au trafic maritime marchand en Méditerranée occidentale est modérée à forte.
6718 Elle est dominée par un axe diagonal provenant des routes maritimes entre Gibraltar et la côte
6719 sud de la France (en particulier Marseille) et le golfe de Gênes. La cartographie du bruit ambiant
6720 de trafic, modélisé à 63 et 125 Hertz, (ces fréquences sont considérées comme les plus
6721 représentatives des bruits purement anthropiques) est présentée en Figure 43; la modélisation a
6722 été obtenue à partir des densités de trafic maritime de l'année 2003 de la Lloyd's. Le fait qu'il
6723 n'existe pas de DST¹⁹ rend relativement homogène le bruit de trafic excepté localement au
6724 voisinage de lieux à forte activité comme au large des côtes de Toulon et Marseille. Une des
6725 particularités de cette région est de subir une forte variabilité saisonnière notamment pour le
6726 trafic passager (ferries).

254 ¹⁹ DST : Dispositif de Séparation de Trafic



6727 **Figure 43 : cartographie du bruit ambiant de trafic à 125 Hz (A) et 63 Hz (B) sur la Méditerranée occidentale (source SHOM). (Nota bene : les zones**
6728 **non renseignées correspondent à des hauteurs d'eau inférieures à 20 mètres, zones pour lesquelles le bruit ambiant n'est plus calculé)**

6729 L'évolution du trafic observé depuis 2003 par le CROSS MED dans le canal de Corse et les
6730 Bouches de Bonifacio est présentée en Figure 44. On observe que le trafic est stable, avec une
6731 moyenne de l'ordre de 21 000 (Canal de Corse) et 3400 (Bonifacio) navires recensés chaque
6732 année avec une variabilité interannuelle de l'ordre de 6 %. Ces fluctuations entraînent des
6733 variations du niveau prédit de bruit généré par le trafic, inférieures au décibel. On peut donc
6734 considérer la pression liée au bruit comme stable.



6735 **Figure 44 : évolution du trafic maritime observé par le CROSS MED dans les bouches de Bonifacio (à gauche) et le canal de Corse (à droite) (source**
6736 **DGITM).**

6737

1.2.2. Activités sonar

6738
6739
6740
6741
6742
6743
6744
6745
6746

Parce que les propriétés physiques des océans permettent aux ondes sonores de se propager, l'utilisation de sources acoustiques en vue d'étudier et d'exploiter le milieu marin s'est accrue depuis les années 1950. La pression exercée par les sources impulsives est difficile à évaluer à double titre : d'une part parce que les sources étant extrêmement diversifiées, il est difficile de garantir l'exhaustivité de la recherche d'informations et d'autre part, parce que la plupart des informations accessibles renseignent sur la susceptibilité d'émission sonore et non sur les émissions effectivement réalisées. Par ailleurs les données relatives à la Défense ne sont pas disponibles. Dans ce contexte, l'effort de compilation des données a porté sur deux types d'activité :

6747
6748
6749
6750

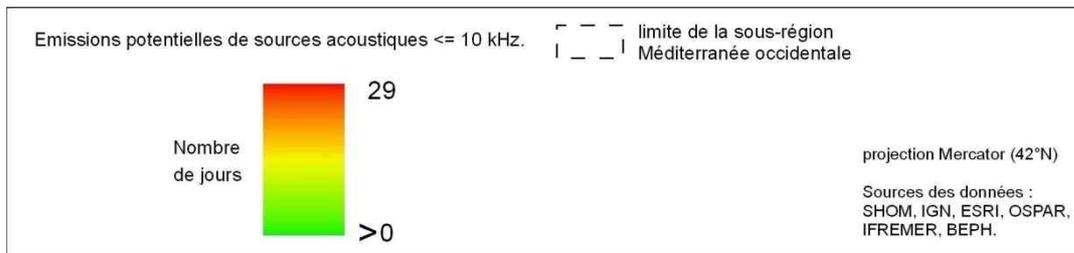
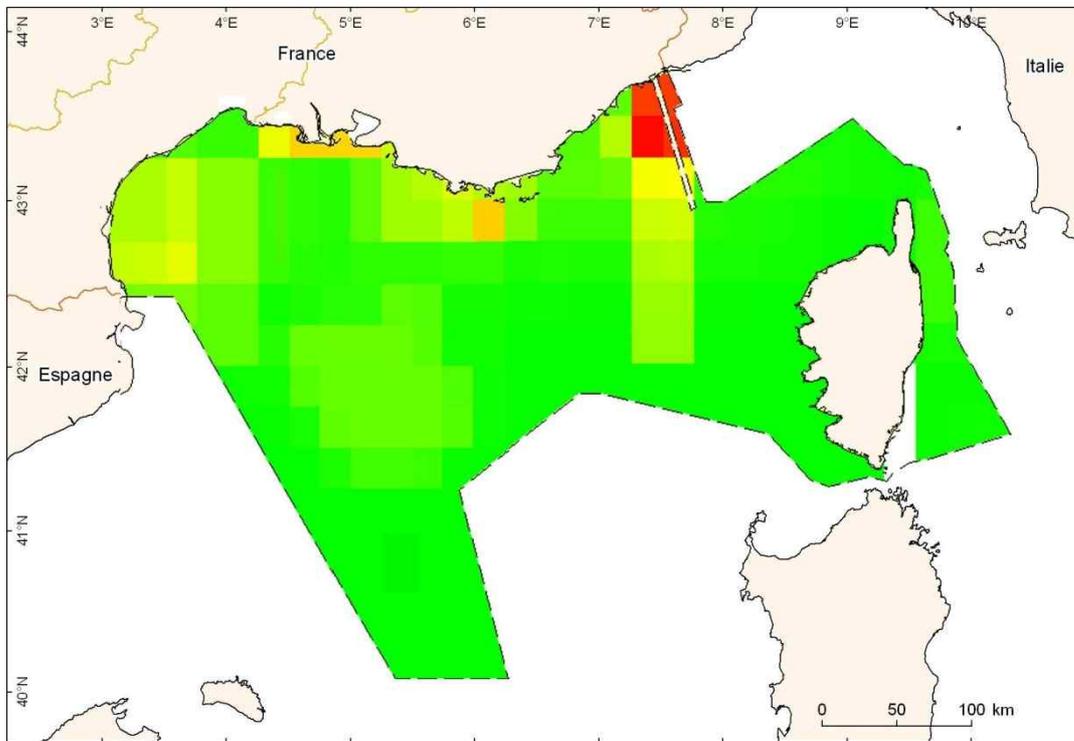
- La prospection pétrolière et gazière, qui met en œuvre des équipements acoustiques potentiellement les plus gênants,
- Les expérimentations de recherche scientifique, dont les navires sont généralement équipés chacun de plusieurs sonars et sondeurs acoustiques.

6751
6752
6753

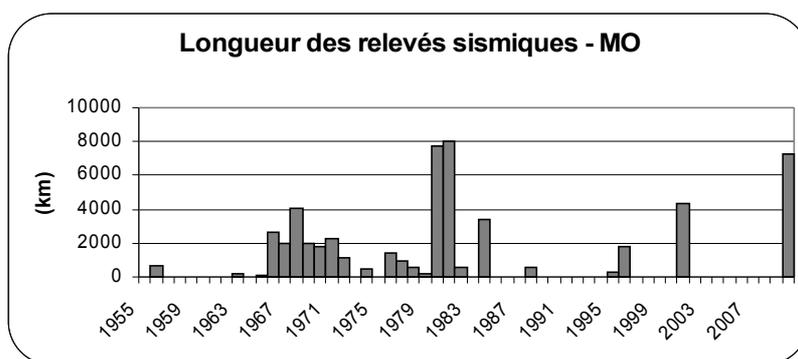
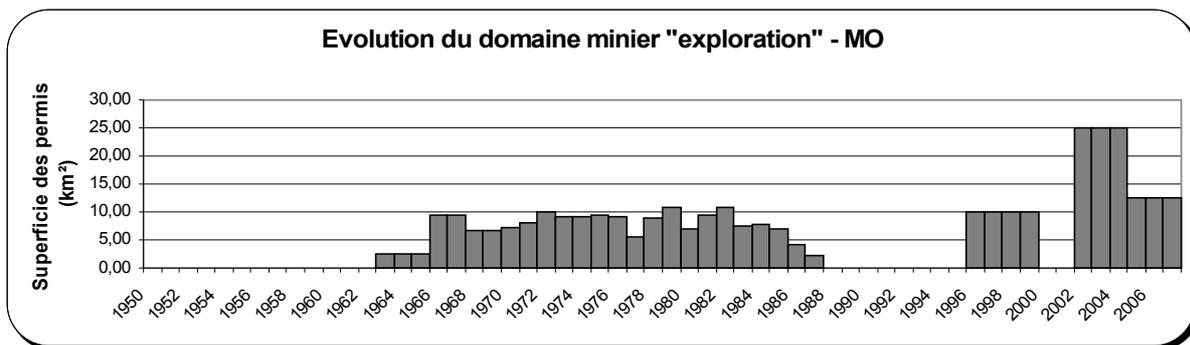
La pression due aux émissions sonores inférieures ou égales à 10 kHz en Méditerranée occidentale est modérée et plutôt en augmentation depuis quelques années, contrairement aux autres sous-région marines. Cette conclusion s'appuie sur l'analyse de deux indicateurs :

6754
6755
6756
6757
6758
6759
6760
6761

- La cartographie du nombre de jours potentiels d'émissions sonores, représentée Figure 45; cette cartographie donne le cumul sur les 7 dernières années des émissions sonores à moins de 10 kHz,
- L'évolution des activités de recherche pétrolière ; même si le caractère irrégulier et conjoncturel de ces activités rend difficile l'analyse de tendance, on observe cependant, qu'après un assez net ralentissement des activités à partir des années 80 tant sur le nombre et la superficie des permis accordés que sur la longueur des profils sismiques réalisés (Figure 46). Une reprise de la prospection est à l'étude.



6762 Figure 45 : cartographie des émissions impulsives (source SHOM). En raison du manque d'information synthétique, la cartographie présentée se
 6763 base sur les grandes zones d'expérimentation recensées. Les mailles « blanches » correspondent aux zones sur lesquelles aucune émission
 6764 impulsive n'a été recensée.



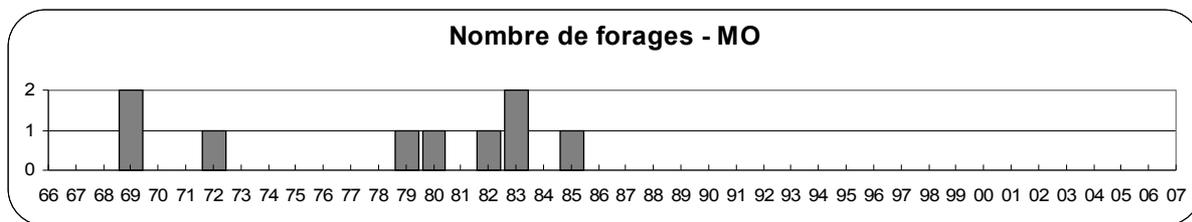


Figure 46 : évolution des activités de prospections pétrolières et gazières: en haut, évolution annuelle de la superficie des permis accordés; au centre, évolution annuelle de la longueur totale des relevés sismiques; en bas, évolution annuelle du nombre de forages. Source BEPH.

6765
6766

1.2.3. Travaux en mer et autres activités

6767

6768 La région Méditerranée occidentale est une zone qui comporte peu de travaux en mer en raison
6769 notamment de l'étroitesse du plateau continental, peu propice à l'exploitation des ressources du
6770 sol et du sous-sol. La pression est donc assez faible, exception faite localement au voisinage des
6771 ports (travaux de consolidation, extension, etc.) et concernant les travaux d'assainissement ou de
6772 contremine visant à la sécurité maritime (destructions des engins explosifs par pétardement).

1.3. Impacts dus aux perturbations sonores

6773

6774 Le principal impact connu des perturbations sonores sous-marines anthropiques est l'impact sur
6775 les cétacés, mis en avant depuis la fin des années 1990 et la corrélation établie entre des
6776 échouages anormaux de cétacés (en grande majorité des baleines à bec de Cuvier) et des
6777 opérations navales utilisant massivement des sonars de haute intensité sonore (sonars de
6778 détection sous marine pour la majorité des cas et quelques cas dus aux équipements de sismique).

6779 L'impact, sur les poissons, des pétardements, des activités littorales liées aux aménagements
6780 publics ou des sonars est difficilement quantifiable. On peut citer l'influence dommageable des
6781 bruits impulsifs de forte intensité (explosions, émissions sonar) sur les poissons à vessie
6782 natatoire. Enfin une étude récente fait mention de l'impact possible des pressions acoustiques
6783 basse fréquence sur les céphalopodes (André *et al.*, 2011).

6784 Une revue générale des impacts connus ou possibles des perturbations sonores dans le milieu
6785 marin, a été réalisée par le secrétariat de la convention OSPAR.

6786 Les impacts des perturbations sonores sur les cétacés peuvent être classés en deux grandes
6787 catégories : les nuisances comportementales (adaptation du comportement, abandon d'activités
6788 en cours, fuite ou évitement, etc.), et les nuisances physiologiques (pertes temporaire ou
6789 définitive d'audition, hémorragies, etc.). La suspicion de nuisance est d'autant plus forte pour les
6790 espèces qui communiquent ou écholocalisent dans la même gamme de fréquence que les
6791 perturbations anthropiques. Établir de façon certaine un lien de cause à effet entre les émissions
6792 sonores et le comportement des cétacés est une tâche très délicate, nécessitant la mise en place de
6793 procédures de surveillance et d'action concertée (par exemple analyse en temps quasi réel d'un
6794 échouage et autopsie rapide d'un mammifère échoué). L'établissement de la corrélation entre
6795 l'évolution du bruit permanent (trafic) et la dynamique des populations de mammifères marins
6796 ou de poissons est encore plus complexe, du fait de la difficulté d'observation (du bruit et des
6797 populations) aux échelles spatio-temporelles adaptées (phénomènes à variations très lentes sur
6798 des zones très vastes). Enfin, concernant les travaux offshore et les exploitations industrielles, il
6799 est à souligner que le bilan acoustique des perturbations doit prendre en compte toutes les
6800 perturbations induites (études de site, trafic lié, entretien, bruit continu en exploitation
6801 opérationnelle, déconstruction) sur tout le cycle de vie de l'ouvrage.

6802 En amont, depuis plusieurs années, les exploitants de sonars civils et militaires appliquent des
6803 règles de vigilance pour minimiser le risque d'impacts sur les mammifères marins. Ces règles se

6804 fondent sur la prise en compte des populations de cétacés dans la planification des opérations,
6805 une veille attentive sur zone, des montées graduelles des émissions pour permettre l'évitement de
6806 la zone par les mammifères et enfin des restrictions d'émission (arrêt ou diminution des
6807 puissances sonores) en cas de présence avérée.

6808 En aval, il n'a pas encore été mis en place de surveillance systématique dédiée à l'impact des
6809 ondes sonores. Des actions sont préconisées en ce sens dans le cadre d'accords internationaux
6810 comme ACCOBAMS.

6811 Il est impossible en l'état des connaissances scientifiques actuelles d'appréhender précisément
6812 l'impact des pressions sonores anthropiques sur les individus et les espèces. Par ailleurs, on
6813 notera en mer de Ligurie l'établissement récent d'un sanctuaire (*Pelagos*) pour mammifères
6814 marins, qui fait l'objet -entre autres- d'un contrôle des perturbations sonores.

6815 Pour la sous-région marine Méditerranée Occidentale, la pression due au trafic maritime est
6816 modérée à forte et se traduit par des niveaux de bruit ambiant modérés mais variables selon la
6817 saison en fonction du trafic passager et de la circulation des ferries.

6818 La pression due aux émissions sonores impulsionnelles est elle, modérée mais plutôt en
6819 augmentation sur les dernières décennies contrairement aux autres sous-régions marines.

6820 C'est une zone qui fait l'objet de peu de travaux en mer en raison notamment de l'étroitesse du
6821 plateau continental.

6822 Même s'il n'y a pas eu pour la sous-région marine d'incidents majeurs répertoriés liant sonars et
6823 échouages, la Méditerranée occidentale est une zone de fréquentation de nombreuses espèces
6824 de mammifères marins dont certaines sensibles (cas par exemple des *Zyphius cavirostris* ou
6825 baleine de Cuvier), est une zone à risque qui justifie d'une attention particulière.

6826 Les connaissances scientifiques actuelles ne permettent pas d'appréhender précisément l'impact
6827 des pressions sonores anthropiques sur les individus et les espèces.

6828 2. Déchets marins

6829 Les déchets marins se définissent²⁰ comme étant tout objet persistant, fabriqué par l'homme en
6830 matériau solide, qui se retrouve dans l'environnement marin et côtier. Ils se composent de
6831 macrodéchets, visibles à l'œil nu, et de microdéchets non visibles à l'œil nu (dénommés par la
6832 suite les microparticules).

6833 Les sources de production de ces déchets sont nombreuses : déchets liées à des activités se
6834 situant préférentiellement dans les zones littorales (activités de pêche, de conchyliculture et de
6835 plaisance, activités portuaires, navires de passage, dépôts sauvages, usagers des plages) mais
6836 aussi activités se déroulant dans des zones géographiques très éloignées du littoral (activités
6837 domestiques, agricoles et industrielles). Ils peuvent être acheminés par les pluies et les vents
6838 jusqu'à la mer, directement ou via les fleuves et les rivières, les réseaux d'assainissement des
6839 eaux usées et d'eaux pluviales.

6840 Leur taille et leur nature sont diverses. Il peut s'agir notamment de matières synthétiques
6841 (plastique, polystyrène etc.), de verre, métaux, bois, textile, etc. Environ 75 % des déchets
6842 retrouvés en mer et sur le littoral sont en plastique ou en polystyrène.

6843 Les impacts écologiques des déchets marins notamment sur la faune marine (mammifères
6844 marins, tortues marines, oiseaux marins, plancton, **ichtyofaune**, etc.) sont nombreux :
6845 étouffement et inclusion intestinale suite à l'ingestion des déchets, enchevêtrement, etc.

6846 2.1. Déchets sur le littoral

6847 La présence de déchets sur le littoral entraîne : des perturbations écologiques directes (altération
6848 physique du biotope intertidal, dérangement de la faune, etc.) et indirectes (retrait systématique
6849 de la laisse de mer, et de sable, lors d'une collecte mécanisée non contrôlée, etc.), des incidences
6850 socio-économiques directes (nettoyage, obstruction de dispositifs de pompage terrestres
6851 industrielles ou de loisirs, etc.) et indirectes (image de marque du tourisme, des produits de la
6852 mer, etc.), enfin des risques sanitaires (salissure, blessure, infection, ingestion, inhalation, etc.).

6853 Par les jeux hydrodynamiques et la géomorphologie, les déchets marins affectent l'ensemble du
6854 littoral, mais pas partout de la même manière ni avec la même intensité. En outre, les enjeux
6855 locaux (environnementaux, socio-économiques, etc.) sont variables au même titre que les usages
6856 du littoral, la perception des déchets, les pratiques courantes de gestion du littoral et les moyens.
6857 Par voie de conséquence, si l'état des connaissances - en termes d'initiatives (prévention et
6858 collecte) et d'ampleur du phénomène (flux et stocks de déchets) - est relativement bon en
6859 certains endroits, il s'avère parcellaire sur l'ensemble du littoral français, pêchant même
6860 fortement en certains secteurs, voire certains départements.

6861 La très grande majorité des communes nettoie les plages en saison estivale ainsi que pendant les
6862 vacances et les week-ends hors saison mais les déchets, ne sont ni qualifiés ni quantifiés en
6863 dehors de programmes locaux ponctuels. Des données sont parfois rassemblées par les
6864 entreprises prestataires mais celles-ci ne sont pas utilisées dans la perspective d'un suivi
6865 scientifique.

6866 Lorsque des évaluations quantitatives et qualitatives des déchets ramassés sont effectuées, c'est
6867 le plus souvent par des associations d'insertion ou de protection de l'environnement qui
6868 complètent les interventions des collectivités locales sur le littoral. Cependant, leur analyse et
6869 suivi ne sont assurés que ponctuellement. Plusieurs systèmes de comptabilisation et de

261 ²⁰ Il s'agit de la définition communément reprise par la convention OSPAR, le PNUE (Programme des Nations Unies pour
262 l'Environnement), le Grenelle de l'environnement et le Grenelle de la mer.

6870 classification des déchets, du plus sommaire au très détaillé sont utilisés. Il n'existe pas de
 6871 système dévaluation homogène sur l'ensemble du littoral.

6872 Des tentatives de caractérisations standardisées des déchets sont menées par l'association
 6873 MerTerre dans le cadre de l'ODEMA (Observatoire des Déchets en Milieux Aquatiques),
 6874 cependant elles sont restreintes par le manque de moyens. Des études ponctuelles sont menées
 6875 par des Conseils Généraux ou des gestionnaires du littoral (Office de l'Environnement Corse).
 6876 Elles tendent à rassembler les connaissances locales sur ces déchets, cependant, le problème de
 6877 l'homogénéité des données et donc de leur comparabilité n'est toujours pas résolu en l'absence
 6878 d'une méthode nationale standardisée.

6879 Dans ces conditions, étudier la pollution par les macrodéchets échoués est possible à condition
 6880 d'avoir repéré des zones d'accumulation non entretenues, difficiles d'accès la plupart du temps,
 6881 ou de travailler étroitement avec les services publics et les associations.

6882 2.1.1. Les principales initiatives et les études en cours

6883 Le présent paragraphe détaille sous forme de tableau (Tableau 10) les initiatives en cours pour
 6884 dénombrer et caractériser les déchets marins.

6885 Tableau 10 : recensement des macrodéchets lors de nettoyages organisés par des associations, des collectivités territoriales ou des entreprises
 6886 dans la sous-région marine Méditerranée occidentale.

Languedoc Roussillon	Aucune étude quantitative et qualitative des macrodéchets échoués. Les plages sont nettoyées mécaniquement en saison et pour les week-ends. Une seule étude menée par l'Ifremer en 1982 sur 1 plage de Valras (Loubersac, 1982).
Région Provence-Alpes-Côtes d'Azur	
Etude pour un état de référence de la pollution par les macrodéchets par l'Ifremer en 1982 par Lionel Loubersac	Etude sur 11 plages françaises à la demande du Ministère de l'environnement visant à établir un état de référence et à élaborer une méthode d'évaluation quantitative et qualitative. Cette étude n'a pas été poursuivie en Méditerranée.
Programme de gestion concertée des macrodéchets sur le littoral de La Communauté de Communes Marseille Provence Métropole (CCMPM)	En 2011, la CCMPMA et MerTerre mettent en œuvre un programme de gestion concertée des macrodéchets sur 3 ans basé sur une surveillance des quantités, catégories et origines des macrodéchets. Evaluation quotidienne par les services techniques et mesures avec la méthode OSPAR par MerTerre sur des plages pilotes.
Dispositif de lutte contre les pollutions par macrodéchets flottant sur le littoral des Alpes-Maritimes	Surveillance aérienne du littoral et signalements aux navires nettoyeurs pour le ramassage en mer des déchets. Programme activé depuis plus de 35 ans pendant la période estivale.
Suivi par MerTerre des macrodéchets ramassés lors des nettoyages organisés par des associations locales, des collectivités territoriales et des entreprises.	Etude des déchets sur les plages de Porquerolles depuis l'été 2009 avec l'aide du Parc National de Port Cros et sur les plages de l'île des Embiez et de Six-Fours depuis 2010 avec le Conservatoire du Littoral par les écovolontaires de Planète Urgence.
	Nettoyage du Frioul depuis 2006 avec Boud'Mer en mars.
MerTerre diffuse la méthode de caractérisation des déchets qu'elle a développée, centralise les données et rédige des bilans.	Opération Calanques Propres de la Côte Bleue à la Ciotat, début juin depuis 2005, par une cinquantaine de structures réunissant environ 1000 participants.
	Nettoyage d'une portion de l'Huveaune depuis 2007 avec Hunamar en septembre.

	Caractérisation des déchets lors des Initiatives Océanes de Surfrider Foundation Europe de 2006 à 2008 en mars.
	Nettoyage des plages de la Communauté d'Agglomération Sophia Antipolis en avril 2007 par 11 classes.
	Etude, été 2010, devant et sur les plages d'Antibes par Véolia Eau pour le nettoyage des plans d'eau, la Ville d'Antibes pour le nettoyage des plages, la société ACRI-ST pour la corrélation des résultats avec la météo et la houle et MerTerre pour l'accompagnement à la mise en place du système d'évaluation quantitatif et qualitatif des macrodéchets et à l'analyse des résultats.
Région Corse	
Observatoire de l'Environnement Corse	Enquêtes régulières menées par l'Observatoire de l'Environnement Corse sur les déchets anthropiques échoués sur les plages, dans les ports et sur leur gestion. Pas de données quantitatives et qualitatives exploitables.
Recensement et analyse qualitative des macrodéchets sur le littoral par le BRGM à la demande de la DIREN de Corse en 2006	Secteurs de Saint-Florent, Calvi et Galeria. Les données ne peuvent être comparées aux autres données existantes par manque de référence à la longueur de côte étudiée.
MerTerre	Caractérisation des déchets avec Capie en Corse aux alentours d'Ajaccio au cours de l'été 2008.

2.1.2. Résultats

2.1.2.1. Evaluation des secteurs d'activités économiques impliqués par le dénombrement de déchets indicateurs échoués

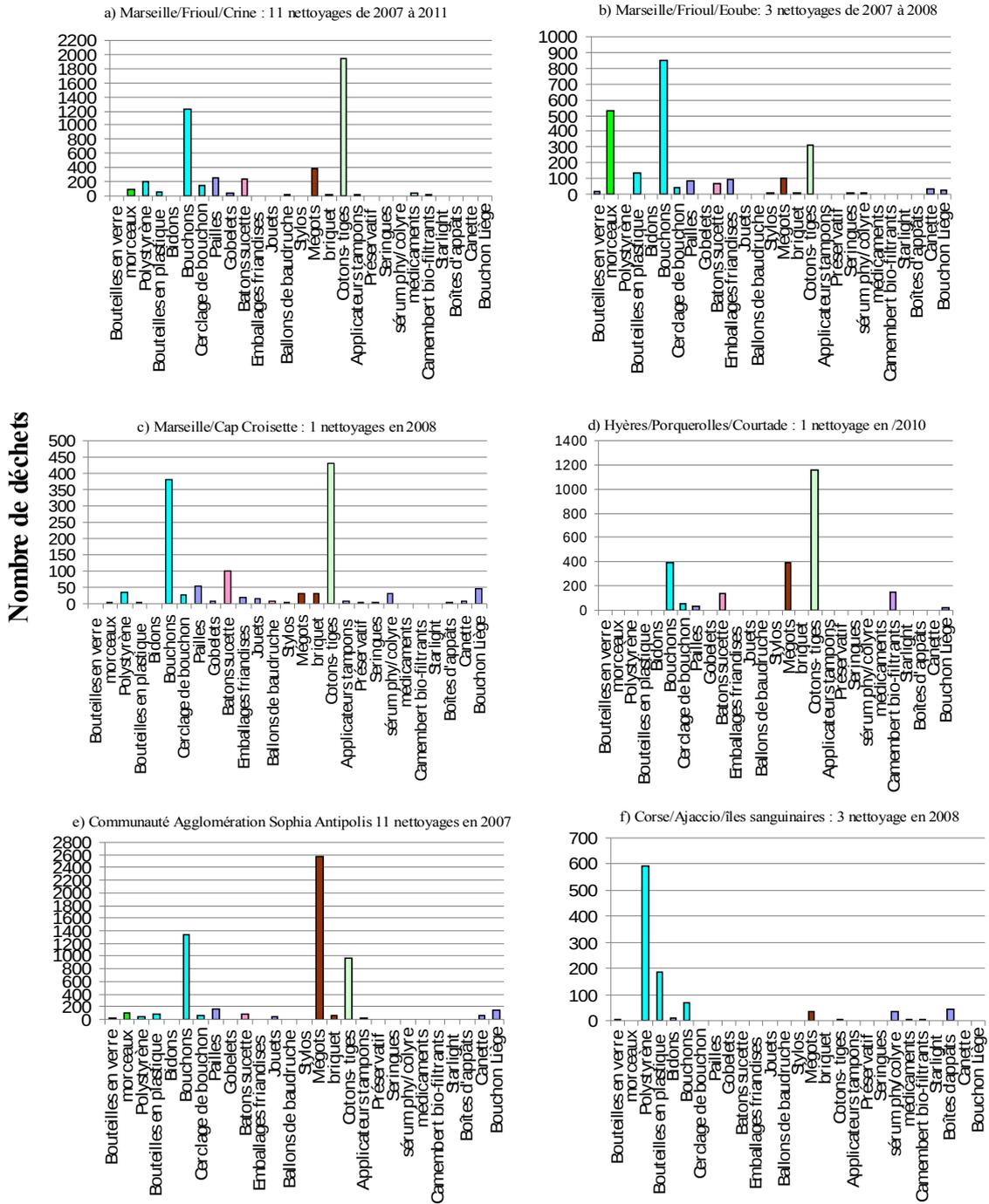


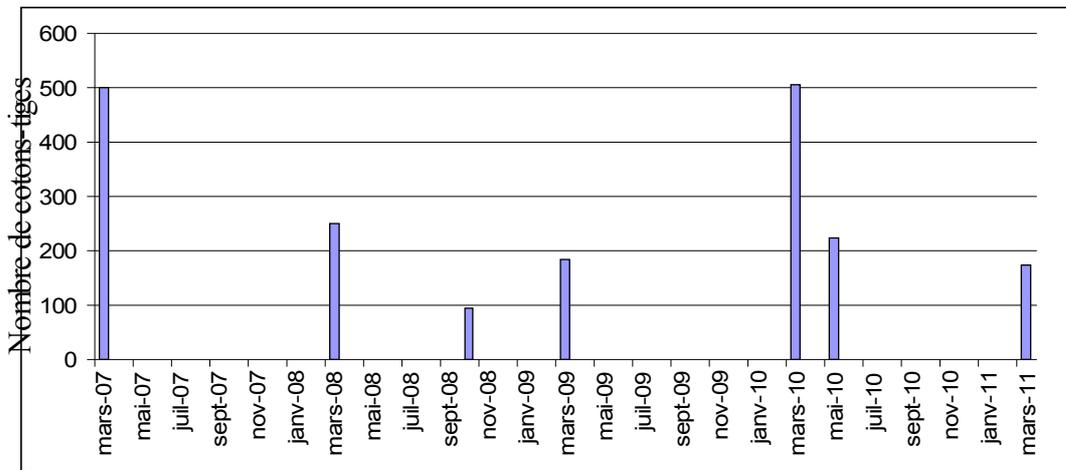
Figure 47 : nombre de déchets indicateurs désignant des secteurs d'activité, comptés lors de nettoyages de plages organisés par des associations et des collectivités locales depuis 2007.

Sur les littoraux de Marseille, de Porquerolles et des plages de la Communauté Sophia Antipolis, les morceaux de plastique sont innombrables. Les déchets en plastique représentent au moins 90 % des volumes totaux ramassés (Figure 47). Les 10 % restant se répartissent entre le verre, la

6895 ferraille, les textiles et le papier/carton. Ce sont essentiellement des débris de déchets
 6896 d'emballages alimentaires, ou en lien avec la consommation des ménages (grand nombre de
 6897 bouchons, de mégots et de pailles) et des déchets d'hygiène avec des quantités surprenantes de
 6898 cotons-tiges. On observe aussi sur les plages ces dernières années la présence de camemberts
 6899 biofiltrants utilisés dans les stations d'épuration. Ils augmentent la surface de couverture par les
 6900 bactéries. Des déchets en moindres quantités mais à forte valeur négative sont aussi observés
 6901 comme des applicateurs de tampons et des préservatifs usagés pouvant provenir des eaux usées
 6902 et des seringues.

6903 **2.1.2.2. Evaluation des tendances sur une série de mesures sur la plage de la Crine à**
 6904 **Marseille**

6905 La calanque de la Crine a fait l'objet de nettoyages réguliers avec une analyse fine depuis 2007.
 6906 Il est difficile de dégager une tendance concernant les volumes. Les nettoyages sont menés
 6907 parfois après un autre nettoyage par une autre association ou au contraire, après une période
 6908 assez longue sans nettoyage au cours duquel les déchets échoués se sont accumulés.



6909 Figure 48 : évolution du nombre de cotons-tiges ramassés sur la plage de la Crine (Pomègue/Frioul) à Marseille de 2007 à 2011- linéaire : 8 m.

6910 Les cotons-tiges sont des déchets issus de l'hygiène des particuliers. En 2008, même si un étage
 6911 biologique a été ajouté à la station d'épuration de Marseille, il n'a pas été observé de diminution
 6912 du nombre de cotons-tiges sur les plages (Figure 48). Les cotons-tiges proviennent, soit de rejets
 6913 locaux, soit de rejets plus lointains issus du Rhône ou du golfe de Fos et seraient apportés par le
 6914 mistral, ou le lessivage du bassin versant par forte pluie. Ces cotons-tiges sont aussi peut-être
 6915 utilisés dans un processus industriel puis rejetés en mer. Les études montrent qu'ils sont présents
 6916 sur les plages du monde entier. Leur origine reste à déterminer.

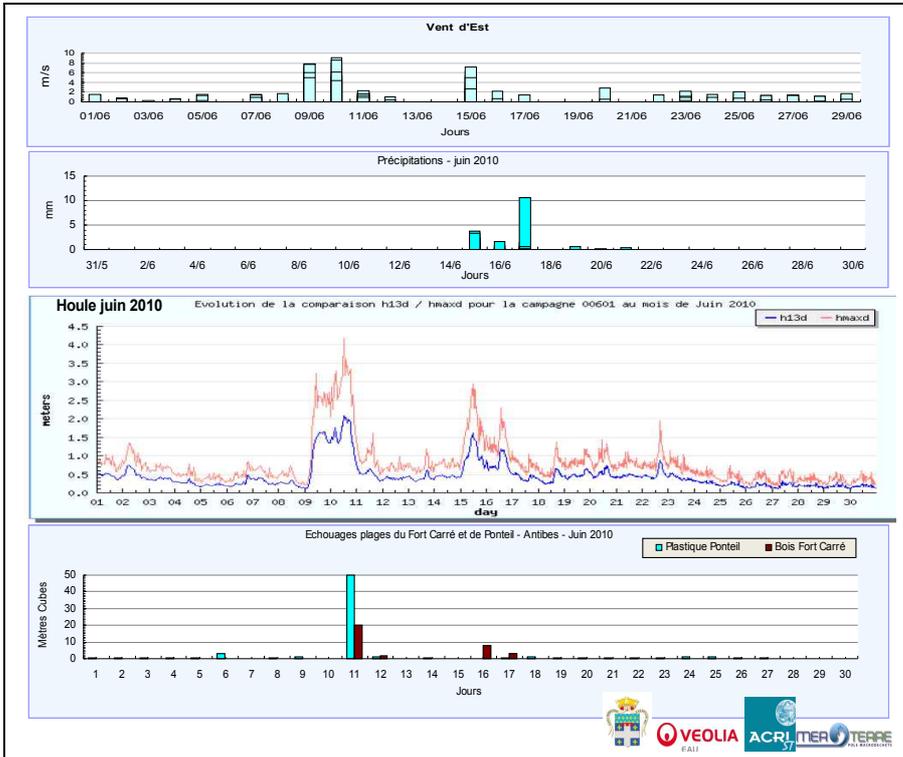
6917 **2.1.2.3. Identification des origines géographiques des déchets sur les plages d'Antibes**

6918 Des mesures journalières des déchets ont été menées par les services techniques de la commune
 6919 d'Antibes au cours de l'été 2010. La plage du Fort Carré est située à proximité de l'embouchure
 6920 de la Brague régulièrement en crue lors des événements pluvieux. Les échouages de déchets sont
 6921 corrélés à des épisodes pluvieux et à des fortes houles générées par les vents. Les déchets
 6922 anthropiques qui s'échouent en dehors de ces événements climatiques sont essentiellement dus
 6923 aux activités balnéaires et de plaisance locales. Les résultats observés permettent d'identifier
 6924 l'influence des pluies sur les arrivages massifs de déchets. Des zones d'échouages préférentielles
 6925 sont repérables et peuvent faire l'objet de suivis.

6926 D'une façon générale, les témoignages des gestionnaires du littoral permettent de préciser
 6927 l'influence des pluies sur des échouages massifs de déchets à proximité des embouchures des
 6928 fleuves en cas de crues (Figure 49).

6929 Les vents dominants du sud-est et de nord-ouest soulevant une houle plus importante sur le
 6930 littoral de la Région PACA, entraînent des densités de déchets échoués plus importantes sur les
 6931 côtes exposées à ces vents.

6932 On observe que les îles situées devant les côtes très habitées sont des zones de réception
 6933 préférentielles des déchets flottants issus du bassin versant proche. Etudier les déchets échoués
 6934 sur ces espaces moins habités, souvent protégés et donc gérés par des gardiens, semble
 6935 particulièrement pertinent.



6936 Figure 49 : évaluation quotidienne des macrodéchets échoués et flottants par les services techniques de la commune d'Antibes et Véolia en juin 2010
 6937 sur les plages de Ponteil et du Fort Carré.

6938 **2.2. Synthèse des connaissances quantitatives des déchets échoués pour la**
 6939 **définition d'un état de référence.**

6940 Tableau 11 : synthèse des données obtenues à partir de nettoyages fins depuis 1982.

Communes	Site	Période	Plages nettoyées régulièrement	Plages rarement entretenu	Evénements pluvieux
			m ³ /j/100 m	m ³ /net/100 m	
Valras		1982	0,14		
Marseille	Plages du Prado	1982	0,3		
		Fév. 99			26 m ³
	Frioul/Crine zone d'accumulation	Moy pour 7 nettoyages de 2007 à 2011		6,44	

Six-Fours	Crue de la Reppe	18 janvier 98			100 T Bois et MDA ²¹
La Seyne/Mer	Baie du Lazaret	Moy du 3/11/99 au 28/04/00	0,03		
	Plage des Sablettes	Moy Eté 1999	0,083		
Sivom des Maures	Plages de Ramatuelles, La croix Valmer, le Rayol Canadel	Moy Eté 1999	0,017		
Hyères	Crue du Gapeau	janv-99			500 m ³ Bois et MDA
		juin-99			150 m ³ Bois et MDA
	Porquerolles Courtade	1 nettoyage sept 2010		1,5	
Golfe Juan		Avril 07	0,041		
Vallauris			0,062		
Antibes	Crue de la Brague/Plage du Fort Carré	17 mars 1999			50 T Bois et MDA
	Plages exposées à l'Est	1982	0,12		
		Moy 6 nettoyages avril 2007	0,23		
Villeneuve-Loubet			0,092		
St Laurent du Var	Plage proche de l'émissaire				35 T de Bois et MDA
Nice		été 1998	0,075		
MONACO		été 1998	0,0417		
Total après 1987			0,63		
Moy après 1987			0,078		

6941 Le Tableau 11 synthétise les données obtenues à partir de relevés précis menés par l'Ifremer en
6942 1982 et par des associations ou autres types de structures.

6943 Les volumes de déchets échoués ramassés sur des plages régulièrement entretenues semblent
6944 plus importants en 1982 qu'en 1999 puis dans les années 2000. Il y avait peu de stations de
6945 traitement des eaux usées à cette époque. Les déchets présents dans les réseaux hydrographiques
6946 du bassin versant avaient de fortes chances de se retrouver en mer. La mise en place de stations
6947 d'épuration des eaux usées, et l'amélioration des réseaux de collecte a permis de diminuer les
6948 apports de déchets provenant des systèmes d'assainissement urbains. La première station
6949 d'épuration avec un traitement des eaux pluviales (semi-séparatif) est mise en fonctionnement en
6950 1987 à Marseille. La plupart des communes littorales de la région en sont alors équipées à
6951 l'exception des communes d'Eze, Beaulieu, Villefranche-sur-mer, Saint-Jean Cap Ferrat et d'une
6952 partie de Cap d'Ail pour lesquelles les rejets sont faits directement en mer. Le raccordement de
6953 ces eaux usées à la station d'épuration de Nice est en cours.

6954 Après la mise en œuvre des stations d'épuration, les volumes de déchets échoués
6955 quotidiennement sur les plages régulièrement entretenues oscillent entre 0,017 m³/j/100 m sur les
6956 plages du SIVOM des Maures à 0,23 m³/j/100 m sur les plages d'Antibes exposées à l'est. La

269 ²¹ MDA = macrodéchet anthropique

6957 moyenne des déchets échoués sur les plages françaises méditerranéennes est de
6958 0,078 m³/j/100 m.

6959 Pour les zones rarement entretenues, des relevés sont menés sur la plage de la Crine au Frioul à
6960 Marseille, la moyenne de ces relevés est de 6,44 m³/j/100 m. C'est une zone d'échouage
6961 préférentielle.

6962 2.3. Déchets en mer

6963 Le présent chapitre concerne l'évaluation des quantités, de la distribution et de l'évolution des
6964 déchets en mer (déchets flottants à la surface, dans la colonne d'eau et sur les fonds).

6965 Les côtes françaises qui bordent la Méditerranée Nord Occidentale peuvent être divisées en deux
6966 parties distinctes constituées par des côtes rocheuses (frontière espagnole, Provence, Côte d'Azur,
6967 Corse occidentale) et des côtes sableuses représentées par le golfe du Lion et les côtes orientales
6968 Corses de l'autre. Les côtes rocheuses sont caractérisées par un plateau continental quasi
6969 inexistant et ne font pas l'objet de campagnes de chalutage. Ces côtes sont entaillées de canyons
6970 profonds, parfois très près des côtes (Ajaccio, Nice, Cannes) pouvant canaliser les flux de
6971 déchets vers les zones plus profondes. Pour les côtes sableuses, le golfe du Lion est bordé de
6972 plusieurs métropoles (Marseille, Montpellier, Sète) et de villes touristiques entraînant une forte
6973 source anthropique de déchets. Le Rhône est le seul fleuve majeur qui se déverse dans ce bassin.
6974 Le régime de vent dominant de Nord-Ouest est souvent violent (Mistral, Tramontane) et
6975 accompagné de forts courants "d'upwelling*". En région Provence Alpes Côte d'Azur, les villes
6976 touristiques sont importantes et la circulation est dominée par le courant Ligure. Sur la côte
6977 orientale de Corse, l'activité touristique est développée mais uniquement sur certaines localités ;
6978 le plateau continental est large, aucun canyon important n'est présent mais le canal de Corse est
6979 profond (600 m). La circulation générale est dominée par la branche sud du courant Ligure
6980 susceptible d'apports massifs de déchets vers les côtes corses. La côte occidentale est également
6981 touristique sur certaines localités ; le plateau continental y est étroit et, par conséquent, ne fait pas
6982 l'objet de campagnes de chalutage. Outre le bassin du Rhône, les fleuves côtiers et leurs
6983 affluents, régulièrement touchés par les crues flash ou des épisodes cévenols, peuvent être une
6984 source de macrodéchets en sous-région marine Méditerranée occidentale.

6985 2.3.1. Méthodologie

6986 Les données pour l'évaluation de la situation des déchets sur le fond de la mer dans la sous-
6987 région marine de la Méditerranée ont été acquises durant des campagnes de chalutage dédiées à
6988 l'évaluation des ressources halieutiques et à l'analyse d'observations réalisées à l'aide de
6989 submersibles.

6990 Les données de chalutage sont issues des campagnes internationales de chalutage démersal en
6991 Méditerranée (MEDITS) utilisant un chalut MEDITS (maille de 20 mm). Les données de
6992 déchets sont exprimées en nombre par hectare (nb/ha). L'analyse des opérations de récolte de
6993 déchets effectuées par les navires de pêche ne permettent pas d'interprétation approfondie
6994 concernant les sources et la nature des déchets.

6995 Des données sur la pente continentale entre 100 et 700 m ont été obtenues par observation à
6996 l'aide d'un submersible de type ROV, (campagne Aamp/COMEX MEDSEACAN et
6997 CORSEACAN*).

6998 Le bilan initial concerne également d'autres déchets tels que les munitions, les conteneurs en
6999 mer. Les données de munitions immergées sont issues des bases de données du centre
7000 opérationnel de la Marine Nationale. Elles représentent un risque pour les pêcheurs, les autres
7001 usagers du littoral et pour les espèces marines. Ces munitions sont principalement issues des

7002 conflits de 1914-1918 (munitions chimiques et conventionnelles) et 1939-1945 (munitions
7003 conventionnelles).

7004 Les données récentes de déchets flottants existent pour deux zones de la Méditerranée française :
7005 la région Provence et le canal de Corse. Ces données ont été collectées par deux associations
7006 (EcoOcéan Institut et Participe Futur²²) entre 2006 et 2009 utilisant des protocoles de comptage
7007 des objets visibles par unité de surface.

7008 **2.3.2. Analyse des données et interprétation**

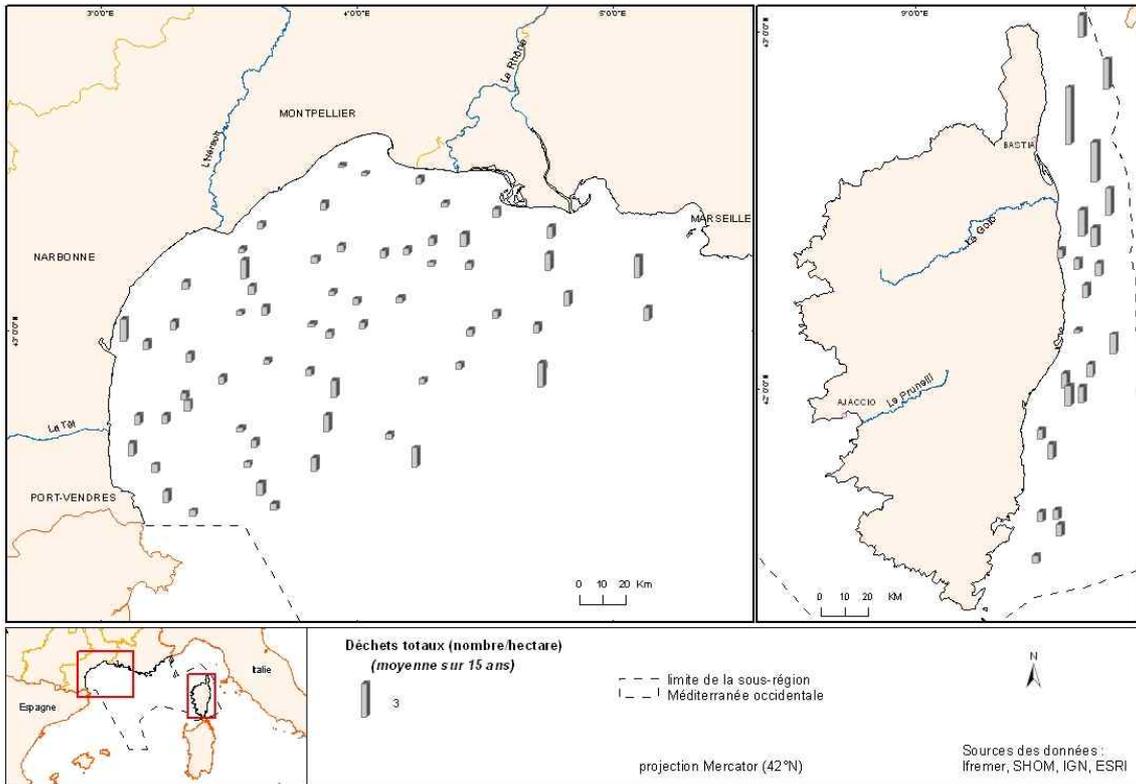
7009 **2.3.2.1. Données issues des campagnes de chalutage**

7010 Les données acquises autour des déchets en mer montrent dans l'ensemble une grande variabilité
7011 de distribution dans l'espace, entre sous-région marines, et dans une sous-région marine elle-
7012 même. Les résultats concernant les nombres de déchets sont présentés dans la Figure 50.

7013 Les densités de déchets sont comprises entre 0 et 2,93 déchets / hectare (golfe du Lion) et ont une
7014 valeur moyenne de 0,37 +/-0,05 déchets / hectare dans le golfe du lion et de 0,83 +/-0,1 en Corse
7015 Orientale. Les densités moyennes étaient respectivement de 1,43 +/-0,19 et 2,29 +/-0,72 en 2005,
7016 dans les mêmes conditions d'échantillonnage, ce qui traduit une baisse significative du nombre
7017 des déchets sur le fond au cours des 14 dernières années, plus marquée dans le golfe du Lion.
7018 L'étude typologique donne un pourcentage de plastiques de 24 et 31 % dans le golfe du Lion et
7019 en Corse Orientale et des pourcentages d'objets liés à la pêche de respectivement 20 % et 1 %
7020 dans le golfe du Lion et en Corse Orientale. La part des plastiques a augmenté ces dernières
7021 années en Corse et la part des déchets issus de la pêche a augmenté sur l'ensemble des zones
7022 échantillonnées.

7023 Le centre du plateau continental du golfe du Lion est une zone « peu impactée » par la présence
7024 de déchets. En effet, les activités (pêche, navigation, plaisance) sont réduites et les eaux de cette
7025 zone, bien que soumises aux apports du courant Ligure, font l'objet d'un transport vers le large en
7026 raison du panache du Rhône et des vents de Nord-Ouest (Mistral et Tramontane). Les apports de
7027 déchets par les fleuves côtiers peuvent avoir un impact significatif localement, mais ne semblent
7028 pas affecter globalement une large zone, voire un bassin à l'échelle d'une sous-région marine.
7029 Dans ces conditions, les fortes concentrations en déchets se trouvent en marge du panache du
7030 Rhône, dans les zones de forte sédimentation des canyons occidentaux (Lacaze-Duthiers) et
7031 orientaux (Marseille). Dans le golfe du Lion les déchets plastiques et de pêche sont représentés à
7032 part presque égale, avec respectivement 24 % et 20 %. La source des déchets plastiques est
7033 essentiellement terrestre, touristique et industrielle.

272 ²² www.ecoocean-institut.org et www.participiefutur.org

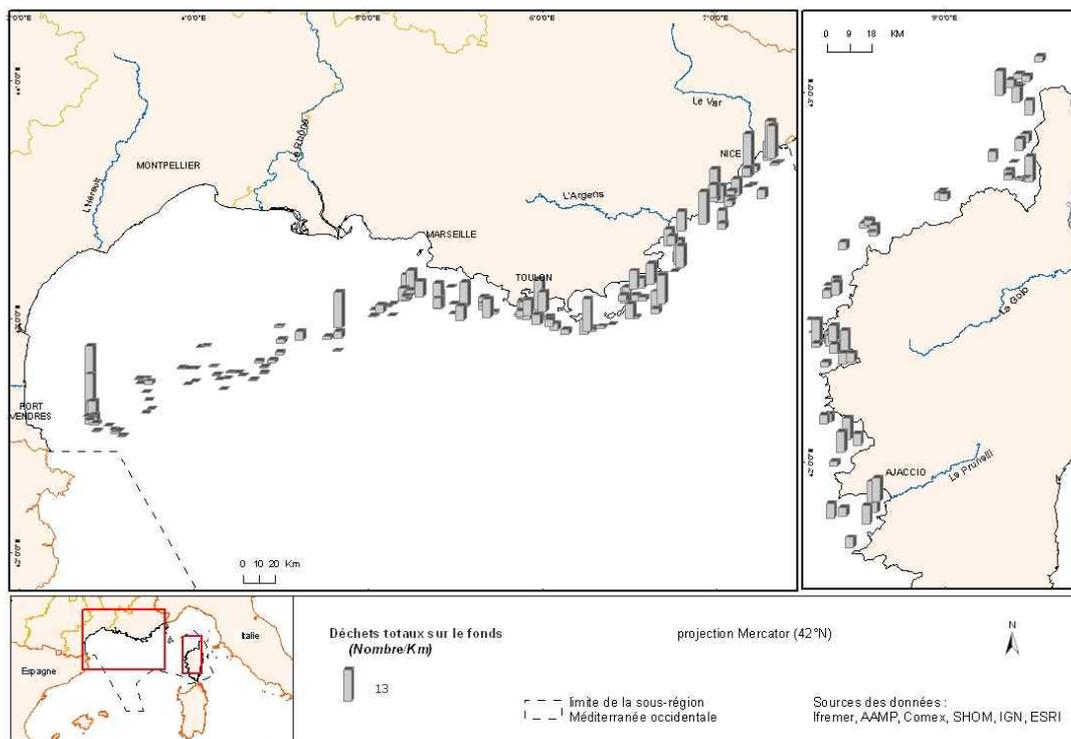


7034 Figure 50 : distribution des déchets (nombre par hectare, moyenne sur 15 ans) dans la sous région marine de la Méditerranée. Source : Ifremer.

7035 En Corse Orientale, les concentrations apparaissent élevées surtout dans la partie nord du canal
 7036 de Corse. Cette accumulation est due principalement à la circulation du courant Ligure (SE –
 7037 NO) responsable du transport de l'Italie vers les plages de Corse et d'une accumulation en
 7038 profondeur dans la zone nord du canal. Le tourisme et les ferries peuvent également constituer
 7039 localement une source de déchets. La typologie des déchets affiche une dominance des déchets
 7040 plastiques représentant 57 %.

7041 La figure 51 résume les quantités de déchets observés (Items/km) dans les canyons de la pente
 7042 continentale entre 100 et 700 m par un submersible (ROV, campagnes Aamp/COMEX
 7043 MEDSEACAN et CORSEACAN).

7044 Les résultats démontrent la présence d'accumulation de débris en face des grandes métropoles
 7045 (Marseille, Toulon, Nice) ou de villes très touristiques incluant le pourtour de la Corse
 7046 Occidentale (Calvi, Ajaccio, Saint Florent). En revanche, le plateau continental du Golfe du Lion
 7047 montre des concentrations moindres en comparaison des autres zones. Dans certains canyons, les
 7048 déchets issus de la pêche peuvent représenter plus de 90 % des déchets (Canyon Lacaze
 7049 duthiers).



7050 Figure 51 : distribution des déchets sur la pente continentale 100-700 (items par km) dans la sous-région marine de la Méditerranée (analyse des
7051 rapports d'observations). Source : COMEX/Aamp/ Ifremer.

7052 Les facteurs hydrodynamiques, les canyons, les vents et les fleuves sont des éléments
7053 déterminants soit pour l'accumulation, soit pour le transport des déchets en méditerranée. Ils
7054 peuvent générer :

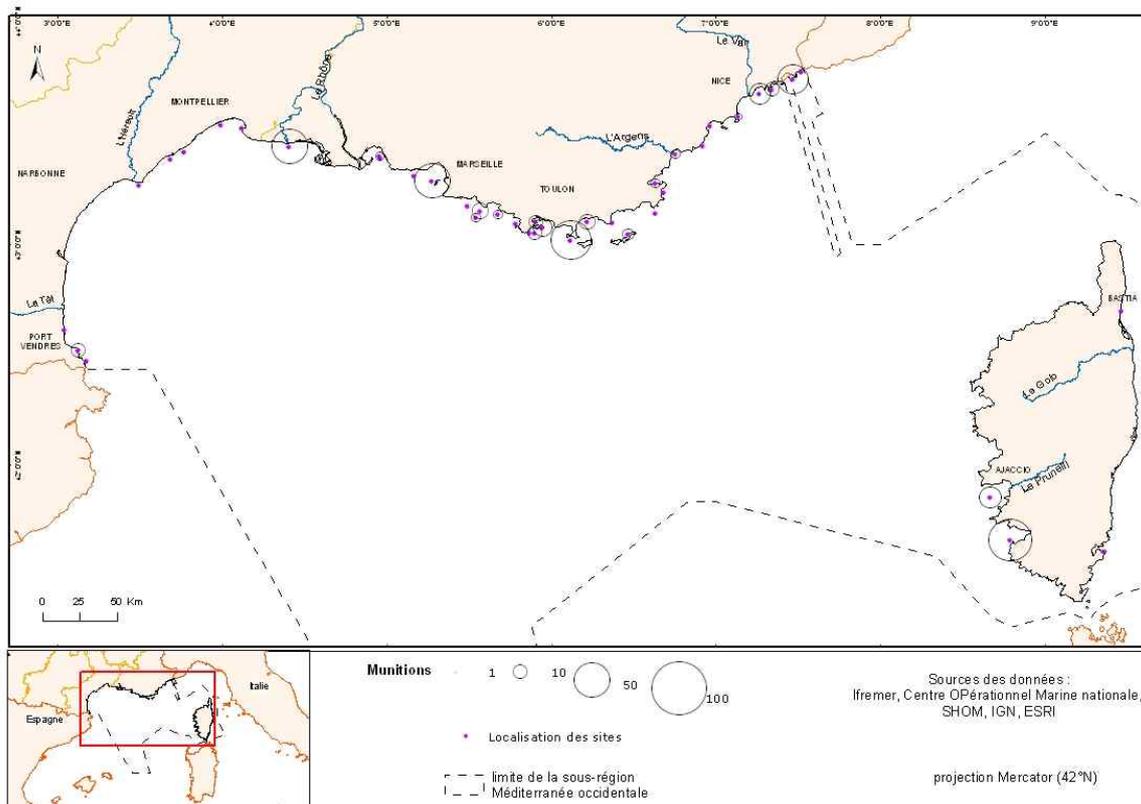
- 7055 – un apport de déchets par transport à partir d'une région ou d'un pays différent
7056 notamment les apports italiens par le courant ligure en Corse Orientale et dans
7057 l'extrême sud-est.
- 7058 – la formation de zones de concentration lorsque les vitesses de courant décroissent créant
7059 une accumulation de déchets car leurs intensités ne permettent pas le transport des
7060 débris. Ce phénomène est particulièrement marqué en Méditerranée dans les canyons
7061 adjacents aux zones côtières urbanisées (Marseille, Nice).

7062 Enfin les zones sensibles à surveiller restent en priorité la zone de Marseille, le nord-est de la
7063 Corse particulièrement au niveau du canal de Corse et de façon plus générale tous les canyons
7064 côtiers continentaux.

7065 2.3.2.2. Autres données

7066 En Méditerranée, les dernières immersions autorisées de munitions remontent à 1996 (33
7067 immersions), 1997 (14 immersions) et 1999 (3 immersions). Toutes ces immersions ont été
7068 effectuées dans un rayon de 1000 m autour de la position 42°55N/05°54 E (1200-2000 m de
7069 profondeur). Pour les interventions, entre 2003 et 2008, 250 interventions ont été enregistrées au
7070 centre opérationnel de la marine avec une répartition comme indiquée sur la Figure 52 où les
7071 positions ont été reportées d'après une localisation géographique.

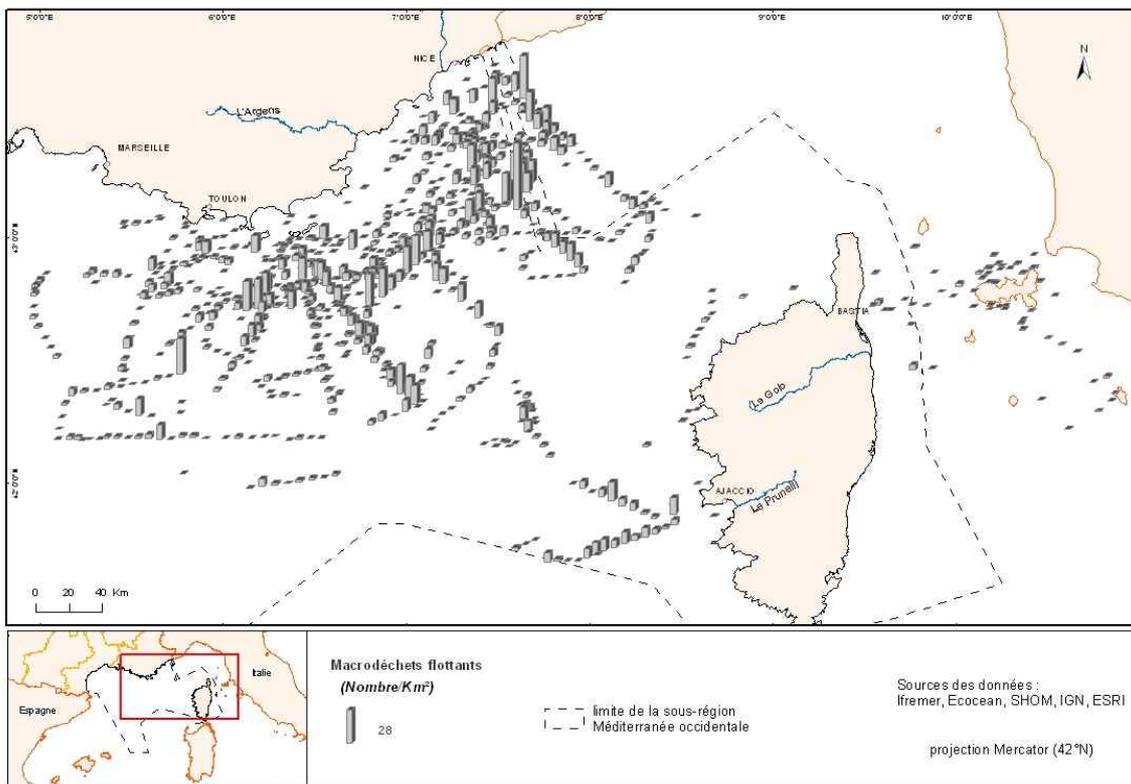
7072 La carte des interventions pour les munitions immergées démontre un nombre d'interventions
7073 plus marqué dans les zones de Marseille, Toulon et alentours, golfe de Saint-Tropez et Nice. Il
7074 s'agit des zones de fortes activités maritimes ou d'implantations militaires. Il n'y a pas
7075 d'immersion de déchets nucléaires en sous-région marine Méditerranée occidentale.



7076 Figure 52 : interventions pour la récupération de munitions en Méditerranée (2003-2008). Les positions d'interventions sont estimées et
 7077 correspondent à une transposition d'information concernant les zones géographiques d'intervention. Source : Marine nationale, 2010.

7078 Par ailleurs, les données fournies par le CEDRE sur les conteneurs ne font état que d'une seule
 7079 déclaration de perte en Méditerranée à la position 42°25N/06°48E.

7080 Les données récentes rapportant les déchets flottants en Méditerranée concernent la zone de la
 7081 Provence et le canal de Corse (Figure 53). Ces données démontrent une quantité significative de
 7082 déchets flottants dans la région Provence au large des villes de Toulon, Cannes et Nice, le large
 7083 de Marseille restant moins touché que les autres villes. Peu de déchets flottants sont présents près
 7084 des côtes et leur abondance augmente vers le large. Cette répartition des déchets flottants en
 7085 surface, variable dans le temps, n'est pas liée aux voies de navigation mais est essentiellement
 7086 conditionnée par les courants marins (et très localement par les vents) notamment le courant
 7087 Liguro-Provençal dont la circulation est globalement orientée d'est en ouest. En Corse, les
 7088 déchets flottants sont répartis de manière plus uniforme avec cependant des densités plus
 7089 importantes au large du golfe d'Ajaccio.



7090 Figure 53 : déchets flottants (densité / unité de surface). Source : Associations Ecocean/Participe futur (L. David) 2008.

7091 2.4. Microparticules

7092 Les sources de microparticules (de taille comprise entre 500 µm et 5 mm). sont diffuses : elles
 7093 sont principalement issues de la dégradation des plastiques en mer, et dans une moindre mesure
 7094 des polymères plastiques de synthèse avant leur formage et leur utilisation dans l'industrie. Le
 7095 temps de dégradation dépend des conditions de température, de salinité et d'oxygène mais
 7096 également du soleil et du courant. Un nombre important de polluants (polychlorobiphényles,
 7097 métaux, hydrocarbures etc.) sont susceptibles d'être concentrés à la surface de ces
 7098 microparticules et ingérés par les organismes marins. De même, elles servent de support à de
 7099 nombreuses espèces et favorisent leur propagation sur de longues distances.

7100 Les seules données disponibles en France concernent un bilan des microparticules flottantes
 7101 (expédition MED/Ifremer²³) en Méditerranée et une évaluation des microplastiques d'origine
 7102 industrielle en 2011 (granulés flottants échoués, sphérules de polystyrène exclu) sur des plages
 7103 aux abords de zones naturelles, urbanisées ou industrielles.

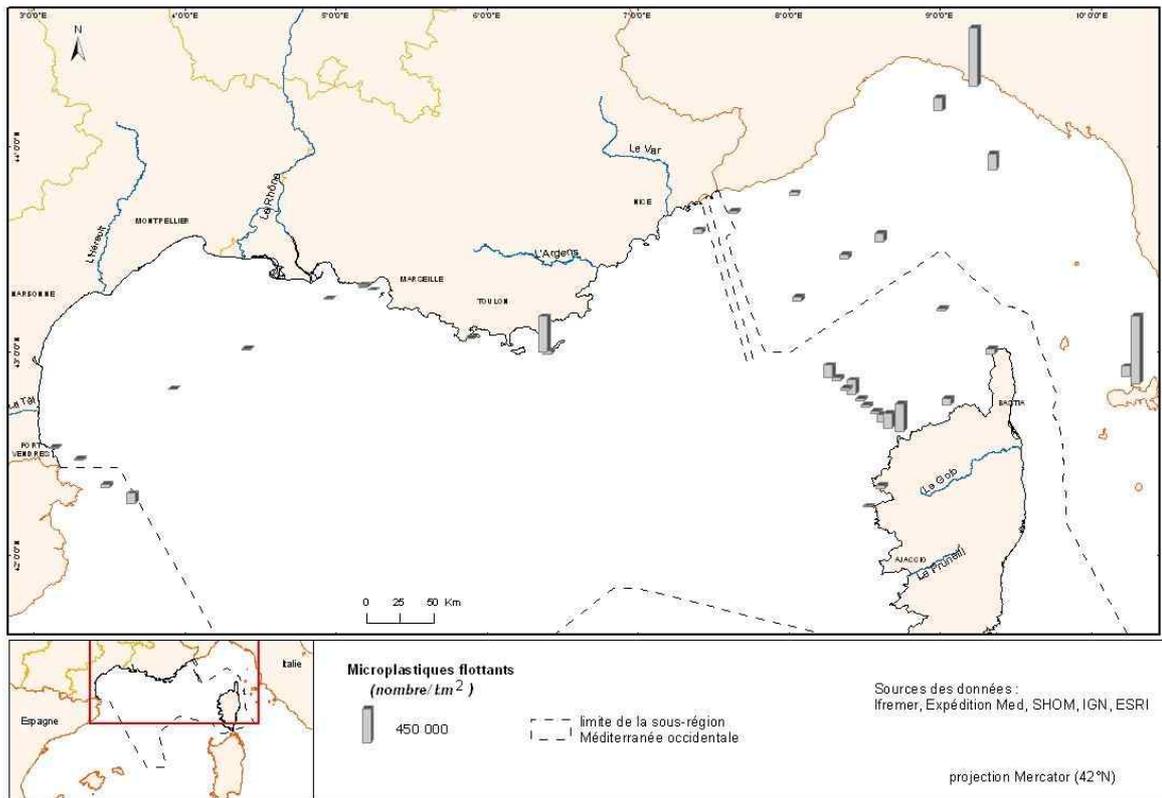
7104 Les microparticules en mer ont un comportement passif comme le plancton et sont fortement
 7105 soumises aux courants de surface. D'un point de vue hydrodynamique, les côtes françaises qui
 7106 bordent la Méditerranée Occidentale font l'objet d'un régime dominant constitué par le courant
 7107 Liguro-Provençal. Ce courant est orienté de l'est vers l'ouest sur le continent et fait suite au
 7108 courant Ligure du Sud-Est vers le nord-ouest dans le canal de Corse. Le panache du Rhône dans
 7109 le golfe du Lion et les vents de la côte vers le large, parfois très violents dans le golfe du Lion en
 7110 raison des vents de nord-ouest (Mistral et Tramontane) modulent la circulation de surface. D'un
 7111 point de vue environnemental, la zone est soumise aux apports de déchets flottants issus des
 7112 côtes d'Italie, à des apports issus des zones urbaines (Nice, Marseille), à un tourisme important et
 7113 à des apports fluviaux (Paillon, Var, Argens, Rhône, Hérault, Aude, Têt, Tech etc.). La zone
 7114 industrielle de Fos/Mer-Marseille constitue la principale zone à risque pour les microplastiques

277 ²³ <http://www.expeditionmed.eu/fr>

7115 industriels. Les côtes corses ne présentent ni apports fluviaux importants, ni zone urbaine très
7116 développée, ni industries lourdes. En marge des apports par les courants, seul le tourisme estival
7117 constitue une source potentielle de microparticules à la mer ou sur les plages.

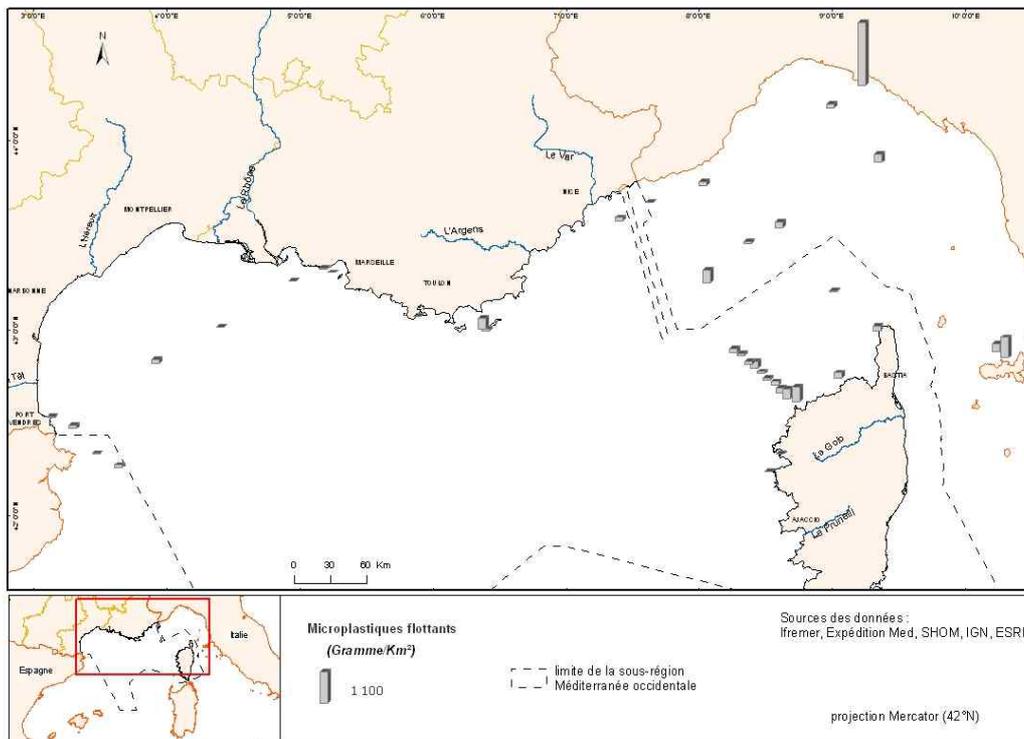
7118 2.4.1. Analyse des données et interprétation

7119 L'analyse de microparticules flottantes en mer est récente et les données ne concernent qu'une
7120 campagne ponctuelle réalisée en 2010 (Figures 54 et 55) dans le Nord de la Méditerranée
7121 occidentale. D'un point de vue général, les concentrations en microplastiques montrent une forte
7122 variabilité dans l'espace. Par ailleurs, les mêmes zones de concentration sont observées pour les
7123 deux types de données, nombre et poids, démontrant une homogénéité des microdéchets.
7124 L'analyse des données est impactée par une répartition liée aux courants marins ; elle est non
7125 permanente.



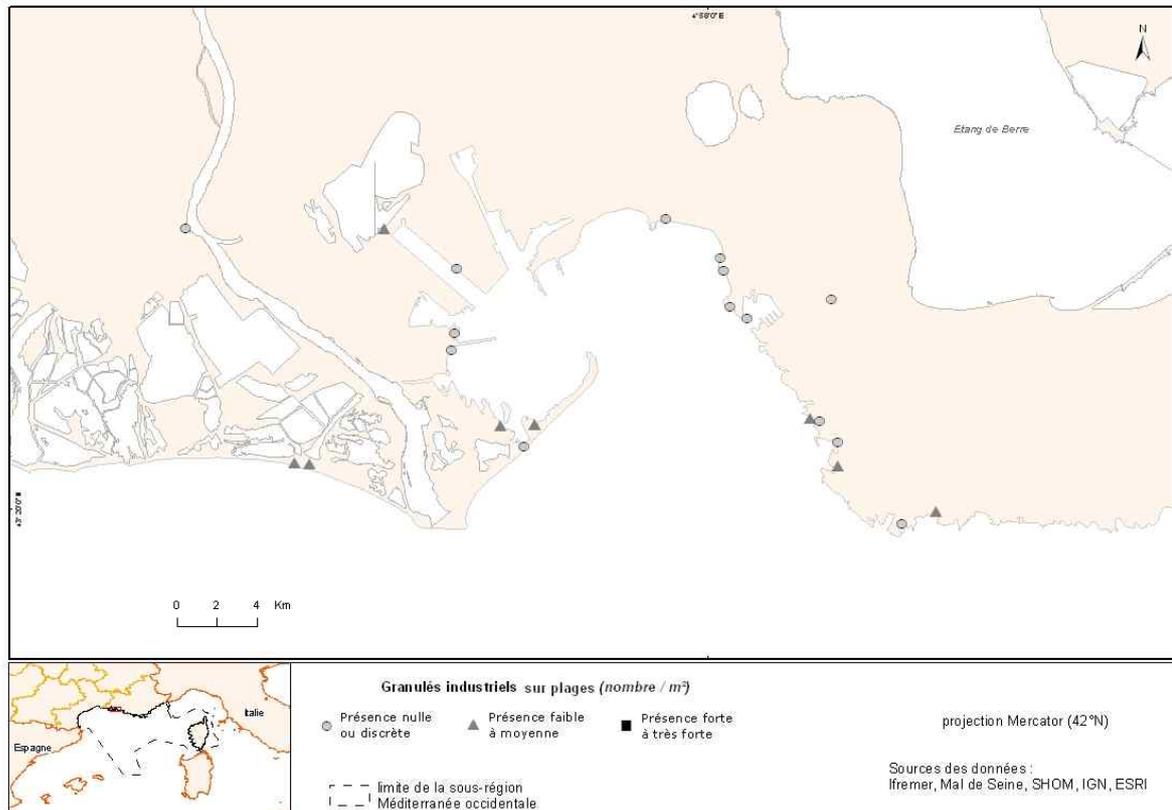
7126 Figure 54 : répartition des microparticules (nombre de microparticules / km²) flottantes dans la sous-région marine de la Méditerranée occidentale.
7127 Données expédition MED/STARESO/.

7128 Deux zones d'accumulation de microplastiques apparaissent sur les cartes de Méditerranée
7129 française (nord-ouest de la Corse, large du Var). Des autres zones de concentration élevée ont été
7130 mises en évidence en dehors des eaux françaises (golfe de Gènes, côte nord de l'île d'Elbe) mais
7131 doivent être signalées en raison de la proximité des côtes françaises et des échanges de masses
7132 d'eaux liés au courant Ligure. La valeur moyenne de microplastiques rencontrés en Méditerranée
7133 est élevée (avec une densité moyenne de 115710 ± 30415 items / km²) si on la compare aux
7134 quelques chiffres présents dans la littérature notamment la zone de convergence Nord Atlantique
7135 (gyre océanique) dont la valeur moyenne est de 21 000 plastiques/km². En dehors des quelques
7136 zones affectées pour lesquelles la circulation est le facteur prépondérant, la répartition reste
7137 homogène au large. A l'exception de poids importants liés à la présence de fragments de plus
7138 grosses tailles dans certains cas, le poids observé est lié au nombre de particules observées.



7139 Figure 55 : répartition des microparticules (poids des microparticules en g / km²) flottantes dans la sous-région marine maritime de la Méditerranée.
 7140 Données expédition MED/STARESO/lframer.

7141 La Figure 56 illustre la répartition des granulés industriels sur les plages du golfe de Fos et du
 7142 delta du Rhône. Les sites de plus fortes abondances en granulés plastiques sont dans le golfe de
 7143 Fos (Darse N°2, plage du Cavaou). Des zones d'accumulations anciennes sont concentrées de
 7144 manière discontinue dernière ou à proximité d'obstacles (parfois très éloignés sur les plages). Les
 7145 quantités diminuent aux embouchures du Rhône et vers l'est ainsi que dans les étangs avec la
 7146 présence de granulés particuliers (6-8 mm couleur rouge). La discontinuité des zones
 7147 d'accumulation suggère une répartition fortement affectée par les vents (dispersion possible de la
 7148 pollution par le Mistral) ou par les courants locaux. Les quantités diminuent aux embouchures du
 7149 Rhône, des étangs de Camargue ainsi que vers l'Est. Une présence de granulés rouges est
 7150 caractéristique de cette zone, mais aussi pour l'unique station échantillonnée dans l'extrême sud
 7151 de la Corse (non représentée).



7152 Figure 56 : densité de granulés industriels (granulés / mètre de laisse de mer) sur les plages de Méditerranée. Source : Association SOS MAL de
 7153 SEINE / Laurent Colasse. Présence nulle ou discrète (< 50 granulés / mètre carré); Présence faible à moyenne (50 < granulés / mètre carré < 10 000);
 7154 Présence forte à très forte (granulés / mètre carré > 10 000).

7155 **2.5. Impacts écologiques des déchets marins**

7156 On estime²⁴ qu'au moins 267 espèces marines dans le monde sont touchées par l'ingestion de
 7157 déchets marins, dont 86 % des espèces de tortues de mer, 44 % de toutes les espèces d'oiseaux de
 7158 mer et 43 % de toutes les espèces de mammifères marins.

7159 **2.5.1. Identification et description générale des impacts écologiques des**
 7160 **déchets marins**

7161 **2.5.1.1. Impacts des déchets sur les habitats et communautés benthiques**

7162 La structure des communautés benthiques subit des changements significatifs suite à l'arrivée de
 7163 macrodéchets. Les polychètes opportunistes ainsi que la meiofaune semblent être
 7164 systématiquement les compartiments les plus réactifs. Le recouvrement des fonds par les
 7165 macrodéchets cause une réduction significative des échanges gazeux à l'interface eau-sédiment,
 7166 asphyxiant ainsi les sols et impactant de fait les espèces benthiques, voire dans les cas extrêmes,
 7167 empêchant toute vie.

7168 Le dépôt des déchets sur le fond peut entraîner d'autres transformations des paramètres
 7169 physiques (interception lumineuse, modification des micro-courants de fonds, création de
 7170 substrats artificiels, etc.) qui impactent les habitats et communautés benthiques.

281 ²⁴ Chiffre donné lors de la 5ème Conférence internationale sur les déchets marins organisée par le Programme des
 282 Nations Unies pour l'environnement (PNUE).

7171 Les engins de pêche perdus ont également un impact sur les habitats par abrasion, écrasement et
7172 enchevêtrement des organismes, et translocation des caractéristiques des fonds.

7173 2.5.1.2. Impacts des déchets sur les espèces non benthiques

7174 2.5.1.2.1. Pêche fantôme / piègeage / enchevêtrement

7175 Au cours des dernières décennies, le développement de l'utilisation des filets maillants et des
7176 trémails dans toutes les pêcheries côtières et leur extension sur les pentes continentales a conduit
7177 à l'augmentation des risques de perte de ces engins et, par conséquent, à celle de captures
7178 masquées dénommées « pêche fantôme ». On estime que 1 % des filets déployés sont perdus en
7179 Europe. Des expériences menées en Italie, au Portugal, sur les côtes provençales et récemment
7180 en Turquie montrent que les filets maillants et trémails perdent progressivement leur efficacité de
7181 pêche, par réduction progressive de leur hauteur et l'extension du fouling aux différentes parties
7182 du filet. Toutefois ces filets et plus largement les engins de pêches perdus (casiers, etc.) restent
7183 dangereux pendant plusieurs mois en continuant à capturer poissons et crustacés.

7184 Cela constitue aussi une source d'emmêlement pour les mammifères et les oiseaux et sont un
7185 risque sérieux pour tous les animaux marins à la recherche de nourriture tels que des oiseaux, des
7186 tortues et des phoques. A ce jour, 143 espèces marines ont été signalées dans le monde comme
7187 étant impactées par l'enchevêtrement dans des macrodéchets. On estime ainsi que 1 million
7188 d'oiseaux, et plus de 100 000 mammifères et tortues meurent chaque année enchevêtrés dans des
7189 macrodéchets, essentiellement d'anciens engins de pêche (Figure 57).

7190 **Dans les eaux communautaires, l'usage des filets maillants dérivants est interdit.**



7191 Figure 57 : cas d'enchevêtrement dans des cordages sur des tortues luth *Dermochelys coriacea* échouées sur les côtes de la façade atlantique française
7192 (Photo : © Aquarium La Rochelle (CESTM)).

7193 2.5.1.2.2. Ingestion de macrodéchets

7194 L'ingestion de macrodéchets intervient soit par ingestion accessoire accidentelle soit par
7195 confusion avec une source alimentaire. Les jeunes animaux inexpérimentés mais aussi les
7196 animaux en situation de stress alimentaire sont beaucoup plus sensibles à ces ingestions par
7197 confusion. Il est noté dans la littérature scientifique une nette augmentation de l'ingestion de
7198 plastiques par les oiseaux et les mammifères marins, augmentation directement corrélée avec
7199 l'augmentation du nombre de macroparticules de plastiques dans les eaux marines. 177 espèces
7200 marines dans le monde sont aujourd'hui recensées comme impactées par l'ingestion accidentelle
7201 mais il en existe sans doute bien plus car seuls quelques groupes emblématiques ont été étudiés.
7202 L'ingestion de macrodéchets intervient en causant des dommages physiques du tube digestif, en
7203 bloquant mécaniquement le passage du bol alimentaire ou en générant une fausse sensation de
7204 satiété et un dysfonctionnement de la digestion.

- 7205
7206
7207
7208
7209
7210
7211
7212
7213
7214
7215
7216
7217
7218
7219
7220
7221
7222
7223
- **Oiseaux marins** : l'ingestion de plastiques par les oiseaux est largement documentée mais les cas de mortalité directement attribuables à l'ingestion de plastiques sont rares. La mortalité peut survenir par obstruction des voies gastro-intestinales. Sur 24 espèces d'oiseaux marins étudiées sur une zone d'étude du Pacifique nord subarctique, 12 espèces étaient contaminées par des plastiques dans les années 1969-77, ce chiffre montant à 15 en 1988-90. Les espèces principalement touchées étant celles qui s'alimentent en surface (pétrels, procellariidés et laridés) et les planctonophages (puffins et stariques). Ces mêmes auteurs ont montré que les oiseaux carnivores concentraient les plastiques ingérés par leurs proies. En se basant sur l'étude des contenus stomacaux, il a été montré que le Fulmar boréal ingérait pratiquement tous les objets flottants compatibles avec la taille de son bec, et que tous les spécimens analysés présentaient des débris plastiques dans l'estomac.
 - **Mammifères marins** : les ingestions concernent quasi exclusivement les mammifères marins à régime alimentaire teutophage²⁵ (Figure 58). Les spécimens autopsiés dans le cadre du Réseau National d'Echouage (RNE) présentaient tous des états sanitaires dégradés (pathologie ou parasitologie) sans qu'il soit possible d'identifier le vecteur initial. 100 % des baleines à bec autopsiées par le Centre de Recherche sur les Mammifères Marins (CRMM) et présentant des matières plastiques dans le tractus digestif ont révélé une infestation parasitaire sévère des reins (*Crassicauda sp.*).



7224 Figure 58 : sacs plastiques retrouvés dans l'estomac d'une baleine de Cuvier échouée (Photo : © CRMM-Université LR).

- 7225
7226
7227
7228
7229
7230
7231
7232
7233
7234
7235
7236
7237
7238
7239
7240
7241
- **Tortues marines** : pendant la période 1988-2009, le Réseau Tortues Marines français d'Atlantique Est (RTMAE), coordonné par le Centre d'Etudes et de Soins pour les Tortues Marines (CESTM) de l'Aquarium de La Rochelle, a recensé sur la façade atlantique manche mer du nord 656 cas de tortues échouées, soit une moyenne de 30 par an. La majorité des observations concerne les tortues luth *Dermochelys coriacea* (51 %) et les tortues caouannes *Caretta caretta* (44 %), et quelques observations concernent des tortues de Kemp *Lepidochelys kempii* (4 %) et vertes *Chelonia mydas* (1 %). Sur les 191 tortues autopsiées, 30 % avaient ingéré des déchets, principalement des matières plastiques et des fils de pêche. Plus précisément, des déchets ont été retrouvés dans le système digestif de 46 % des tortues luth autopsiées et 16 % des caouannes, sur un nombre presque équivalent de tortues autopsiées. 4 % des tortues échouées présentent des marques liées aux engins de pêche et ces observations concernent uniquement la tortue luth.
 - **Autres espèces** : il existe un nombre très limité de données sur l'impact des macrodéchets sur la faune autres que les trois groupes cités précédemment. L'Association Française pour l'Etude et la Conservation des Sélaciens (APECS) a également signalé un cas unique d'autopsie de requin pèlerin dont le contenu stomacal

285 ²⁵ Consommant des céphalopodes

7242 présentait une quantité significative de déchets plastiques sans que l'on puisse lier leur
7243 présence à la mort du spécimen échoué. Enfin, de nombreuses observations éparses et
7244 non organisées révèlent les dommages causés par l'ingestion d'hameçons perdus ou de
7245 déchets divers par la macrofaune benthique (astéroidés, lièvres de mer, etc.).

7246 2.5.1.2.3. Utilisation des débris plastiques par les espèces

7247 Lors du suivi des oiseaux marins nicheurs, la présence de déchets plastiques dans la construction
7248 des nids est de plus en plus souvent relevée (Figure 59). Cela peut avoir des impacts aussi bien
7249 sur les adultes que sur les poussins : étranglement, enchevêtrement, etc. Des études sont menées
7250 pour tenter de quantifier l'impact, mais pour l'instant, il n'est pas possible de tirer de conclusion
7251 majeure sur la mortalité causée par l'utilisation des débris plastiques.



7252 Figure 59 : utilisation de débris plastiques pour la construction d'un nid de cormoran à Camaret (Photo : © Cadiou B. Bretagne Vivante - SEPNEB).

7253 2.5.1.2.4. Ingestion des microplastiques

7254 Les microplastiques, sont ingérés par l'ensemble des organismes planctonophages et notamment
7255 par les crustacés maxillopodes et amphipodes et par les polychètes. L'un des impacts majeurs de
7256 l'ingestion de microplastiques semble résider dans l'empoisonnement des individus. Plusieurs
7257 travaux en cours montrent en effet qu'au-delà des composés propres aux plastiques (phtalates et
7258 biphénols A) qui perturbent le système endocrinien, ces déchets absorbent les micropolluants
7259 organiques qui sont ensuite diffusés via les processus de digestion des organismes contaminés.
7260 Aucun de ces travaux n'est à ce jour suffisamment abouti ni suivi pour en évaluer l'impact de
7261 manière opérationnelle.

7262 2.5.1.2.5. Autres impacts

7263 Les macrodéchets dérivants peuvent transporter, sur de longues distances, car très résistants à la
7264 dégradation, des organismes marins ou terrestres leur donnant ainsi la possibilité d'atteindre des
7265 régions où elles ne sont pas allogènes. Ce phénomène, et ses impacts, sont décrits dans le
7266 chapitre consacré aux vecteurs d'introduction et aux impacts des espèces non indigènes.

7267 L'agrégation de débris marins peut aussi créer des habitats intéressants pour les larves ou les
7268 juvéniles. Ils peuvent aussi attirer des prédateurs marins qui se regroupent habituellement autour
7269 d'agrégats de poissons, ou bien simplement pour se cacher. Les amas de macrodéchets en
7270 surface peuvent ainsi générer des effets DCP (dispositifs de concentration de poissons) avec les
7271 effets positifs (augmentation de la capacité trophique d'un site) et négatifs (concentration des
7272 cibles de pêche et augmentation de la pression sur la ressource) associés.

7273
7274

2.5.2. Impacts des déchets marins sur les habitats et communautés du médiolittoral supérieur : destruction indirecte des habitats par nettoyage

7275 L'incompatibilité entre l'usage balnéaire de loisir et la présence de macrodéchets sur les plages a
7276 conduit à la mise en œuvre de programmes de nettoyage mécanisés. La généralisation de ces
7277 pratiques de nettoyage des plages sableuses a généré une destruction massive des habitats
7278 naturels des laisses de mer. L'écosystème « laisses de mer », est aujourd'hui très appauvri par le
7279 passage d'engins de nettoyage.

7280 Les effectifs des espèces typiques de ce milieu diminuent parfois dramatiquement comme c'est
7281 le cas des communautés à *Talitrus saltator*, crustacé amphipode majoritaire de ces habitats. De
7282 nombreuses espèces d'oiseaux tels que Gravelots, Pluviers et Bécasseaux, sont directement
7283 impactés par la stérilisation des laisses de mer par le nettoyage mécanisé.

7284 Au delà d'un appauvrissement de la biodiversité et des dommages par destruction directe
7285 d'habitats, ces opérations entraînent de graves désordres écologiques en amont.

7286 2.5.3. Evaluation de l'existant dans la sous-région marine Méditerranée 7287 occidentale

7288 2.5.3.1. Dispositifs de collecte de données et acteurs impliqués

7289 L'association MerTerre²⁶ a réalisé pour l'Agence de l'eau RM&C en 2009 une synthèse de
7290 l'existant sur les macrodéchets et leur impact sur l'environnement. Là encore, bien qu'il existe
7291 plusieurs travaux universitaires ponctuels, il n'existe pas de dispositifs dédiés de suivi organisé
7292 qui permettent de renseigner sur l'impact et l'évolution de l'impact des déchets sur l'écosystème.
7293 Certains dispositifs ciblant l'information thématique sur des groupes emblématiques permettent
7294 toutefois d'avoir des données :

- 7295 – **Oiseaux marins** : plusieurs associations naturalistes et gestionnaires d'aires marines
7296 protégées* suivent le patrimoine ornithologique marin et recensent ponctuellement des
7297 impacts écologiques des déchets marins sur les oiseaux marins. Mais il n'existe aucun
7298 dispositif organisé d'observation des impacts des déchets.
- 7299 – **Mammifères marins** : l'essentiel des éléments sont recensés par le Centre de
7300 Recherche sur les Mammifères Marins (CRMM) de La Rochelle dans le cadre
7301 notamment du Réseau National d'Echouage (RNE)²⁷. Le RNE permet une
7302 représentation significative des impacts des macrodéchets pouvant entraîner la mort ou
7303 y étant très étroitement corrélés, en particulier via l'analyse systématique des contenus
7304 stomacaux des spécimens autopsiés. En revanche, il n'existe pas à ce jour de suivi
7305 permettant d'identifier les contaminations liées aux microparticules.
- 7306 – **Tortues marines** : les données concernant les observations de tortues marines
7307 (échouages, captures accidentelles, observations en mer) sont centralisées par le
7308 responsable du Réseau Tortues Marines de Méditerranée française (RTMMF), qui
7309 constitue un groupe spécialisé au sein de la Société Herpétologique de France (SHF) et
7310 accueille les tortues nécessitant des soins. Les observateurs du RTMMF, affilié au
7311 Réseau National d'Echouage (RNE), remplissent une fiche d'observation qui permet
7312 de collecter de façon standardisée les données sur les tortues marines lors des
7313 interventions sur les lieux d'échouage ou de capture. Des autopsies sont pratiquées
7314 lorsque l'état des cadavres le permet ; le centre de soins répertorie les données sur les

288 ²⁶ www.mer-terre.org

289 ²⁷ Les membres participants sont cités à l'adresse [http://crmm.univ-lr.fr/index.php/fr/echouages/reseau-](http://crmm.univ-lr.fr/index.php/fr/echouages/reseau-national-echouages)
290 [national-echouages](http://crmm.univ-lr.fr/index.php/fr/echouages/reseau-national-echouages)

- 7315 pathologies observées sur les individus en soins et les lésions observées en cas de
7316 mort.
- 7317 – **Autres espèces** : les connaissances sont très disparates, aléatoires et occasionnelles.
7318 Sur les séliens, l'Association Pour l'Etude et la Conservation des Séliens
7319 (APECS) est aujourd'hui bien identifiée et régulièrement appelée pour autopsier des
7320 séliens échoués ou péchés. Mais là encore, aucun dispositif organisé n'est à ce jour
7321 fonctionnel.
- 7322 – **Habitats marins** : l'Agence des aires marines protégées a lancé en 2010 un inventaire
7323 des habitats marins patrimoniaux couvrant environ 40 % des eaux territoriales. Ce
7324 dispositif de cartographie des fonds marins est mis en place dans le cadre des suivis
7325 dédiés au rapportage et à la gestion des sites Natura2000 en mer. Il sera reconduit tous
7326 les 6 ans. En marge des principaux travaux, cet inventaire comprend aussi la
7327 géolocalisation des concentrations de macrodéchets et en indiquera l'impact
7328 écologique identifié lors des prospections terrain.

7329 2.5.3.2. Première évaluation des niveaux et tendances perceptibles

- 7330 – **Oiseaux marins** : aucune donnée statistique n'est disponible.
- 7331 – **Mammifères marins** : le tableau ci-dessous reprend les chiffres relatifs à l'occurrence
7332 de présence de plastiques dans le tractus digestif des spécimens échoués autopsiés.

7333 Tableau 12 : occurrence de présence de plastique dans le tractus digestif des mammifères marins échoués autopsiés (source : RNE).

Sous-région marine	Nombre d'échouages de 1972 à 2010	Nombre d'échouages examinés	Nombre d'échouages avec matières plastiques dans le système digestif	Occurrence (%)
<i>Manche-mer du Nord</i>	1544	436	1	0,23
<i>Golfe de Gascogne</i>	11564	2608	10	0,38
Méditerranée occidentale	2 022	491	5	1,02

- 7334 – Tortues marines : les travaux du CESTMed ont permis de mettre en évidence 7 cas de
7335 déchets sur 20 tortues (vertes et caouannes) autopsiées, soit 35 %.
- 7336 – Habitats marins : pour le moment aucune donnée statistique n'est disponible.

7337 2.5.3.3. Identification des manques et lacunes de données

7338 Pour la région Méditerranée occidentale, les données sur les impacts des déchets sur
7339 l'écosystème marin sont très éparées et lacunaires en dehors des réseaux d'échouages
7340 Mammifères et Tortues. L'essentiel reste à faire afin d'engager des dispositifs ciblés sur la
7341 mesure des impacts, soit en apportant un soutien opérationnel aux réseaux existants (oiseaux,
7342 mammifères et tortues afin de densifier et automatiser l'observation et l'autopsie), soit en mettant
7343 en place des dispositifs spécifiques dédiés. A noter que l'expédition MED²⁸ (2010-2013)
7344 devrait apporter dans les années à venir des données intéressantes pour comprendre la
7345 répartition des impacts des déchets sur la biosphère sans que les dispositifs soient
7346 spécifiquement ciblés sur les impacts. Les effets de l'ingestion des micro ou nano particules
7347 de polymères sur les poissons et les crustacés, comme la modification de la perméabilité et
7348 des échanges thermiques dans les zones d'agglomération de fragments de plastiques dans
7349 les substrats sableux, commencent à être étudiés au niveau international.

292 ²⁸ L'Expédition MED 2010-2013 est une campagne scientifique et environnementale sur la pollution par le plastique
293 en Méditerranée. <http://www.expeditionmed.eu/fr/>

7350	<i>Déchets sur le littoral</i>
7351	La connaissance de la situation en matière de caractérisation et quantité de déchets reste insuffisante sur le littoral de la sous-région marine. Pourtant, la charge des déchets y est forte, de par la forte attraction touristique du littoral et de la proximité de grandes métropoles. La catégorie ‘plastique & polystyrène‘ en constitue la plus grosse part (supérieure à 90 %).
7352	
7353	
7354	
7355	<i>Macrodéchets en mer</i>
7356	En matière de macrodéchets en mer, les deux grandes zones de forte accumulation à surveiller sont : le plateau continental du golfe du Lion et la Corse Orientale.
7357	
7358	<i>Microplastiques</i>
7359	Concernant les microparticules, les données sont actuellement trop lacunaires pour tirer des conclusions définitives. Elles doivent être complétées par des mesures à plus grande échelle, notamment en mer où se trouvent les quantités les plus importantes de microparticules.
7360	
7361	
7362	L’ <i>impact</i> des déchets sur les organismes marins (oiseaux, tortues, mammifères) est avéré.

7363 3. Dérangement de la faune

7364 3.1. Contexte général

7365 Le dérangement de la faune sauvage fait partie des impacts de la fréquentation humaine. Le
7366 dérangement est défini comme « tout événement généré par l'activité humaine qui provoque une
7367 réaction (l'effet) de défense ou de fuite d'un animal, ou qui induit directement ou non, une
7368 augmentation des risques de mortalité (l'impact) pour les individus de la population considérée
7369 ou, en période de reproduction, une diminution du succès reproducteur ».

7370 La caractérisation du dérangement de la faune n'inclue donc pas la destruction ou la dégradation
7371 physique des habitats, ou la capture des espèces (sujets traités par ailleurs dans ce volet
7372 « pressions et impacts ») mais porte sur les conséquences, à plus ou moins long terme, de la
7373 confrontation directe entre la pratique des activités humaines (récréatives, sportives ou
7374 professionnelles) et la présence d'animaux sauvages sur les mêmes milieux. Le dérangement de
7375 la faune peut résulter de trois principales causes :

- 7376 – la perturbation visuelle (qui concerne les espèces ayant une acuité visuelle suffisante
7377 pour détecter les objets en mouvement), qui peut être causée par le simple passage
7378 d'usagers, ou d'engins nautiques ou terrestres ;
- 7379 – la perturbation lumineuse liée à l'éclairage nocturne, en particulier à l'éclairage de
7380 grosses installations (ports, plateformes, etc.)
- 7381 – la perturbation sonore, à cause de bruits pouvant être générés par des embarcations
7382 (moteur, coque, ou encore le vent dans les voiles), par des engins ou des travaux
7383 littoraux, par des personnes (voix, cris), ou par des tirs de chasse notamment.

7384 La question des collisions entre engins et animaux, qui peuvent être perçues comme un stade
7385 ultime du dérangement, est traitée en fin de ce chapitre.

7386 L'analyse et la compréhension des interactions entre les hommes et les populations d'animaux
7387 sauvages se sont particulièrement focalisées, dans les années récentes, sur la question du
7388 dérangement de l'avifaune sur les espaces naturels. Le dérangement de l'avifaune se révèle
7389 aujourd'hui dans un contexte de diminution généralisée des populations d'oiseaux (surtout
7390 terrestre). En France, 150 espèces, soit presque la moitié des espèces d'oiseaux nichant ou
7391 hivernant régulièrement sur le territoire, ont été identifiées comme présentant un statut de
7392 conservation défavorable ou fragile en période de nidification ou d'hivernage. Bien que les
7393 contacts entre les populations humaines et la faune sauvage aient depuis toujours existé, le
7394 contexte environnemental et sociétal est aujourd'hui incomparable à celui qu'il était il y a encore
7395 50 ans. Les espaces naturels littoraux ont connu, ces dernières décennies, un engouement sans
7396 précédent de la part de nos contemporains. Désormais aménagés par de nombreux points d'accès
7397 et réseaux de sentiers de randonnée, équipés de cales de mise à l'eau et débarquement, mis en
7398 valeur par le biais de moyens de promotion diversifiés, les espaces naturels littoraux sont
7399 devenus de véritables vecteurs de la valorisation touristique et économique des territoires.
7400 Associée à de nouveaux usages et à de nouvelles formes d'occupation de l'espace, notamment
7401 avec le développement rapide des activités récréatives, sportives, touristiques, la fréquentation
7402 humaine est aujourd'hui, à l'origine d'interactions et de concurrences spatiotemporelles accrues
7403 entre les hommes et les populations d'oiseaux, mais aussi de certains mammifères marins et de
7404 toutes les espèces fréquentant les estrans et les petits fonds côtiers. Ainsi, si la cohabitation a été
7405 longtemps possible car les milieux naturels étaient suffisamment étendus et la pression
7406 anthropique plus faible, elle devient aujourd'hui de plus en plus complexe, parfois problématique
7407 lorsque le dérangement est régulier et qu'il concerne des espèces rares et/ou menacées. Les
7408 activités récréatives spécifiquement littorales prises dans leur ensemble (promenade, canoë-

7409 kayak, plaisance, jet ski, pêche à pied, activités liées à la plage, sports de glisse, etc.) sont
7410 d'ailleurs considérées comme étant les plus dérangeantes par les gestionnaires d'espaces naturels.

7411 3.2. Dérangement de l'avifaune marine

7412 Les effets et les impacts du dérangement, qui peuvent concerner toutes les espèces d'oiseaux et
7413 toutes les activités humaines, sont multiples et variés. Le dérangement représente « une menace
7414 pour les oiseaux à partir du moment où il les empêche de satisfaire dans de bonnes conditions de
7415 sécurité leurs exigences écologiques et comportementales ».

7416 En période de reproduction, le dérangement peut être à l'origine d'une diminution du succès
7417 reproducteur notamment par abandon des nids ou par augmentation de la prédation sur les
7418 couvées. En période d'hivernage ou de migration, il est susceptible, entre autre, d'affaiblir les
7419 oiseaux par diminution de leurs ressources énergétiques ou de limiter l'accès aux milieux
7420 d'alimentation ayant pour conséquence, à long terme, une diminution de la capacité d'accueil des
7421 sites. Le dérangement représente ainsi une réelle menace pour les oiseaux les plus sensibles.

7422 Toutefois, malgré des études de plus en plus sophistiquées, les chercheurs éprouvent des
7423 difficultés à quantifier les conséquences du dérangement notamment sur le long terme. Ces
7424 études restent encore, aujourd'hui, largement expérimentales du fait de nombreux problèmes
7425 méthodologiques. En effet, face à des animaux extrêmement mobiles dans l'espace, il s'avère
7426 difficile de parvenir à quantifier la part respective du dérangement de celles des autres menaces,
7427 naturelles ou anthropiques, qui expliqueraient les variations négatives d'effectifs observées chez
7428 certaines populations d'oiseaux.

7429 Le constat actuel sur le dérangement de l'avifaune marine reste donc très qualitatif et largement
7430 basé sur du « dire d'expert ». Dans le cadre de la mise en œuvre du programme Natura 2000, le
7431 Muséum national d'histoire naturelle coordonne la réalisation des « cahiers d'habitats » dont une
7432 série récente (en cours de publication) porte sur les oiseaux listés dans la directive « Oiseaux »
7433 (directive 2009/147/CE), ce qui inclut l'ensemble des oiseaux marins nicheurs de nos côtes. Les
7434 cahiers d'habitats font état, à dire d'expert, des principales pressions et menaces qui pèsent sur
7435 chaque espèce. Le bilan dressé pour les espèces d'oiseaux marins nichant sur les côtes
7436 méditerranéennes est le suivant :

- 7437 – Le dérangement est cité, parmi d'autres, comme une menace plutôt faible, pour les
7438 *laridés* (goélands et mouettes), les *procellariés* (puffins) et pour l'océanite tempête ;
7439 ceci, en partie grâce aux mesures de protection des sites de nidification déjà prises ;
- 7440 – il est cité comme une menace potentiellement importante pour les *phalacrocoracidés*
7441 (cormorans) ;
- 7442 – il est cité comme une menace très importante pour la plupart des *sternidés* (sternes) ;
- 7443 – par ailleurs, le dérangement est identifié comme une menace pour de très nombreuses
7444 espèces de limicoles côtiers, espèces plus ou moins inféodées au milieu marin.

7445 Voici quelques extraits des cahiers d'habitats concernant les sternes nichant sur la côte
7446 Méditerranéenne (principalement en Camargue et le long des lagunes du Languedoc Roussillon):

- 7447 – Sterne caugek : la fréquentation croissante du littoral français en été contribue au
7448 dérangement des oiseaux, notamment des reposoirs essentiels en cette période de
7449 l'année où les sternes nourrissent encore leurs jeunes et se préparent à leur longue
7450 migration vers l'Afrique. Cette fréquentation humaine constituerait la première des
7451 menaces si les principales colonies de l'espèce n'étaient pas surveillées. De même, la
7452 navigation de plaisance peut contribuer à la perturbation du cycle reproducteur,
7453 notamment celle qui concerne les engins rapides et bruyants tels que les jets-skis ou à
7454 l'opposé, les bateaux discrets et passe-partout capables de s'approcher et d'accoster très
7455 près d'une colonie tels que les kayaks de mer.

- 7456 – Sterne Pierregarin : le dérangement, l'un des facteurs principaux de perturbation sur
7457 les sites de reproduction fluviaux, a de multiples origines : accostages, pêche, moto,
7458 promenade dès qu'un niveau d'eau trop bas assure l'accès aux îlots de nidification, etc.
7459 Ces menaces sont aussi rencontrées sur les sites de nidification du littoral [...] où la
7460 fréquentation touristique estivale et la pratique accrue des activités nautiques
7461 (plaisances, kayak de mer, jet-ski, etc.) sont des facteurs majeurs de perturbation des
7462 colonies de sternes installées sur les îlots côtiers.

7463 3.3. Dérangement d'autres groupes d'espèces

7464 Certains mammifères marins présents en Méditerranée occidentale sont susceptibles de souffrir
7465 du dérangement. Les activités de plaisance à moteur, en particulier, y sont très développées, et les
7466 plaisanciers, lorsqu'ils aperçoivent des mammifères marins, ont une tendance naturelle à s'en
7467 approcher. Le dérangement acoustique par le trafic maritime commercial et de plaisance y est
7468 potentiellement important. Le cas des collisions est traité au paragraphe suivant. Par ailleurs
7469 l'activité de « whale watching », ou observation des mammifères marins dans un cadre de loisir
7470 touristique, est en train de s'y développer depuis plusieurs années (voir notamment les travaux de
7471 recensement et de suivi de cette activité, dans le sanctuaire PELAGOS, réalisés par l'association
7472 « souffleurs d'écume »²⁹). Cette activité naturellement « dérangement » est soumise, dans le
7473 sanctuaire PELAGOS (qui inclut toute la partie orientale de la sous-région marine), à un code de
7474 bonne conduite destiné à limiter ce dérangement. Le dérangement des mammifères marins,
7475 multiforme (acoustique et visuel), est une source de stress pour les individus et est susceptible
7476 d'être particulièrement nuisible en période de reproduction et d'allaitement, mais il est très
7477 difficile de quantifier scientifiquement ses effets et impacts. Des modifications de comportement
7478 de cétacés ont été observées, des distances de dérangement ont parfois été inférées, mais cela ne
7479 peut se traduire au stade actuel des connaissances en des conclusions sur les impacts de cette
7480 pression en termes d'écologie des populations.

7481 Concernant d'autres groupes d'espèces aquatiques marines, telles que poissons, crustacés ou
7482 céphalopodes, il est bien connu des plongeurs scientifiques ou de loisir, ou des pêcheurs à pied,
7483 que beaucoup d'espèces ressentent un dérangement visuel en leur présence, et adoptent un
7484 comportement qui va de la méfiance (respect d'une distance « de sécurité ») à la fuite. On peut
7485 penser que la baignade, la plaisance, et la plupart des activités maritimes professionnelles,
7486 génèrent le même type de comportement en réponse à un dérangement visuel ou sonore. Un
7487 changement comportemental des bancs de saupes au passage de bateaux rapides a été observé :
7488 elle passent d'un comportement de broutage au fond à un comportement de défense près de la
7489 surface (B. Ferrari, 2006). Plus généralement, cet auteur identifie le dérangement comme la
7490 cause probable d'une différence de taille des saupes entre un site protégé de tout dérangement (la
7491 réserve de Banyuls) et l'extérieur de ce site. Mais, plus encore que pour les mammifères marins,
7492 il est difficile de quantifier les effets et impacts écologiques du dérangement sur les poissons,
7493 crustacés ou céphalopodes. On peut aussi noter que la fréquentation relativement intense, par les
7494 plongeurs, de certaines aires marines protégées, n'empêche pas la faune d'y être bien plus
7495 abondante qu'ailleurs. Des comportements visant à limiter le dérangement qu'ils occasionnent,
7496 sont par ailleurs de plus en plus souvent promus pour et adoptés par les plongeurs de loisir.

7497 3.4. Collisions

7498 La collision entre engins construits par l'homme et animaux peut être considérée comme le stade
7499 ultime du dérangement, avec dans ce cas un fort risque de mortalité directe des animaux touchés.

298 ²⁹ http://www.souffleursdecume.com/etudes_whalewatching.html

7500 Trois groupes d'espèces marines sont particulièrement susceptibles d'entrer en collision avec des
7501 engins : les oiseaux, les grands cétacés, et les tortues.

7502 Les oiseaux marins peuvent théoriquement entrer en collision avec des bateaux rapides, ou avec
7503 des pales d'éoliennes. Le premier type de collision est certainement très rare car non documenté :
7504 les oiseaux, alertés par leur bruit, savent la plupart du temps éviter les bateaux à moteur ; quant
7505 aux engins à voile, très peu atteignent des vitesses dangereuses pour l'avifaune. La pression
7506 associée aux éoliennes est actuellement quasiment nulle pour la sous-région marine puisqu'il n'y
7507 a pas d'éolienne offshore implantée, et que les rencontres entre oiseaux marins et éoliennes
7508 terrestres sont rares. Toutefois, cette pression devra être prise en considération dans les études
7509 d'impact des projets éoliens offshore, qui pourront s'appuyer sur des études menées à l'étranger,
7510 ainsi que sur le retour d'expérience des éoliennes terrestres.

7511 De nombreuses espèces de grands cétacés fréquentent la Méditerranée occidentale. Le risque de
7512 collision est important pour eux dans toute la sous-région marine compte tenu du trafic maritime
7513 intense, de commerce comme de plaisance ou de pêche. Le centre de recherche sur les
7514 mammifères marins répertorie dans ses rapports annuels sur les échouages de mammifères
7515 marins³⁰, les causes de mortalité identifiées. Chaque année plusieurs cétacés (notamment des
7516 rorquals et des cachalots) sont retrouvés avec des traumatismes évoquant la collision sur les côtes
7517 de France métropolitaine, et notamment en Méditerranée. Le rapport sur les échouages de 2009
7518 mentionne un cachalot découvert mort avec des signes de collision. Il indique aussi que depuis
7519 1990, 12 cas de collision avérés sur 50 rorquals communs examinés sont répertoriés pour les
7520 côtes de Méditerranée française. Le nombre de rorquals communs tués chaque année dans le
7521 bassin occidental de la Méditerranée au sens large, (non limité aux eaux françaises) varierait
7522 entre 27 et 40 individus et représenterait ainsi une pression réelle pour cette population.

7523 Dans le but de réduire ces collisions, l'association "Souffleurs d'écume" a développé le système
7524 REPCET. En permettant la signalisation en réseau des cétacés, ce projet associe dans ses
7525 objectifs, réduction des risques de mortalité des cétacés et amélioration de la sécurité maritime.
7526 Constitué d'un réseau de compagnies maritimes impliquées dans la protection des mammifères
7527 marins, REPCET permet le partage en temps réel des positions connues de baleines sur les routes
7528 de navigation, grâce à une communication satellite.

7529 La version opérationnelle du système REPCET, disposant d'un écran tactile, est en cours de
7530 déploiement. A ce jour, 7 navires en sont équipés :

- 7531 – Le Kalliste, le Girolata, le Piana et le Scandola (La Méridionale)
- 7532 – Le Monte d'Oro et le Jean Nicoli (SNCM)
- 7533 – Le Tamory (voilier privé basé à Monaco utilisé pour les missions de recherche de Souffleurs
7534 d'écume)

7535 La méridionale est le premier armateur à avoir équipé l'intégralité de sa flotte de la version
7536 opérationnelle du système REPCET.

7537 Une version expérimentale du système REPCET, qui sera prochainement remplacée par la version
7538 opérationnelle, équipe actuellement les navires suivants :

- 7539 – Le Raymond Croze (France Télécom Marine)
- 7540 – Le Costa Pacifica (Costa Croisières)

7541 Le CROSSMED est également équipé depuis 2010, ce qui permet notamment de transmettre un
7542 grand nombre d'alertes rapportés par les plaisanciers, après vérification des observations par un
7543 protocole strict. La Méridionale, premier armateur à s'être équipé de la version opérationnelle,
7544 s'est par ailleurs engagée à équiper l'intégralité de sa flotte d'ici la fin de l'année 2011. Des

300 ³⁰ <http://crrmm.univ-lr.fr/index.php/fr/communication/bulletins-rapports>

7545 discussions sont en cours avec d'autres armateurs dans l'objectif d'équiper une vingtaine de
7546 navires en Méditerranée nord occidentale d'ici l'été 2012.

7547 Plusieurs espèces de tortues marines sont présentes en Méditerranée, et notamment des tortues
7548 caouanne et des tortues luth. Compte-tenu du temps qu'elles passent en surface, ces tortues
7549 peuvent être victimes de collisions, ce qui est parfois rendu évident par des traces d'hélice
7550 observées sur des individus trouvés échoués (Figure 60). Toutefois depuis 1955, une seule
7551 observation de tortue manifestement victime de collision (une tortue luth) a été répertoriée en
7552 Méditerranée, contre cinq dans le golfe de Gascogne (d'après les données du Réseau Tortues
7553 Marines de Méditerranée (RTMM)).



7554 Figure 60 : exemple de tortue luth victime d'une collision dans le golfe de Gascogne (source Aquarium de la Rochelle – communication F. Claro).

Bien que la question du dérangement de la faune ait fait l'objet de nombreuses études, cette pression et ses impacts restent en général très difficiles à quantifier. Le dérangement de l'avifaune marine fait déjà l'objet de mesures de protection (principalement l'interdiction ou limitation de la fréquentation sur certains sites de nidification) et de sensibilisation, mais il reste une menace significative pour certaines espèces, notamment les sternes. Le dérangement n'est pas un facteur de pression bien connu pour d'autres groupes d'espèces (impacts sonores sur les larves par exemple) dans la sous-région marine, mais quelques événements de collision entre navires et grands cétacés ou tortues luth ont été rapportés, et des mesures de limitation du dérangement sont déjà prises pour certaines activités, comme la plongée ou le *whale watching*.

7555 III. Interférences avec des processus hydrologiques

7556 Certaines activités humaines peuvent potentiellement modifier l'hydrologie (température,
7557 salinité, régime des courants) des cours d'eau ou du milieu marin. C'est le cas par exemple des
7558 rejets d'eau servant au refroidissement des centrales électriques, de l'irrigation agricole, du
7559 dessalement industriel ou de l'installation en mer de constructions telles que les ouvrages en mer,
7560 tables conchylicoles, hydroliennes etc. Les effets associés à ces activités font l'objet de cette
7561 synthèse ; les modifications hydrologiques ayant pour origine le changement climatique ne sont
7562 en revanche pas traitées ici.

7563 1. Modification du régime thermique

7564 En ne considérant que les pressions anthropiques directes sur la température de l'eau, les rejets
7565 d'eau servant au refroidissement des centrales électriques sont en ordre de grandeur, les sources
7566 de modifications thermiques les plus significatives sur les eaux marines. Seules ces installations
7567 seront donc traitées ici.

7568 L'eau qui alimente les circuits de refroidissement des centrales est légèrement échauffée puis
7569 rejetée. Une réglementation spécifique et des valeurs d'émission sont déclinées pour chaque
7570 centrale dans un arrêté d'exploitation. Ces décisions sont élaborées sur la base d'études d'impact
7571 détaillées, faisant l'objet d'une enquête publique. L'objet de cette réglementation et des contrôles
7572 associés est de garantir l'absence d'échauffement préjudiciable au milieu récepteur, dès le
7573 voisinage immédiat du rejet.

7574 Le présente chapitre traite seulement de certains sites industriels de la zone de Fos qui produisent
7575 des rejets thermiques non négligeables (Naphtachimie dont le rejet est proche de 10 m³/s , les
7576 autres industriels concernés sont Ineos, Ascometal et Arcelor). Les rejets thermiques ne
7577 provoquent pas toujours un échauffement de l'eau. En effet, les terminaux méthaniers rejettent
7578 des eaux froides. Il apparaît nécessaire de poursuivre le recensement de ces sites industriels.

7579 1.1. Les installations concernées

7580 Les trois installations concernées dans la sous-région marine sont situées dans le golfe de Fos
7581 (Tableau 13).

7582 Tableau 13 : centrales présentes en « Méditerranée occidentale» (CCG= Cycle Combiné Gaz).

Centrale	Martigues	Fos-Sur-Mer ZI Caban Sud	Fos-Sur-Mer ZI Audience
Type	Thermique CCG	Thermique CCG	Thermique CCG + combustion gaz Arcelor
Puissance électrique	2 unités de 465MW	Unité de 425MW	470 MW
Débits rejetés	Max : 37,7 m ³ /s	Environ 12,5 m ³ /s	Entre 12 m ³ /s et 15,5 m ³ /s
Commentaire	3 unités fioul 250MW en cours d'arrêt (arrêt dernière tranche en 2012)	Projet de création d'une seconde unité	

7583 Dans leur configuration antérieure, les unités de production fioul du site de Martigues
7584 constituaient le site générant à pleine puissance le plus de rejet de thermies. Si l'ancien site ne
7585 fonctionnait pas de façon permanente à pleine puissance, le nouveau site, composé de deux CCG
7586 rejetant moins de thermies, sera, lui, en exploitation continue. L'arrêt total de la dernière tranche
7587 fuel est prévu pour début 2012.

7588 Les températures maximales de rejet de l'ensemble de ces sites, de 30°C , sont encadrées par les
7589 arrêtés d'exploitation

7590 D'autres rejets industriels et urbains sont présents dans le golfe de Fos.

7591 Le bilan établi dans ce document est majoritairement basé :

- 7592 – sur les arrêtés d'exploiter et les rapports des inspecteurs des installations classées pour
7593 les trois sites ;

- 7594 – plus spécifiquement pour le site de Martigues, sur les études d'impact disponibles pour
 7595 ce site qui disposent de plus d'antériorité tout en intégrant l'implantation des nouvelles
 7596 tranches CCG.

7597 **1.2. Données relatives aux sites**

7598 **1.2.1. Situation géographique**



7599 Figure 61 : localisation, dans le golfe de Fos, des centrales électriques.

7600 Le golfe de Fos (Figure 61) bénéficie d'une position abritée, il mesure 17,2 km à sa base
 7601 maritime, pour 12 km de profondeur et 5,7 km de largeur dans sa partie la plus étroite.
 7602 L'ouverture du golfe présente des profondeurs variant entre 20 m et 40 m. Les rejets du site
 7603 s'effectuent à la côte par 4 m de profondeur, la cote de -20 m étant atteinte à environ 800 m au
 7604 large des digues de protection. Au large du site, les courants sont assez faibles (de l'ordre de
 7605 20 cm/s), et davantage influencés par l'action du vent que par la marée, peu importante en
 7606 méditerranée.

7607 **1.2.2. Sites de Martigues**

7608 **1.2.2.1. Situation géographique**

7609 Le centre de production thermique de Martigues est implanté en bord de mer Méditerranée au
 7610 sud du complexe pétrochimique de Lavéra, à 7 km au sud du centre de Martigues, dans le golfe
 7611 de Fos.

7612 1.2.2.2. Pression thermique du site de Martigues

7613 Une étude d'impact détaillée a été réalisée par le cabinet In Vivo en 2008, afin d'étudier l'impact
7614 des nouvelles tranches CCG. Cette étude d'impact est alimentée partiellement sur des
7615 modélisations réalisées par Sogreah en 2008.

7616 L'évaluation des échauffements relatifs aux rejets s'est effectuée par corrélation entre des
7617 éléments disponibles sur les anciennes installations (thermographies aériennes du site, campagne
7618 de mesures thermographiques), et un modèle numérique TELEMAC-3D mis en œuvre par la
7619 société Sogreah simulant la situation avec les anciennes tranches fuel pour le calage et la
7620 situation future avec les CCG pour simuler les pressions futures.

7621 La modélisation considère un fonctionnement de 8000 h/an pour un débit total de 19 m³/s d'eau
7622 échauffée de 8,4 °C, avec des possibilités de fonctionnement de pompes complémentaires en cas
7623 de besoin pour limiter l'échauffement.

7624 L'étude de Sogreah a intégré les rejets industriels de la manière suivante :

7625 « Dans le cas présent, en l'absence de données sur le projet INEOS, seuls les rejets dans l'Anse
7626 d'Auguette, provenant de l'usine NAPHTACHIMIE et de la station d'épuration, ont été
7627 schématisés dans le modèle, de même que le pompage en mer de l'usine NAPHTACHIMIE
7628 (NC).

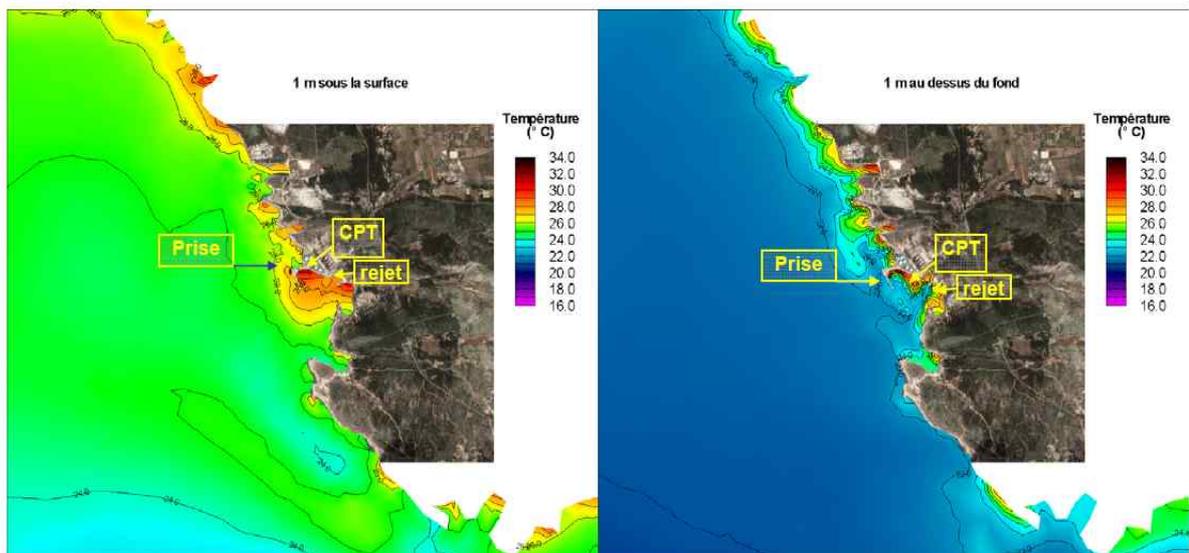
7629 Devant le peu de précisions disponibles, il a été décidé de retenir les valeurs suivantes :

- 7630 – rejet par canal à surface libre pour un débit constant de 30 000 m³/h
- 7631 – température de rejet de 30 °C en été et de 24 °C en hiver

7632 Il n'a pas été envisagé d'impact des rejets de l'étang de Berre et des rejets dans les Darses de
7633 Fos-Sur-Mer sur la centrale de Martigues du fait de l'éloignement.

7634 Par temps calme (conditions les plus défavorables), le panache reste très localisé au champ
7635 proche. A l'extérieur de la digue, le panache forme une lentille d'eau chaude en surface,
7636 d'épaisseur inférieure à 2 m, qui s'étend vers le large plutôt vers le sud (jusqu'à 1 km à 2 km)
7637 mais aussi vers l'Ouest (autour de 0,5 à 1 km) (Figure 62).

15/07/06 15h - Température - Calme



7638 Figure 62 : températures de l'eau de mer, près de la surface et près du fond, aux abords de la centrale de production thermique de Martigues par
7639 temps calme (simulation aux conditions du 15/07/2006).

- 7640 Par vent de sud-est, l'évolution du panache en surface et en profondeur reste très limitée à la
7641 zone comprise entre le rejet et le musoir de la digue. L'extension du panache à l'extérieur de la
7642 digue est très faible.
- 7643 Dans les conditions de simulation mises en œuvre pour la centrale de Martigues et des autres
7644 rejets industriels situés à proximité, il n'est pas mis en évidence de jonction des zones les plus
7645 chaudes et d'effets de perturbation mutuelle des panaches.
- 7646 Au final, l'étude indique des échauffements moindres par rapport à la situation antérieure
7647 (températures et dimension du panache), dans la majorité des configurations étudiées.
- 7648 **1.2.2.3. Etude de l'impact**
- 7649 L'étude de l'impact de la centrale de Martigues sur le milieu marin a fait l'objet d'importants
7650 travaux en 1975-76, complétés en 1982-84, puis 1995, et 2007. Ces études étaient basées sur les
7651 installations antérieures, c'est à dire les 3 tranches fuel 250 MW.
- 7652 Les conclusions de l'étude d'impact de 2008 sur l'implantation des CCG ne diffèrent pas des
7653 études d'impact précédentes.
- 7654 Le modèle montre que le panache reste très localisé et les eaux plus chaudes restent situées en
7655 surface et n'atteignent pas les biocénoses benthiques, les plus fragiles.
- 7656 L'étude d'impact conclut que « les différents impacts en été des rejets thermiques apparaissent
7657 donc comme négligeables » avec la centrale dans sa configuration avec 2 CCG.
- 7658 L'arrêté d'exploiter demande à l'exploitant de mettre en place un programme de suivi de
7659 l'impact de ses rejets : ce programme de suivi comprend les effets thermiques et l'étendue du
7660 panache de rejet et doit faire l'objet d'un rapport annuel de synthèse.
- 7661 **1.2.3. Site CCG ZI Caban Sud**
- 7662 **1.2.3.1. Situation géographique du site**
- 7663 La situation géographique est visualisée sur la Figure 61. Le site est implanté sur la zone
7664 industrielle Caban Sud de Fos-Sur-Mer entre les darses 1 et 2 du Port de Fos-Sur-Mer.
- 7665 **1.2.3.2. Pression thermique du site**
- 7666 L'eau de refroidissement du circuit eau/vapeur et des auxiliaires de la centrale est pompée dans
7667 la Darse 2 et rejetée dans la Darse 1.
- 7668 La température de sortie sera maintenue inférieure ou égale à 30°C quelle que soit la température
7669 d'entrée.
- 7670 **1.2.3.3. Etude d'impact**
- 7671 L'arrêté d'exploiter demande à l'exploitant de mettre en place un programme de suivi de
7672 l'impact de ses rejets conformément à celui présenté dans le dossier de demande d'autorisation.
- 7673 Ce programme de suivi comprend les effets thermiques et l'étendue du panache de rejet et doit
7674 faire l'objet d'un rapport annuel de synthèse.

7675 **1.2.4. Site CCG ZI Audience**

7676 1.2.4.1. Situation géographique du site

7677 La situation géographique est visualisée sur la Figure 61. Le site est implanté sur la zone
7678 industrielle Audience de Fos-sur-Mer entre les darses 1 et Sud du port.

7679 1.2.4.2. Pression thermique du site

7680 L'eau de refroidissement du circuit eau/vapeur et des auxiliaires de la centrale sera pompée dans
7681 la Darse Sud et rejetée dans la Darse 1.

7682 La température de sortie sera maintenue inférieure ou égale à 30°C .

7683 Le rapport de l'inspecteur des installations classées indique que « en conditions critiques de
7684 début de mistral, le réchauffement de 1°C en surface n'atteindra pas le golfe de Fos, mais se
7685 cantonnera au sud de la Darse 1. Les hausses thermiques induites resteront, en période critique
7686 estivale, du même ordre que les fluctuations naturelles journalières observées dans les eaux de
7687 surface. »

7688 1.2.4.3. Etude d'impact

7689 Il est indiqué que l'étude d'impact fait apparaître clairement que le milieu récepteur ne sera pas
7690 impacté de façon notable par le nouveau rejet de cette installation.

7691 L'arrêté d'exploiter demande à l'exploitant de mettre en place un programme de suivi de
7692 l'impact de ses rejets conformément à celui présenté dans le dossier de demande d'autorisation.

7693 Ce programme de suivi comprend la « confirmation, en conditions réelles, des prédictions issues
7694 des modèles numériques, par mesure du panache thermiques en conditions critiques le premier
7695 été suivant la mise en service ».

7696 En outre, ce programme de suivi comprend les effets thermiques et l'étendue du panache de rejet
7697 et doit faire l'objet d'un rapport annuel de synthèse.

En ne considérant que les pressions anthropiques directes sur la température de l'eau, les rejets d'eau servant au refroidissement des centrales électriques sont en ordre de grandeur, les sources de modifications thermiques les plus significatives sur les eaux marines.

Toutefois les rejets d'eau chaude des trois centrales installées sur le littoral de la sous-région marine génèrent des panaches d'influence très limitée dans l'espace (de l'ordre du kilomètre), n'entraînant pas d'impacts écologiques connus.

7698 2. Modification du régime de salinité

7699 Les modifications d'origine anthropique, du régime de salinité sont possibles via la modification,
7700 délibérée ou non, du débit des cours d'eau consécutives à des activités telles que l'irrigation
7701 agricole, la canalisation des cours d'eau, ou la construction de barrages. L'activité de
7702 dessalement industriel (pour la production d'eau douce) est aussi susceptible d'induire des
7703 modifications locales de salinité, mais cette activité est anecdotique en France métropolitaine.

7704 2.1. Les variations naturelles de la salinité

7705 La salinité varie au cours du temps en fonction des apports d'eau douce, et des conditions
7706 hydrodynamiques de transport et mélange. Les apports d'eau douce par les fleuves ou les
7707 précipitations ont tendance à diminuer la salinité, alors qu'à l'inverse, l'évaporation qui dépend
7708 de la vitesse du vent et de l'humidité de l'air (un air sec accroît l'évaporation) aura tendance à
7709 l'augmenter.

7710 Au large, par grande profondeur, la salinité des eaux de fond varie très peu, par contre, en surface
7711 elle est soumise à une variabilité induite par le climat (équilibre entre précipitation et
7712 évaporation) et à ses évolutions de l'échelle saisonnière à inter annuelle. Hors de l'influence des
7713 panaches estuariens, la salinité de surface dans la sous-région marine est voisine de 38³¹. Une
7714 étude récente basée sur des séries temporelles de salinités de surface collectées par des navires,
7715 met en évidence les tendances à long terme (1977-2002) pour les eaux de l'océan Atlantique ;
7716 elles sont très variables mais relativement marquées au large des côtes Atlantiques
7717 françaises avec une augmentation de 2 à 4. 10⁻³/an (voir aussi l'indicateur « salinité de surface de
7718 l'Observatoire National des Effets du Réchauffement climatique, ONERC³²). Pour la
7719 Méditerranée, il est connu et admis que le changement climatique se traduit depuis plusieurs
7720 décennies par une augmentation du déficit hydrique (évaporation – précipitations) sur le bassin,
7721 mais l'impact de ce changement sur la salinité reste mal connu.

7722 A proximité des côtes, les apports fluviaux créent des panaches d'eau peu salée qui se déplacent
7723 et se mélangent au gré des courants. Les panaches fluviaux des grands fleuves ont des zones
7724 d'influence de plusieurs centaines de km. Ils sont affectés d'une très forte variabilité à toutes les
7725 échelles de temps, de celle de la variabilité météorologique (quelques heures à quelques jours) à
7726 celle d'une crue ou d'un étiage. Cette variabilité comporte également une composante à plus
7727 long terme liée au climat à grande échelle (années humides et sèches par exemple).

7728 La mise en évidence de l'impact de l'activité anthropique sur le régime des salinités peut
7729 s'envisager selon deux axes : d'une part, par la mesure directe de la salinité, et d'autre part, par
7730 l'évaluation d'une éventuelle modification du régime hydrologique des apports, sur les salinités.

7731 2.2. Peut-on détecter une évolution des salinités ?

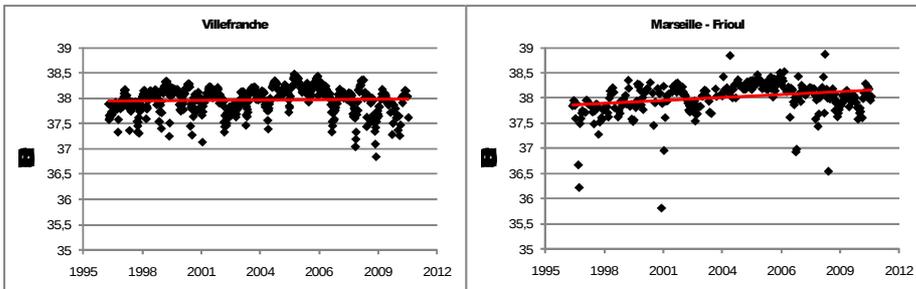
7732 La mise en évidence d'une évolution sur le long terme des salinités est complexe car elle
7733 nécessite des séries temporelles sur plusieurs années voire même décennies avec une résolution
7734 temporelle qui prenne en compte la variabilité à haute fréquence.

309 ³¹ La salinité est une grandeur sans unité car calculée à partir d'un rapport de conductivité ; elle est
310 cependant voisine de la concentration en sels dissous, en kg/l.

311 ³² <http://www.onerc.org/fr/indicateur/graph/1611>

7735 De ce fait, les seules données disponibles et validées qui peuvent être analysées sur le long terme
 7736 sont celle du réseau d'observations mis en place dans les stations marines (réseau SOMLIT³³
 7737 Service d'Observation en Milieu Littoral – CNRS-INSU). Ce réseau consiste en 12 stations
 7738 réparties sur le littoral métropolitain (Manche, Atlantique, et Méditerranée). Il a débuté en 1997
 7739 et couvre donc actuellement une période de 14 ans. Une analyse récente de ces séries
 7740 temporelles a montré que la variabilité des salinités est directement liée à celle du climat
 7741 régional. Il n'a pas été mis en évidence de modification du régime des salinités par un effet
 7742 anthropique. Il y a trois stations SOMLIT localisées dans la sous-région marine Méditerranée, à
 7743 Banyuls, Marseille, et Villefranche sur Mer. Compte-tenu de la variabilité de la salinité en ces
 7744 points, les séries temporelles de 14 ans sont trop courtes pour extraire une tendance à long terme
 7745 qui soit statistiquement significative (Figure 63).

7746 D'autres séries temporelles longues de salinité existent au travers des réseaux de surveillance
 7747 écologique et sanitaires (REPHY³⁴, RNO³⁵), mais les instruments de mesure utilisés et les
 7748 protocoles d'observation de la salinité associés à ces réseaux ne permettent pas une analyse fiable
 7749 des tendances sur le long terme. Enfin, plus au large, mais de façon plus ponctuelle dans le temps
 7750 ou plus récente, des systèmes d'observation opérationnelle des paramètres physico-chimiques
 7751 sont déployés notamment dans le cadre du programme MOOSE (Mediterranean ocean observing
 7752 system on environment³⁶)



7753 Figure 63 : évolution de la salinité pour 2 stations du réseau SOMLIT (en rouge la droite de régression linéaire) ; données fournies par le «Service
 7754 d'Observation en Milieu Littoral », CNRS-INSU, Villefranche sur Mer.

7755 2.3. Modification des apports d'eau douce

7756 La variabilité des débits des grands fleuves et notamment du Rhône est très bien corrélée à celle
 7757 des précipitations sur les bassins versants. De plus, ces débits présentent une forte variabilité
 7758 interannuelle. La détection d'impacts anthropiques sur ces apports d'eau douce et les panaches
 7759 fluviaux qui en résultent serait donc très difficile, et n'a pas été révélée par ces auteurs.

7760 A l'échelle plus locale, le régime hydrologique de certains apports fluviaux a pu être modifié par
 7761 une action anthropique. Alors qu'une modification des apports d'eau douce impactera
 7762 nécessairement la répartition des salinités, il est très difficile d'en inférer les ordres de grandeur
 7763 car la dilution des panaches en mer dépend de facteurs hydrodynamiques (transport et mélange)
 7764 qui sont variables dans le temps et l'espace.

7765 Dans la sous-région marine, les apports fluviaux d'eau douce sont très largement dominés, en
 7766 volume, par les apports du Rhône. Ces apports, contrairement à ceux de nombreux fleuves du

313 ³³ <http://somalit.epoc.u-bordeaux1.fr/fr/>

314 ³⁴ Réseau de Surveillance phytoplanktonique <http://www.ifremer.fr/delst/surveillance/rephy.htm>

315 ³⁵ Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin
 316 <http://www.ifremer.fr/lern/Pages/Programme/mo.htm>

317 ³⁶ <http://www.insu.cnrs.fr/co/expeditions-et-campagnes/moose-mediterranean-ocean-observing-system-on-environment>
 318

7767 pourtour Méditerranéen, ne montrent pas de fléchissement de son débit sur le long terme (depuis
7768 1940). En revanche, les deux petits fleuves côtiers que sont l'Hérault, à l'ouest, et le Var, à l'est,
7769 montrent une tendance à la décroissance sur 50 ans, probablement corrélée à un déficit hydrique
7770 local et à des prélèvements en augmentation en amont.

7771 2.4. Impacts écologiques

7772 Quelle que soit la source, directe ou indirecte via le changement climatique, des modifications de
7773 salinité, il n'existe pas d'évidence scientifique de l'impact de tels changements sur les
7774 écosystèmes *marins* de la sous-région marine ; en revanche, dans les milieux estuariens et les
7775 lagunes, il est certain que la distribution de la salinité influe sur la limite de répartition de
7776 certaines espèces (concernant les espèces sténohalines, c'est-à-dire peu tolérantes vis-à-vis d'un
7777 changement de salinité), ainsi que sur leurs caractéristiques biologiques (croissance,
7778 reproduction, etc.). Le rôle écologique des estuaires est important pour de nombreuses espèces
7779 marines (notamment en tant que nourriceries de juvéniles), mais là encore, il n'est pas connu
7780 d'impact de changements du régime de salinité estuarien sur des populations marines.

7781 Hors de l'optique des écosystèmes marins, les milieux estuariens et lagunaires n'entrent pas dans
7782 le champ de la DCSMM, et ne sont pas traités ici.

Il n'est pas possible actuellement de déceler à l'échelle de la sous-région marine une modification du régime des salinités due à un effet anthropique. A l'échelle locale, dans la zone d'influence des petits apports d'eau douce (typiquement de l'ordre du km) il est probable que des modifications peuvent être induites dès lors qu'une modification du régime hydrologique des apports d'eau douce a été opérée. Toutefois, l'absence de mesures fiables de longue durée ne permet pas d'en mesurer précisément l'ampleur.

7783 3. Modification du régime des courants

7784 On peut distinguer deux types de causes entraînant des modifications des courants : celles qui
7785 modifient les facteurs de forçage des courants, et celles qui interagissent directement avec les
7786 courants, à savoir l'installation en mer de structures ou constructions diverses (digues, tables
7787 ostréicoles, hydroliennes, etc.). La seconde cause entre clairement dans le champ d'application
7788 de cette évaluation. La problématique de la modification des facteurs de forçages, relève plus du
7789 changement global. Elle ne peut cependant pas être ignorée car d'une part, le forçage
7790 hydrologique peut être modifié par l'activité humaine (notamment sur les bassins versants) et
7791 d'autre part la mise en évidence d'une modification du courant nécessite de définir un état de
7792 référence.

7793 3.1. Contexte général

7794 Les facteurs de forçages des courants s'effectuent à deux échelles spatiales, celle des bassins
7795 océaniques dont les grands régimes de courants peuvent impacter la circulation côtière, et celle
7796 plus locale où d'autres facteurs hydro-météorologiques (vents côtiers, échanges thermiques et
7797 apports par les fleuves) peuvent agir. Les évolutions constatées de ces forçages seront discutées
7798 tout en gardant en mémoire que la problématique du changement global n'entre pas dans le cadre
7799 des pressions définies par la DCSMM.

7800 Les manières dont les activités humaines de divers types peuvent impacter les courants ainsi que
7801 les échelles d'espace des perturbations associées seront également examinées.

7802 3.2. Modification des courants régionaux liée à une modification des 7803 forçages

7804 A l'échelle régionale les courants résultent des influences de la circulation à l'échelle océanique
7805 et des forçages locaux, principalement la marée et les conditions hydro-météorologiques.

7806 Les courants de la sous-région marine sont ainsi affectés par la circulation générale de la
7807 Méditerranée et notamment par le courant Liguro-Provençal qui longe les côtes françaises
7808 (continentales) d'est en ouest. De nombreuses études océanographiques de la circulation à
7809 grande échelle sont en cours actuellement dans le contexte du changement climatique global.
7810 Alors que ce changement est désormais établi sur l'évolution des températures de la mer, la mise
7811 en évidence d'une évolution des courants n'a pour le moment pas été formellement établie et
7812 donne même lieu à certaines controverses qui reflètent toutes les lacunes sur la définition d'un
7813 état de référence, préalable indispensable à la mise en évidence d'une modification. Cette
7814 connaissance fait actuellement défaut car les courants marins, quelle que soit la région marine
7815 considérée sont extrêmement variables tant spatialement que temporellement et tous les modes
7816 de variabilités sont loin d'être connus.

7817 Pour la sous-région marine, un mode de variabilité est quasiment inexistant : la marée
7818 (astronomique), faible, ne génère que très peu de courant.

7819 Les autres processus de forçage physique des courants sont principalement les facteurs hydro
7820 météorologiques : il s'agit des effets du vent et des différences de densité de l'eau de mer. Ce
7821 dernier facteur recouvre à la fois les différences de température et des différences de salinité, qui
7822 en milieu côtier sont au premier ordre induites par les apports en eau douce des rivières.

7823 Les échelles de temps de la variabilité de ces courants sont très diverses, de la haute fréquence
7824 (une tempête, une crue) à la variabilité inter annuelle (années sèches, ou humides, chaudes ou
7825 froides, etc.). La réponse des courants à ces différents forçages est complexe et elle n'est pas
7826 totalement connue. A l'échelle de la sous-région marine, il n'existe pas d'étude publiée qui ait

7827 reporté des modifications avérées des courants répondant à une modification des forçages. On
7828 peut noter que ce sujet fait actuellement l'objet de nombreuses études prospectives qui visent à
7829 étudier la modification des courants sous l'effet du changement des facteurs de forçages en
7830 fonction de différents scénarios d'évolution climatique. Ces études sont avant tout prospectives,
7831 elles n'établissent pas de diagnostic sur une évolution actuelle constatée mais permettent de
7832 mieux comprendre la variabilité observée des paramètres océanographiques (température,
7833 salinité et courants) en fonction des forçages atmosphériques.

7834 3.3. Modifications à l'échelle locale liées aux activités marines

7835 3.3.1. Impact des installations conchylocoles

7836 Les dispositifs de culture de coquillages en mer sont susceptibles de créer des modifications des
7837 courants à l'échelle des parcs. Les impacts sur les courants sont réels dans les zones concernées.
7838 Des études de l'influence des tables à huîtres ont montré que le courant pouvait être affecté d'une
7839 réduction à l'intérieur des parcs de l'ordre de 50 % ou 60 %. Par contre, à l'extérieur des parcs il
7840 n'a pas été mesuré d'impact sur les courants. La sous-région marine Méditerranée occidentale ne
7841 compte aucun bouchot. Toutefois, il faut noter qu'une étude de l'influence des bouchots à moules
7842 sur les courants dans la baie du Mont Saint Michel a montré que cet impact restait
7843 essentiellement limité à l'emprise du parc. L'effet des structures d'élevage des coquillages en
7844 pleine eau (sur filières) est assez similaire, elles provoquent une réduction des courants à
7845 l'intérieur des structures qui peut dépasser 50 %, elles réduisent également les effets des vagues
7846 mais leur impact sur les courants restent avant tout très local. Dans la sous-région marine, il faut
7847 également noter que la plupart des installations conchylocoles sont implantées dans des lagunes,
7848 donc hors de la zone d'application de la DCSMM.

7849 3.3.2. Impact des aménagements côtiers

7850 Les aménagements côtiers, qu'ils consistent en des aménagements portuaires ou de défense
7851 contre les aléas côtiers, sont d'ampleur spatiale limitée à quelques centaines de mètres voire
7852 quelques km. A proximité immédiate de ces ouvrages, il est évident que les courants sont
7853 modifiés par ces structures. Le sillage créé par les ouvrages dépend de plusieurs facteurs, la
7854 vitesse du courant (U), la viscosité de l'eau (ν) et la dimension caractéristique de l'ouvrage (d)
7855 que l'on combine pour définir le nombre de Reynolds (Re) : $Re = Ud / \nu$. Quand ce nombre est
7856 faible, le courant contourne l'obstacle sans s'en détacher et l'impact est limité. A mesure que le
7857 courant peut forcer, il se développe derrière l'obstacle des tourbillons stationnaires. La distance
7858 d'impact de l'obstacle sur les courants est alors de l'ordre de grandeur de la perturbation, donc de
7859 l'ouvrage. Si le courant forcé encore, ces tourbillons peuvent se détacher, ils sont alors déplacés
7860 par le courant et forment des allées de « tourbillons de Karman ». Dans ces conditions, la
7861 modification des courants peut affecter une zone dont la taille est sensiblement plus grande que
7862 l'obstacle. Cependant, dans les petits fonds côtiers, le frottement du courant sur le fond limite ces
7863 effets et dissipe les tourbillons rapidement. De plus les faibles ordres de grandeur des courants
7864 rencontrés dans la zone littorale de Méditerranée, et la dimension des obstacles construits,
7865 permettent de considérer que l'on n'entre que rarement dans ce dernier régime.

7866 Il faut noter ici que ces considérations concernent les courants, et en aucun cas les transports des
7867 sédiments. A titre d'exemple, une digue aura un impact limité spatialement aux courants locaux,
7868 mais de très faibles modifications des courants de fond peuvent avoir sur le long terme un impact
7869 à beaucoup plus grande échelle, désiré ou non, sur la dérive littorale des sables et graviers. Une
7870 succession d'ouvrages côtiers induisent ainsi des modifications du transit sédimentaire en
7871 Languedoc-Roussillon, recherché pour lutter contre l'érosion du littoral.

7872
7873
7874
7875
7876
7877

3.3.3. Impact des prises et rejets d'eau

L'impact sur les courants d'une prise d'eau ou d'un exutoire typique d'une très grosse installation industrielle (comme une centrale électrique) a un rayon d'influence très local de l'ordre de quelques centaines de mètres. Dans la sous-région marine Méditerranée Occidentale, le nombre et l'importance des équipements de ce type sont très limités. L'impact réel des prises d'eau resterait localisé et mériterait d'être mieux étudiés.

Aucune modification des courants ne peut être mise en évidence actuellement à partir des mesures. Cela illustre plus l'absence de suivi, dans la durée, des paramètres océanographiques de base que la stabilité d'un système complexe aux multiples interactions.

L'impact des activités humaines sur la modification des courants a été évalué à partir de quelques études existantes et de considérations générales sur les échelles spatiales des ouvrages. Il s'avère que cet impact reste actuellement limité à l'échelle locale (rappelons qu'on ne parle ici que des courants et non pas des transports sédimentaires).

Hormis la modification des régimes météorologiques attendue et liée au changement global, il est possible que la modification du régime hydrologique des fleuves liée à des activités anthropiques sur les bassins versants soit apte à modifier la circulation régionale, par le biais d'une modification des salinités et des contrastes de densité.

Dans un avenir proche, le développement attendu des énergies renouvelables verra probablement l'implantation en mer de parcs d'éoliennes offshore : compte-tenu des courants modérés rencontrés dans la sous-région marine, ceux-ci ne devraient pas avoir une influence forte sur les courants moyens en dehors des parcs. Il n'en est pas de même pour les hydroliennes et les turbines dont l'objectif est de capter une partie de l'énergie du courant moyen, mais il est peu probable que de tels équipements soient implantés un jour en Méditerranée, compte tenu des faibles courants que l'on y rencontre.

7878 **PARTIE 2 - PRESSIONS CHIMIQUES ET**
7879 **IMPACTS ASSOCIES**

7880 Dans cette partie, sont traitées les perturbations chimiques induites par les composés
7881 synthétiques, non synthétiques, les molécules biologiquement actives etc. et par les éléments
7882 chimiques naturellement présents dans le milieu tels que les nutriments et les matières
7883 organiques, qui lorsqu'ils sont en excès peuvent impacter le fonctionnement des écosystèmes
7884 marins et occasionner des nuisances écologiques et sanitaires.

7885 La deuxième partie de l'analyse est articulée autour de trois sections :

- 7886 – l'introduction de substances chimiques potentiellement dangereuses et leurs impacts
7887 sur l'écosystème ;
- 7888 – l'introduction de radionucléides et leurs impacts sur le milieu marin ;
- 7889 – l'introduction de nutriments et matières organiques et leur impact global sur le milieu
7890 (eutrophisation).

7891 IV. Substances chimiques

7892 D'usage très répandu dans notre société moderne, les substances chimiques ont une origine
7893 naturelle (sels minéraux, hydrocarbures, métaux lourds, dénommées non synthétiques par la
7894 suite) ou synthétiques (solvants, plastifiants, cosmétiques, détergents, médicaments,
7895 phytosanitaires, polychlorobiphényles (PCB)). Chaque année, des milliers de nouvelles
7896 molécules font leur apparition sur le marché, s'ajoutant aux dizaines de milliers déjà existantes.

7897 Leurs sources sont multiples. Aux sources ponctuelles, les plus faciles à évaluer et à maîtriser,
7898 s'ajoutent des sources diffuses sur lesquelles agissent de nombreux facteurs, tels que le
7899 ruissellement (apports fluviaux), le transport atmosphérique, les interactions air-sol-sous sol.
7900 Certaines de ces sources constituent des stocks de contamination potentiellement mobilisables et
7901 actifs sur le long terme, dont la connaissance est encore très lacunaire.

7902 Les rejets directs de composés synthétiques et non synthétiques dans le milieu marin via les
7903 pollutions accidentelles et rejets illicites et via le dragage et le clapage feront également l'objet
7904 d'une analyse spécifique.

7905 Certaines de ces substances sont considérées comme dangereuses du fait de leurs propriétés ou
7906 de celles de leurs métabolites (action toxique à faibles ou très faibles doses, persistance et
7907 bioaccumulation, effet à long terme, etc.). Elles ont des effets dommageables pour la faune, la
7908 flore et la santé humaine et contribuent à l'appauvrissement des écosystèmes aquatiques,
7909 notamment des milieux estuariens, littoraux et marins, qui constituent le réceptacle de toutes les
7910 eaux continentales. Les impacts des substances dangereuses sur l'écosystème seront synthétisés à
7911 la fin de cette section.

7912 Dans cette analyse, les substances dites « dangereuses » prises en considération sont les
7913 substances ou groupes de substances affectant l'environnement marin :

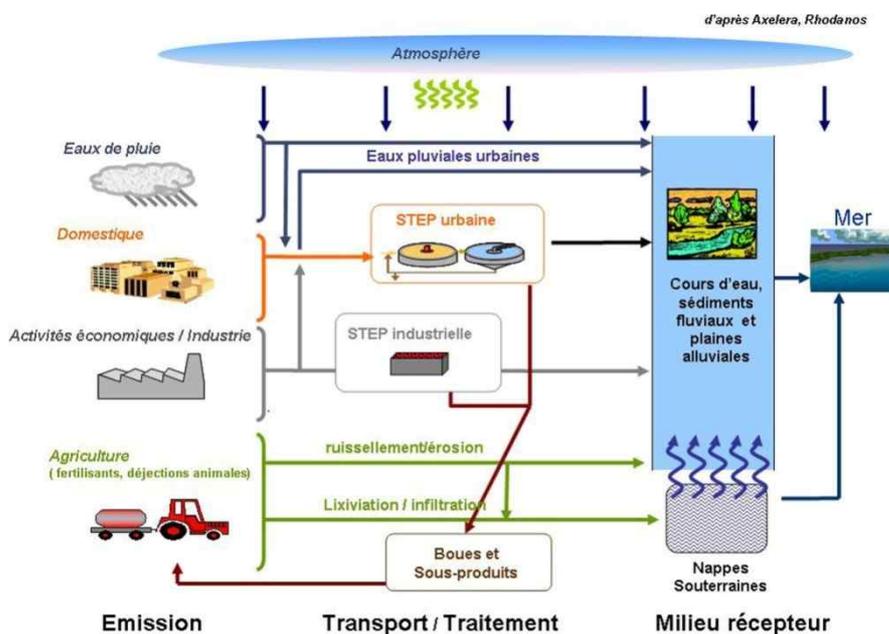
7914 i) qui dépassent les normes de qualité environnementale applicables établies conformément à
7915 l'article 2, paragraphe 35), et à l'annexe V de la directive 2000/60/CE dans les eaux côtières ou
7916 territoriales adjacentes à la région ou sous-région marine, que ce soit dans l'eau, les sédiments ou
7917 le biote; et/ou ;

7918 ii) qui figurent sur la liste des substances prioritaires de l'annexe X de la directive 2000/60/CE et
7919 sont en outre réglementées par la directive 2008/105/CE et sont rejetées dans la région, sous-
7920 région ou subdivision marine concernée; et/ou ;

7921 iii) qui sont des contaminants dont la libération totale (y compris les pertes, rejets ou émissions)
7922 peut entraîner des risques significatifs pour l'environnement marin, en raison d'une pollution
7923 actuelle ou passée, dans la région, sous- région ou subdivision marine concernée, y compris à la
7924 suite d'une pollution aiguë consécutive à des incidents impliquant, par exemple, des substances
7925 nocives ou dangereuses.

7926 1. Analyse des sources directes et chroniques vers le milieu 7927 aquatique

7928 A peu près toutes les activités humaines sont à l'origine d'émissions de substances dangereuses
7929 (Figure 64), leur importance étant fonction du degré d'anthropisation des territoires considérés.
7930 Leur transfert d'un compartiment à l'autre de l'environnement se fait selon des processus
7931 physiques, biochimiques ou biologiques complexes et encore mal connus, où interviennent entre
7932 autres les propriétés intrinsèques de chaque substance (volatile, soluble, lipophile, etc.), le
7933 contexte local urbain ou rural, l'existence ou non de traitement de réduction, les conditions
7934 hydrologiques, hydrogéologiques et climatiques, etc.



7935 Figure 64 : principales sources et voies de transferts des substances chimiques.

7936 1.1. Contexte réglementaire

7937 De nombreux textes européens réglementent la classification, la mise sur le marché, l'usage, les
7938 rejets et la surveillance dans les milieux de ces substances. Celles considérées comme
7939 dangereuses sont visées plus particulièrement par :

- 7940 – la directive 2006/11/CE du 15 février 2006 concernant la pollution causée par
7941 certaines substances dangereuses déversées dans le milieu aquatique de la
7942 Communauté qui cible 150 substances dangereuses réparties en 2 listes, pour
7943 lesquelles il faut supprimer la pollution (liste 1) ou réduire la pollution (liste 2)
- 7944 – la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 qui vise
7945 33 substances prioritaires auxquelles s'ajoutent 8 substances de la liste 1 précédente.
7946 L'objectif de la DCE est la réduction des rejets d'ici 2015 et pour les substances
7947 classées prioritaires dangereuses, leur suppression d'ici 2020. Le dispositif combine la
7948 fixation à la source de valeurs limites d'émission (VLE) et celles de normes de qualité

7949 environnementale (NQE) à respecter dans les milieux aquatiques (directive
7950 2008/105/CE du 16 décembre 2008) et utilisées pour la caractérisation de l'état
7951 chimique des eaux. La DCE impose en outre l'atteinte du bon état chimique des
7952 masses d'eaux, y compris côtières, d'ici 2015 ou en cas de dérogation pour 2021 ou
7953 2027.

- 7954 – ces textes sont déclinés au niveau national, notamment dans le cadre du plan national
7955 d'action contre la pollution des milieux aquatiques par certaines substances
7956 dangereuses qui couvre la période 2010-2013 et le plan national santé-environnement.
7957 Par ailleurs, certains Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
7958 (SDAGE) ont établi des listes complémentaires de substances pertinentes, notamment
7959 pour répondre aux objectifs du Grenelle de l'environnement.

7960 1.2. Méthodologie

7961 L'analyse des sources en contaminants dans la sous-région marine Méditerranée occidentale est
7962 basée sur les éléments suivants :

- 7963 – la synthèse des données existantes pour les métaux lourds et les molécules organiques,
7964 etc. Il convient toutefois de préciser dès à présent que ces données sont partielles pour
7965 les différents types d'apports étudiés,
- 7966 – la caractérisation des flux pour les sources constituées par les rejets directs à la mer des
7967 stations d'épuration urbaines (STEP), les rejets directs à la mer des industries, les
7968 apports générés par les activités portuaires de plaisance, les apports des bassins
7969 versants de proximité, les apports du Rhône et les apports des principaux cours d'eau
7970 côtiers se déversant dans la mer Méditerranée,
- 7971 – pour caractériser les apports en toxiques, l'indice METOX a été utilisé. Il considère et
7972 additionne individuellement des valeurs estimées pour huit polluants majeurs et non
7973 biodégradables que sont : l'arsenic et sept métaux lourds (mercure, cadmium, plomb,
7974 nickel, cuivre, chrome et zinc). Par ailleurs les résultats de la campagne « recherche et
7975 réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau » pour les installations
7976 classées et les stations d'épuration (RSDE1 – données 2009 & 2010) ont été également
7977 utilisés tout comme ceux du programme de recherche METROC sur les apports à la
7978 mer de la métropole marseillaise.

7979 Quand cela a été possible (i.e. quand le nombre de données a été suffisant), une estimation des
7980 tendances observées au cours des dernières années a été représentée.

7981 Les données utilisées proviennent pour une grande partie des bases de données de l'agence de
7982 l'Eau Rhône Méditerranée et Corse (AERM&C ; dont les bases de données sur les redevances
7983 pollution – année 2009) et des réseaux de surveillance des bassins dont les réseaux de la DCE
7984 (années 2006 et 2009).

7985 Elles sont présentées à l'échelle de la sous-région marine sauf quand une approche plus fine a été
7986 jugée pertinente. Dans ce cas, elle est développée pour les items concernés afin d'avoir une
7987 approche plus discriminante des zones côtières.

7988 **1.3. Les rejets directs en mer des stations d'épuration (STEP) urbaines**

7989 **1.3.1. Evaluation des apports directs à la mer basée sur les données**
7990 **redevance de l'agence de l'Eau**

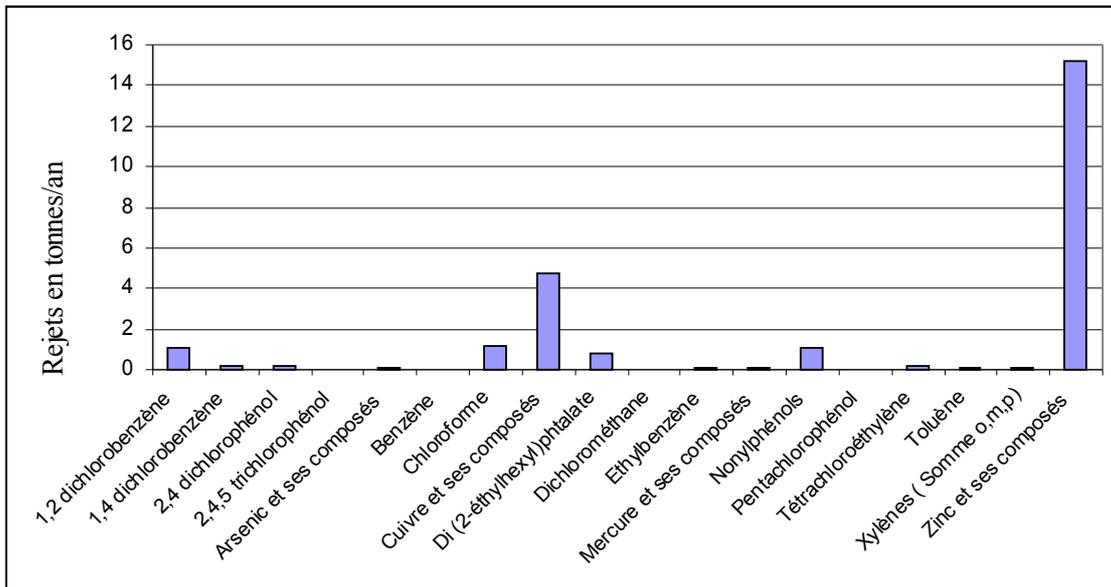
7991 Le nombre de stations d'épuration rejetant directement en mer est de 60. Elles sont 254 dans le
7992 bassin versant de proximité de la zone littorale. La quantité rejetée de pollution en mer équivaut à
7993 1,4 millions Equivalent Habitant (EH) dont 79 % rejetés en mer par les grosses agglomérations
7994 méditerranéennes (Montpellier, Marseille, Toulon, Cannes, Nice, etc.). 46 % des eaux usées
7995 collectées dans ces stations rejetant directement en mer sont dépolluées. Le taux de collecte des
7996 eaux usées transférées aux stations d'épuration est de 86 %, avec toutefois de fortes disparités
7997 entre les collectivités. Tous les rejets directs en mer se font via des émissaires* sauf pour deux
7998 rejets (Marseille et La Ciotat).

7999 Les flux en METOX apportés à la mer par les stations d'épuration ont été estimés en 2010 à 5,13
8000 tonnes.

8001 **1.3.2. Evaluation des apports des stations d'épuration urbaines de la zone**
8002 **littorale : résultats de la campagne RSDE 1**

8003 Le nombre de rejets de station d'épuration littorale ayant fait l'objet de mesures au titre de la
8004 campagne RSDE1 a été limité. Cela a toutefois concerné les plus grosses stations d'épuration
8005 urbaines comme celles de Marseille, Toulon, Nice, Cannes, Montpellier, etc.

8006 La Figure 65 présente les résultats obtenus en tonnes par an de contaminants pour les rejets
8007 urbains étudiés dans la campagne RSDE1 présentant un rejet direct.



8008 Figure 65 : rejets en contaminants par les STEP de la zone littorale, en tonnes par an (données 2009 – 2010).

8009 Les principaux apports portent sur les éléments métalliques « classiques » comme le cuivre et ses
8010 composés et le zinc et ses composés. Les dérivés du benzène, le chloroforme, les phtalates et les
8011 nonylphénols sont mis en évidence mais à un second niveau (sources industrielles
8012 principalement).

8013 Les substances médicamenteuses et hormones ne sont pas mesurées dans la campagne RSDE 1.
8014 Toutefois, les substances pharmaceutiques et hormones sont des composés synthétiques d'usage
8015 très répandu, créées pour avoir un effet biologique thérapeutique. Leurs comportements et leurs
8016 effets sont encore mal connus. De nombreux programmes de recherche sont en cours pour mieux
8017 les évaluer. En revanche, l'effet des antibiotiques sur les algues est établi et que celui des
8018 hormones comme perturbateur endocrinien des poissons et coquillages est possible. Quant aux
8019 sources d'émission, les principales correspondent aux rejets des STEP urbaines, des
8020 établissements de soin et également des effluents d'élevage, au travers des épandages sur les sols
8021 agricoles. Enfin, les mesures existantes (uniquement en sous-région marine Manche – mer du
8022 Nord) semblent indiquer des concentrations dans les eaux superficielles très faibles (1 à 100
8023 ng/l).

8024 1.4. Les rejets directs en mer des industries

8025 1.4.1. Evaluation des apports directs à la mer basée sur les données 8026 redevance de l'agence de l'Eau

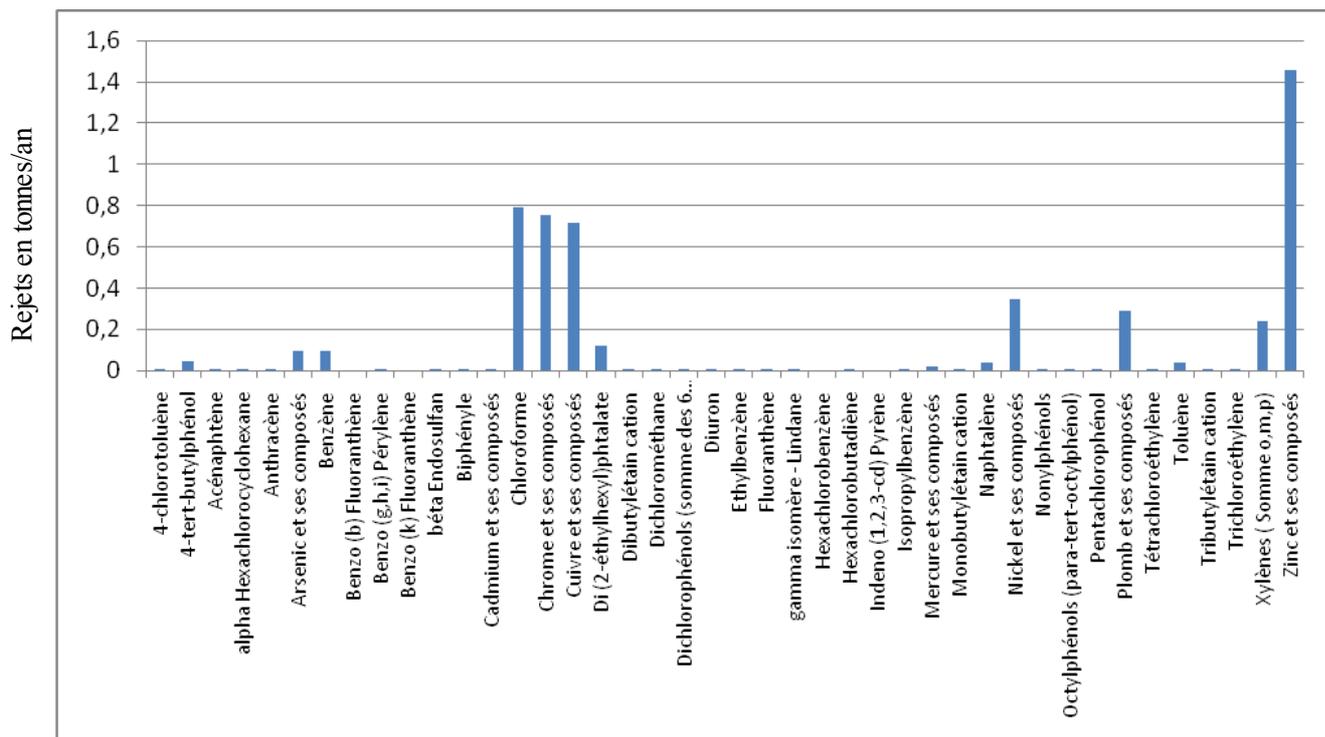
8027 Le nombre de rejets industriels directs en mer est de 12 pour l'ensemble du littoral
8028 méditerranéen. La plupart de ces rejets se situent dans le département des Bouches du Rhône.
8029 Dans ce département, un rejet est à souligner plus particulièrement. C'est celui de l'industrie RIO
8030 TINTO ALCAN qui contribue à la quasi-totalité des apports à la mer pour le volet industriel. Il
8031 constitue le plus gros rejet industriel actuel en Méditerranée occidentale.

8032 Les flux en METOX d'origine industrielle, apportés à la mer a été estimé en 2010 à 189,29
8033 tonnes.

8034 1.4.2. Evaluation des apports des industries de la zone littorale : résultats de 8035 la campagne RSDE 1

8036 Sont caractérisés les contaminants rejetés par les industries, soit directement en mer
8037 Méditerranée, soit indirectement par un raccordement à un réseau d'assainissement aboutissant
8038 en mer après passage par une station d'épuration. Le nombre d'industries concernées par cette
8039 campagne pour la zone littorale est de 34. Le nombre de rejets industriels rejetant directement en
8040 mer et caractérisés lors de cette campagne est de 8. Ils sont tous localisés dans le département des
8041 Bouches du Rhône, soit dans le golfe de Fos, soit dans la rade de Marseille.

8042 La Figure 66 présente les résultats obtenus en tonnes par an de contaminants pour l'ensemble des
8043 rejets industriels étudiés dans la campagne RSDE1 présentant un rejet direct en mer par
8044 émissaire ou indirect via le système d'assainissement urbain.



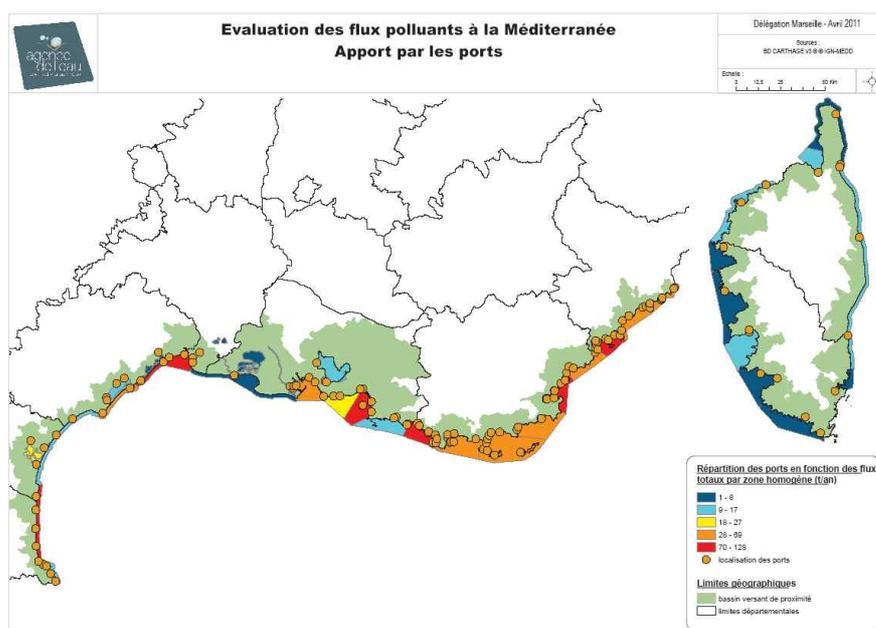
8045 Figure 66 : rejets en contaminants par les industries de la zone littorale, en tonnes par an (données 2009 – 2010).

8046 Les quantités rejetées sont très faibles pour les molécules organiques exceptées pour le
 8047 chloroforme utilisé dans l'industrie chimique, parachimique, et agroalimentaire. Elles sont plus
 8048 importantes pour les contaminants métalliques (arsenic, chrome, cuivre, nickel, plomb, zinc et
 8049 leurs différents composés). Les valeurs restent toutefois bien inférieures à l'estimation des flux
 8050 pour les autres sources. Les industries concernées sont la métallurgie, la chimie et parachimie et
 8051 l'industrie pétrolière.

8052 1.5. Estimation des apports générés par les activités portuaires de 8053 plaisance

8054 L'estimation des apports à la mer provenant de l'activité de plaisance a été réalisée à partir de
 8055 l'équivalent pollution plaisance définie lors des travaux d'élaboration du SDAGE de 1996 et du
 8056 nombre d'anneaux actualisés (données 2010) des ports de plaisance de Méditerranée occidentale.
 8057 Le nombre de ports concernés est de 137. Il intègre les petits ports à l'embouchure des cours
 8058 d'eau côtiers et des quelques plans d'eau littoraux communiquant avec la mer. Contrairement à
 8059 d'autres sources pour lesquelles il existe des données mesurées, il s'agit ici d'une estimation
 8060 générale. L'objectif est de replacer dans le contexte général cette source de pollution des eaux
 8061 souvent dénoncée comme une pollution principale.

8062 La Figure 67 présente les résultats de l'ensemble des apports estimés par l'activité plaisance par
 8063 référentiel « zone homogène ». La région Provence Alpes Côte d'Azur (PACA) est le secteur du
 8064 littoral méditerranéen le plus concerné. Les ordres de grandeur de ces flux sont comparables à
 8065 ceux des rejets de stations d'épuration, mais bien inférieurs aux autres sources d'apports.



8066 Figure 67 : évaluation des apports en METOX par les ports.

8067 Les flux en METOX apportés à la mer par les ports ont été estimés en 2010 à 5,43 tonnes soit un
8068 peu plus que ceux estimés pour les rejets de stations d'épuration.

8069 1.6. Estimation des apports des bassins versants de proximité

8070 Les bassins versants de proximité correspondent à la partie terrestre des zones homogènes, unités
8071 de gestion de l'espace littoral et marin telles que définies dans le SDAGE. Cette estimation est
8072 basée sur l'utilisation des données de Corine Land Cover³⁷ et des rejets domestiques et industriels
8073 situés dans le bassin versant de proximité et ne se déversant pas directement dans la mer. Pour
8074 chaque type de sol (tissu urbain continu, réseaux routiers, vergers, etc.), une estimation des
8075 apports est utilisée pour caractériser le bassin versant de proximité.

8076 L'estimation de ces apports prend en compte la totalité des sources dans le bassin versant : la
8077 pollution diffuse d'origine agricole et pluviale, les rejets industriels et les stations d'épuration
8078 urbaines ne rejetant pas directement en mer.

8079 Le flux en METOX apporté à la mer par les bassins versants de proximité a été estimé en 2010 à
8080 1044,01 tonnes.

8081 Parmi les éléments constituant le METOX, les apports en plomb des bassins versants
8082 représentent 98,2 tonnes / an et les apports en zinc sont estimés à 85,1 tonnes / an.

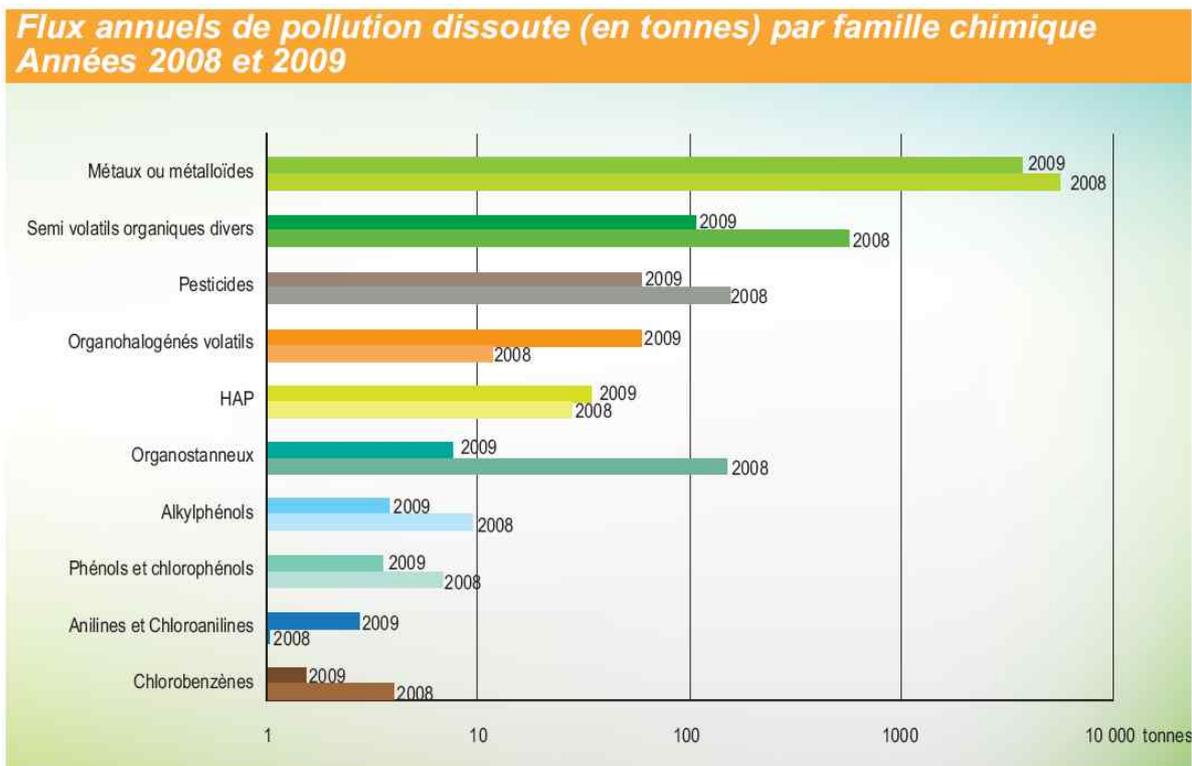
8083 1.7. Les apports du Rhône

8084 L'évaluation des flux du Rhône à la mer tout comme la qualité chimique du fleuve Rhône a
8085 toujours été un sujet de préoccupation. Leur connaissance est très aboutie, notamment grâce aux
8086 travaux liés à la station permanente du suivi du Rhône en Arles (station SORA – IRSN, Centre

331 ³⁷ <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Corine-Land-Cover.html>

8087 d'océanologie de Marseille, Ifremer et agence de l'Eau) et au réseau de contrôle de surveillance
 8088 de la DCE. La dernière estimation de ces flux est récente. Elle s'appuie sur les données 2008 et
 8089 2009.

8090 La Figure 68 présente l'estimation des flux par famille chimique (années 2008 & 2009).



8091 Figure 68 : apports fluviaux du Rhône par famille chimique.

8092 Pour les deux années, les flux les plus importants concernent la famille chimique des métaux et
 8093 métalloïdes tant pour les flux de pollution dissoute (> 85 % soit 9 150 tonnes) que particulaire (>
 8094 99 % soit environ 27 000 tonnes). La majorité d'entre eux sont naturellement présents dans
 8095 l'environnement, comme le titane et le baryum qui représentent pour la période 2008 – 2009,
 8096 40 % des flux dissous et 85 % des flux particulaires.

8097 Parmi l'ensemble des substances, il convient d'évoquer les flux de PCB. Ils représentent
 8098 0,002 % des flux particulaires avec près de 0,4 tonne sur la période 2008 – 2009. Les flux
 8099 annuels particuliers à la mer en zinc porte sur 731 tonnes / an, 481 tonnes / an pour le chrome,
 8100 219 tonnes / an pour le plomb, 204 tonnes / an pour le cuivre, 99 tonnes / an pour l'arsenic. Les
 8101 flux semi volatils organiques divers liés à la quantification des phtalates de di-2-éthylhexyle
 8102 (DEHP)³⁸ portent sur 8 tonnes / an (95 % des flux dissous et particulaires de cette famille
 8103 chimique). Les flux de pesticides représentent 2 % des flux dissous soit près de 210 tonnes.

8104 Le flux en METOX apportés par le Rhône a été estimé en 2010 à 6678,43 tonnes.

333 ³⁸ Le DEHP est considéré comme dangereux pour la santé et retiré progressivement du marché européen depuis le 17
 334 février 2011

8105 **1.8. Les apports des principaux cours d'eau côtiers**

8106 Le fonctionnement hydraulique intermittent des cours d'eau côtiers méditerranéens rend difficile
8107 une évaluation précise des flux d'apports à la mer.

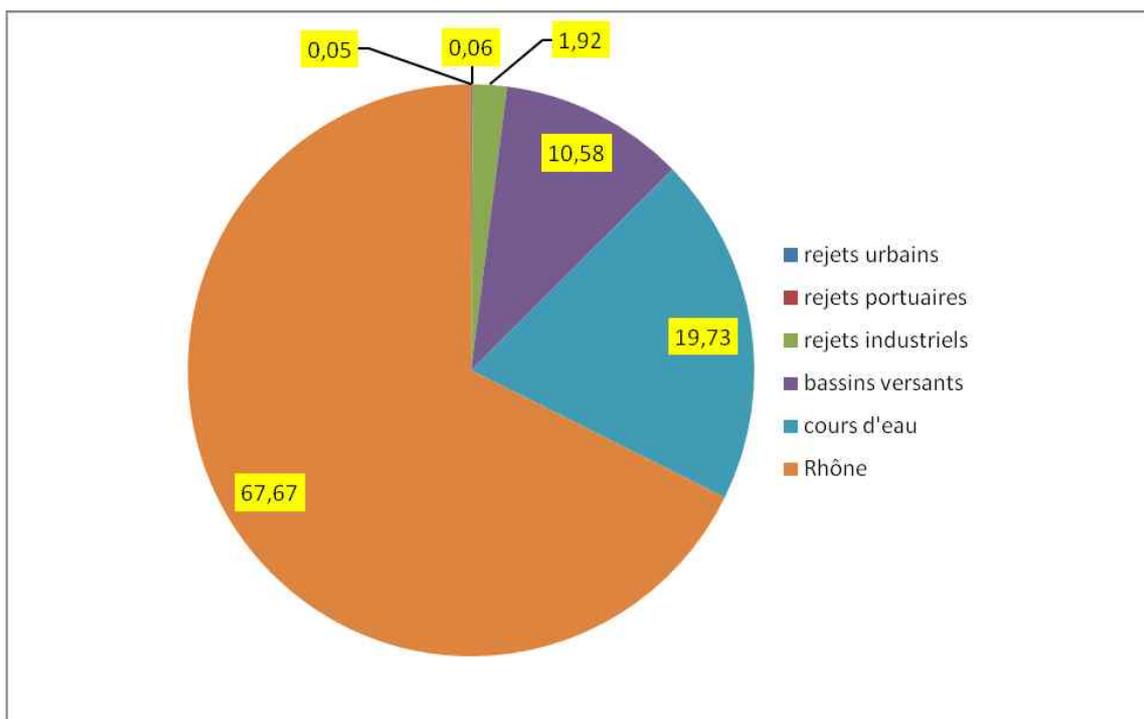
8108 La méthodologie utilisée pour les apprécier s'appuie sur l'utilisation d'une application
8109 informatique basée sur le fonctionnement de cours d'eau côtiers permanents et des données
8110 acquises par les réseaux de surveillance dont les réseaux de la DCE.

8111 Le flux en METOX apportés par les 12 principaux cours d'eau côtiers a été estimé en 2010 à
8112 1947,38 tonnes.

8113 **1.9. Analyse comparée de tous les apports**

8114 Les données permettant de comparer l'ensemble de ces apports pour tous les contaminants
8115 n'existent pas. Le seul référentiel qui permet de comparer les différentes sources reste le
8116 METOX.

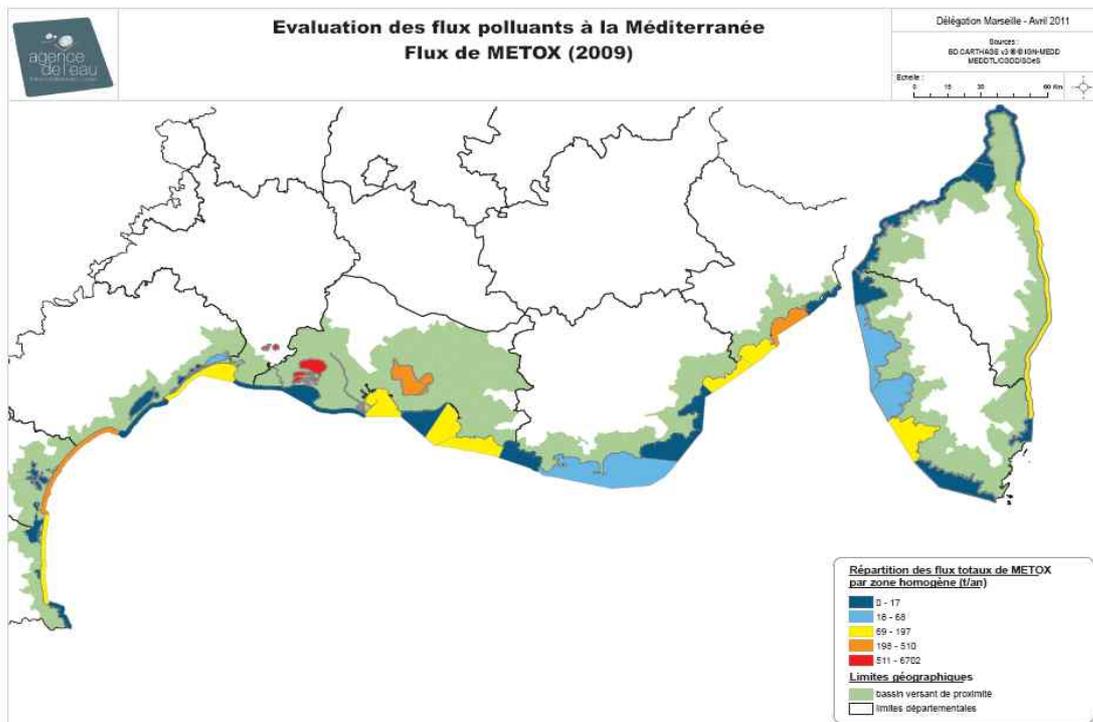
8117 Sur ces bases, la hiérarchisation de ces sources à l'échelle de la sous région marine Méditerranée
8118 occidentale est donnée dans la Figure 69.



8119 Figure 69 : part des différentes sources dans les apports en substances dangereuses.

8120 Les apports du Rhône à la mer sont majoritaires. Les apports des rejets urbains et des ports sont
8121 sur des ordres de grandeur comparables tout en restant bien inférieurs. Leur connaissance est très
8122 aboutie, notamment grâce aux travaux liés à la station permanente du suivi du Rhône en Arles
8123 (station SORA – IRSN, Centre d'océanologie de Marseille, Ifremer et agence de l'Eau) et au
8124 réseau de contrôle de surveillance de la DCE (données 2008 et 2009).

8125 Le Rhône apporte 1229 fois plus de METOX à la Méditerranée que les ports.
 8126 La figure ci dessous localise les zones côtières soumises aux apports les plus importants en
 8127 METOX, toutes sources confondues.



8128 **Figure 70 : flux de METOX à la Méditerranée occidentale (Délégation Marseille, avril 2011, source : BD Carthage).**

8129 Les départements des Bouches du Rhône et des Alpes maritimes sont le plus soumis à ces
 8130 apports (Figure 70).

8131 **1.10. Le programme scientifique « Métroc »**

8132 L'étude de la caractérisation des apports d'une grande métropole est l'un des sujets de recherche
 8133 appliquée, développé dans le cadre du programme scientifique intégré MEDICIS (Ifremer & all).
 8134 Les travaux réalisés depuis ces dernières années ont permis de mettre en évidence dans le cadre
 8135 du site atelier METROC concernant les apports de l'agglomération marseillaise à la mer les
 8136 résultats suivants :

- 8137 – les apports à la mer du système d'assainissement sont évalués à 100 millions de m³
- 8138 d'eaux traitées rejetées en mer par année,
- 8139 – les apports à la mer liés au ruissellement pluvial sont évalués à plus de 110 millions de
- 8140 m³ d'eaux non traitées rejetées en mer par année (petits cours d'eau côtiers, déversoirs
- 8141 d'orage, pluviaux stricts),
- 8142 – les apports de trois cours d'eau côtiers (Jarret, Huveaune et Aygalades) sont plus
- 8143 importants pour certains contaminants comme les hydrocarbures ou les pyrènes que
- 8144 les apports du système d'assainissement. Les dernières données acquises semblent

8145 aussi confirmer cette tendance pour les métaux lourds. A l'échelle de cette
8146 agglomération, les flux mesurés confirment l'importance à la mer des apports liés au
8147 ruissellement pluvial et aux petits cours d'eau côtiers. La réduction des flux à la mer
8148 passera par une réduction des flux liés aux ruissellements par temps de pluie et par la
8149 prise en compte des apports des petits cours d'eau côtiers dont le fonctionnement
8150 hydraulique et particulièrement complexe.

8151 Le seul référentiel permettant de comparer des apports à la mer en contaminants est l'indice
8152 METOX. L'analyse comparée de cette indice montre que les apports du Rhône sont
8153 majoritaires (68 %). Les apports des rejets urbains et des ports sont du même ordre de grandeur
8154 mais très inférieurs (environ 0,05 %).

8155 Les départements des Bouches du Rhône et des Alpes maritimes sont le plus soumis à ces
8156 apports.

8157 **2. Apports fluviaux**

8158 Ce chapitre dresse un état des estimations des flux véhiculés par les cours d'eau, à la mer, vers la
8159 sous-région marine Méditerranée occidentale. Ces flux sont évalués sur la base des principes
8160 édictés par la convention internationale OSPAR, appliquée par extrapolation à cette sous-région
8161 marine. La convention OSPAR* prévoit en effet d'« évaluer avec autant de précision que
8162 possible l'ensemble des apports fluviaux et directs annuels de polluants sélectionnés aux eaux de
8163 la convention » dans le cadre de son programme « Riverine Input Discharges » (RID). Cette
8164 sélection porte pour les substances dangereuses sur 5 métaux : cadmium, plomb, mercure, zinc et
8165 cuivre et un pesticide : le lindane (interdit d'utilisation depuis 1998). Les apports en d'autres
8166 substances, classées par famille chimique (métaux, semi-volatils organiques divers, pesticides,
8167 hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), etc.) sont détaillés dans le chapitre précédent
8168 « Analyse des sources directes et chroniques vers le milieu aquatique».

8169 **2.1. Méthodologie**

8170 **2.1.1. Méthode d'évaluation des apports fluviaux**

8171 L'évaluation des apports fluviaux à la sous-région marine Méditerranée occidentale,
8172 correspondant aux régions 2 et 4 de la convention Medpol³⁹, est basée sur un découpage stable en
8173 24 zones d'étude (Tableau 14). Ces zones ont été définies sur la base de critères hydrographiques
8174 à l'aide de la base de données BDCarthage⁴⁰. Les cours d'eau de ces zones sont ensuite classés
8175 selon l'importance des flux qu'ils représentent. On distingue ainsi :

- 8176 – les rivières principales, cours d'eau dont les flux sont importants et qui nécessitent
8177 un suivi détaillé ;
- 8178 – les cours d'eau secondaires dits « tributaires » ;
- 8179 – les zones d'apport diffus, sans cours d'eau prépondérant.

8180 Sur chacun des cours d'eau identifiés, des stations de qualité et de débit ont été choisies de
8181 manière à disposer des chroniques les plus longues possibles, tout en respectant les principes
8182 édictés par OSPAR. Les flux sont calculés à l'aide du logiciel RTrend© fourni par la
8183 commission, à partir des données de débit (centralisées par le Service Central
8184 d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations) et de qualité (collectées auprès
8185 des agences de l'Eau⁴¹). Les contributions des zones « d'apport diffus » sont estimées par
8186 rapprochement avec des zones drainées par un cours d'eau significatif.

8187 **2.1.2. Présentation du découpage**

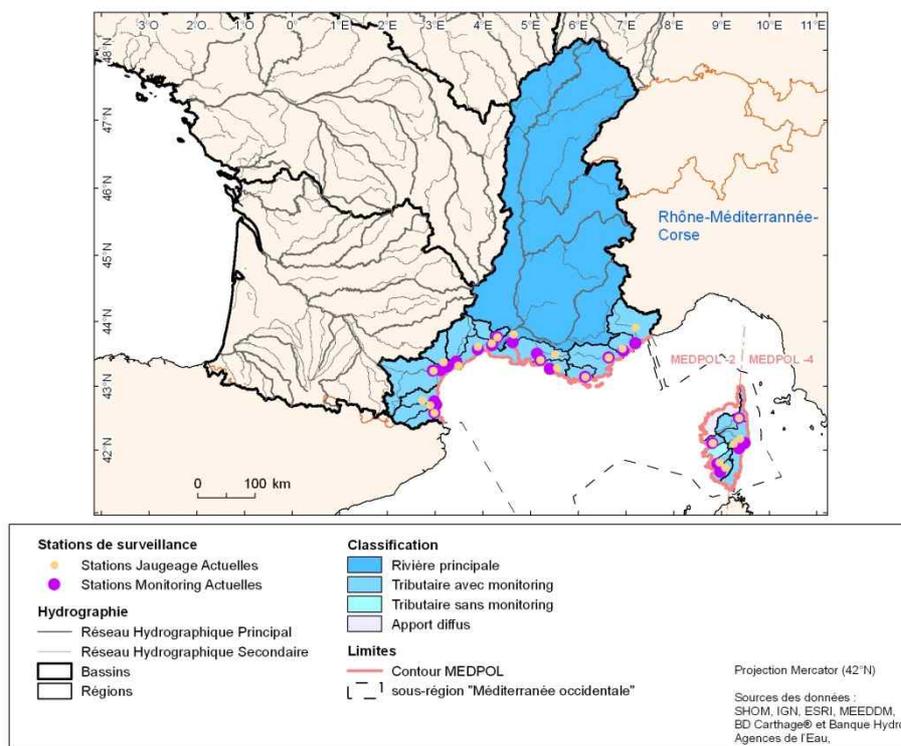
8188 La sous-région marine correspond en France à un bassin de 137 537 km², soit un quart du
8189 territoire métropolitain. 14 millions de personnes y vivent. L'occupation des sols selon Corine
8190 Land Cover⁴² est marquée par une proportion importante d'espaces naturels (un peu plus de la
8191 moitié de la surface).

339 ³⁹ <http://www.unepmap.org/>

340 ⁴⁰ Base de Données sur la CARTographie THématique des AGences de l'Eau et du ministère de l'Environnement

341 ⁴¹ Portail des agences de l'eau : <http://lesagencesdeleau.fr>

8192 24 zones d'apport y ont été identifiées (Figure 71). La plus importante correspond au bassin du
 8193 Rhône, seule rivière principale de cette sous-région marine, qui draine à lui seul les $\frac{3}{4}$ de la
 8194 surface.



8195 Figure 71 : découpage des zones d'apport.

8196 23 stations hydrologiques et de surveillance physico-chimique ont été choisies afin de suivre les
 8197 24 zones d'apport identifiées.

8198 Tableau 14 : typologie des zones (de l'est vers l'ouest).

Nom de la zone	Typologie de la zone	Surface (km ²)
2-RMC-PO-Tech	tributaire	1232
2-RMC-PO-Tet	tributaire	1467
2-RMC-PO-Agly	tributaire	1417
2-RMC-AU-Aude	tributaire	5980
2-RMC-AU-Orb	tributaire	1827
2-RMC-HE-Herault	tributaire	2588
2-RMC-HE-Lez	tributaire	1500
2-RMC-HE-Vidourle	tributaire	791
2-RMC-HE-Vistre	tributaire	1673
2-RMC-DR-RHONE	rivière principale	97255

343 ⁴² [http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/bases-de-donnees/occupation-des-sols-corine-](http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/bases-de-donnees/occupation-des-sols-corine-land-cover.html)
 344 [land-cover.html](http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/bases-de-donnees/occupation-des-sols-corine-land-cover.html)

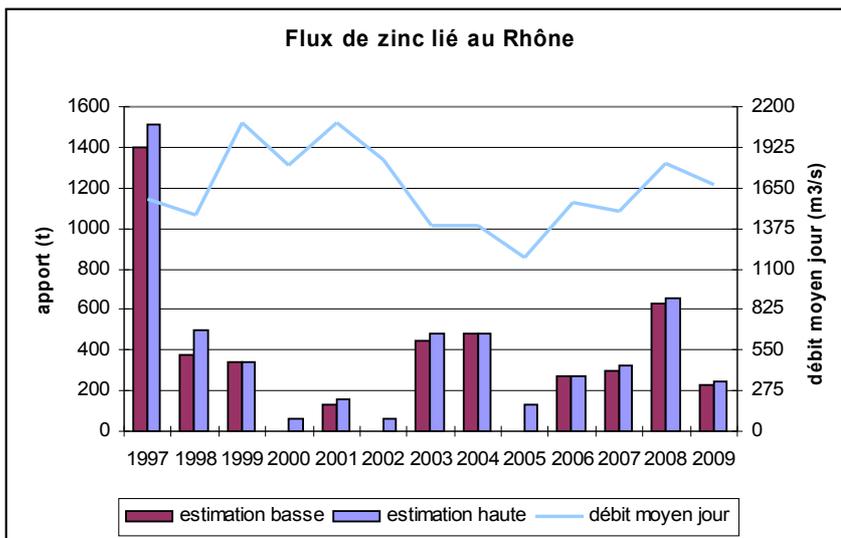
2-RMC-DR-Arc	tributaire	2579
2-RMC-DR-Huveaune	tributaire	955
2-RMC-CA-Gapeau	tributaire	1162
2-RMC-CA-Argens	tributaire	3442
2-RMC-CA-Siagne	tributaire	1067
2-RMC-CA-Var	tributaire	3823
2-RMC-CO-Gravonne	tributaire	845
2-RMC-CO-Taravo	tributaire	580
2-RMC-CO-Rizzanese	tributaire	794
2-RMC-CO-Liamone	tributaire	498
2-RMC-CO-Y7	apport diffus	1649
4-RMC-CE-Golo	tributaire	1501
4-RMC-CE-Tavignano	tributaire	1426
4-RMC-CE-FiumOrbo	tributaire	1486

8199 **2.2. Evolution des apports fluviaux de micropolluants liés au Rhône**

8200 L'estimation des flux de micropolluants n'est pas possible sur l'ensemble de la sous-région
8201 marine en raison de la disponibilité des données. Par contre, le Rhône dispose d'un historique
8202 important de données. Du fait de la surface de son bassin versant, il représente une grande partie
8203 du flux à la Méditerranée. Malgré tout, l'évaluation des flux de micropolluants se heurte à une
8204 double difficulté : un suivi non systématique et des analyses non quantifiées. Concernant les
8205 analyses non quantifiées, deux estimations sont faites sur la base des préconisations OSPAR :
8206 soit en considérant ces analyses comme nulles, estimation basse, soit en considérant ces analyses
8207 comme égales à ces limites, estimation haute. Le flux « réel » se situe alors entre ces deux
8208 estimations. Mais l'effet conjugué de fortes limites de quantification et d'une proportion
8209 importante d'analyses non quantifiées peut rendre l'exploitation de ces flux difficile.

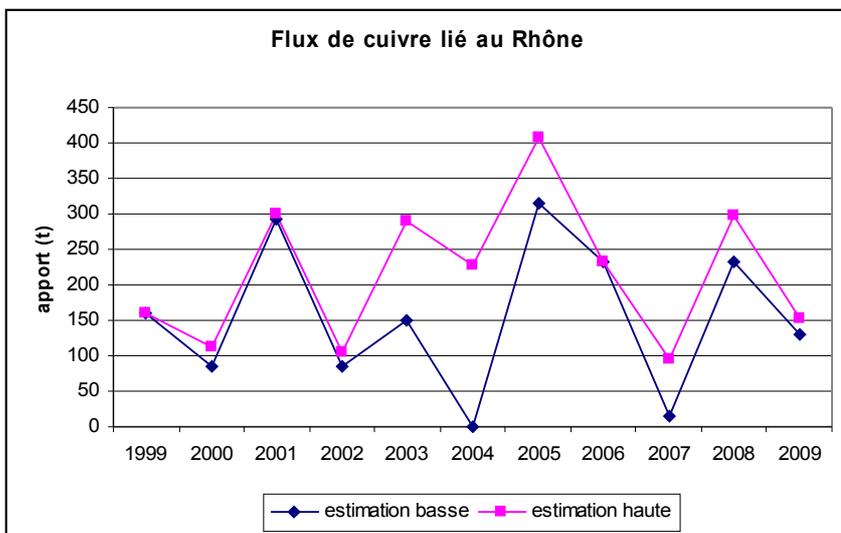
8210 **2.2.1. Evolution des apports fluviaux de métaux du Rhône**

8211 Le cadmium n'est jamais quantifié depuis 1995 sur le Rhône, de ce fait l'évolution des flux ne
8212 traduit que les variations de limites de quantification. Le mercure n'est quantifié qu'en 2001,
8213 toutefois la limite de quantification diminuant, le flux ne dépasserait pas 5 t par an.



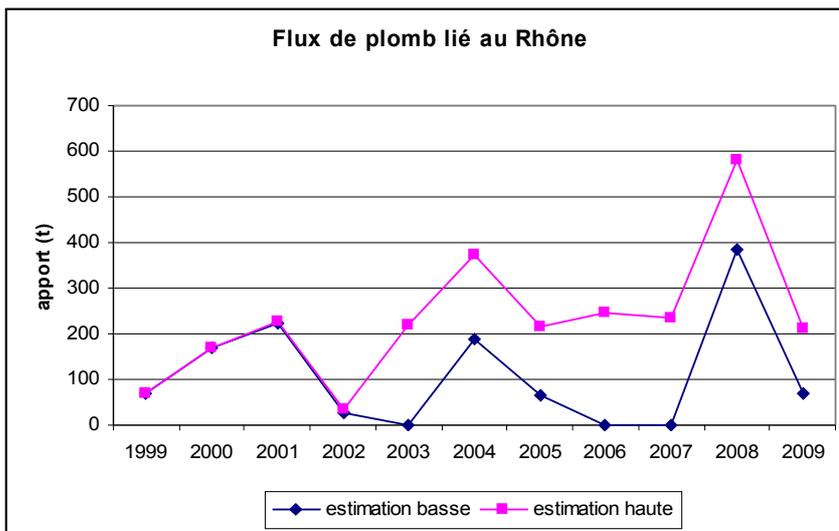
8214 Figure 73 : évolution des apports fluviaux de zinc à la Méditerranée par le Rhône depuis 1997.

8215 A trois années près (2000, 2002 et 2005), les analyses étant quasiment toutes quantifiées, il y a
 8216 peu de différence entre les estimations basse et haute des apports fluviaux de zinc par le Rhône
 8217 depuis 1997 (Figure 73). Ils ont fortement diminué entre 1997 et 2002, avec pourtant de forts
 8218 débits en parallèle, puis semblent se stabiliser ces dernières années, entre 200 et 600 tonnes par
 8219 an environ. Les apports fluviaux de zinc sont plus dépendants des débits depuis 2003.



8220 Figure 74 : évolution des apports fluviaux de cuivre à la Méditerranée par le Rhône depuis 1999.

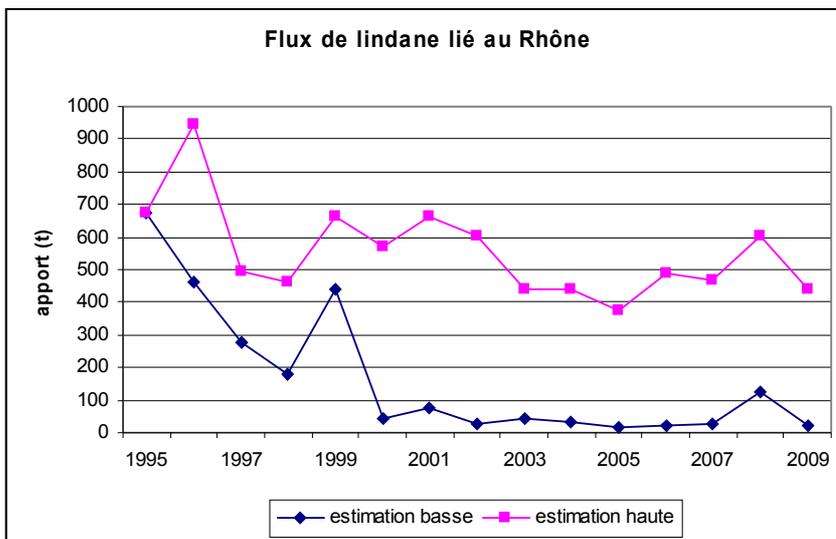
8221 La part des analyses non quantifiées étant plus importantes sur le cuivre, il est plus difficile de
 8222 dégager une tendance. Les apports fluviaux présentent une variation interannuelle assez
 8223 importante, entre 100 et 400 tonnes en estimation haute (Figure 74).



8224 Figure 75 : évolution des apports fluviaux de plomb à la Méditerranée par le Rhône depuis 1999.

8225 Les limites de quantification du plomb ayant peu évolués sur la période 1999-2009, les apports
 8226 fluviaux du Rhône sont marqués comme pour le cuivre par une forte variabilité (Figure 75). La
 8227 tendance est plutôt à la stabilité sur l'estimation basse.

8228 **2.2.2. Evolution des apports fluviaux de lindane du Rhône**



8229 Figure 76 : évolution des apports fluviaux de lindane à la Méditerranée par le Rhône depuis 1999.

8230 L'estimation basse des apports fluviaux du Rhône sur le lindane montre une tendance à la baisse
 8231 depuis 1995 (Figure 76). Les flux sont stables depuis 2000, les analyses n'étant quasiment jamais
 8232 quantifiées.

8233	En Méditerranée occidentale, le Rhône est la principale source d'apports à la mer compte tenu de son débit et de son caractère structurant pour la Méditerranée occidentale. Les cours d'eau côtiers dont le fonctionnement est intermittent, entraînent parfois des apports importants « concentrés » dans de courtes périodes et liés à des effets de chasse en période de crue.
8234	
8235	
8236	
8237	Pour le Rhône, le cadmium n'est jamais quantifié depuis 1995. Le flux de mercure ne dépasserait pas 5 t par an. Les flux en zinc ont fortement diminué entre 1997 et 2002, et semblent se stabiliser ces dernières années, entre 200 et 600 tonnes par an. Les apports fluviaux en cuivre et en plomb montrent de fortes variations interannuelles, avec des valeurs entre 100 et 400 tonnes / an pour le cuivre et entre 100 et 600 t /an en estimation haute pour le plomb. Les apports en lindane (pesticide interdit depuis 1998) ont fortement diminué même si on en trouve encore dans le milieu.
8238	
8239	
8240	
8241	
8242	
8243	

8244 3. Retombées atmosphériques

8245 Les retombées atmosphériques en substances dangereuses sont une source non négligeable
8246 d'apports en contaminants dans le milieu marin. Seront traitées ici les retombées atmosphériques
8247 en métaux lourds (cadmium, mercure et plomb) et en polluants organiques persistants (POP)
8248 (lindane et PCB-153) pour l'année 2008, les données antérieures à 2008 n'étant pas disponibles
8249 pour la sous-région marine Méditerranée occidentale. Ces substances sont les seules à avoir fait
8250 l'objet d'études et d'analyses dans le cadre de la convention OSPAR⁴³, concernant à la fois les
8251 émissions vers l'atmosphère et leurs tendances, les retombées atmosphériques et les sources
8252 d'émission majeures. Même si la mer Méditerranée n'entre pas dans le champ d'application de
8253 ladite convention OSPAR, le présent chapitre fait référence à cette seule étude en matière de
8254 retombées atmosphériques à large échelle, pour la sous-région marine Méditerranée occidentale.

8255 Les processus de combustion semblent être les principales sources d'émission et contribuent le
8256 plus aux retombées en métaux lourds. Les autres sources majeures varient d'un métal à l'autre.
8257 Dans les régions OSPAR II, III et IV, en 2005, il s'agit du transport pour le plomb, de la
8258 combustion commerciale, domestique et autre pour le cadmium et des déchets pour le mercure.

8259 Les retombées atmosphériques de POP représentent un problème mondial. Le transport à longue
8260 distance des émissions provenant de sources situées en dehors de la sous-région marine contribue
8261 aux apports atmosphériques dans la sous-région marine Méditerranée occidentale. Les biphényles
8262 polychlorés (PCB) sont interdits en France depuis 1987 et en Europe depuis les années 1980, et
8263 le lindane est interdit en France depuis 1998, les pays européens ayant progressivement supprimé
8264 le lindane jusqu'en 2000. Cependant des émissions se produisent encore, il s'agit par exemple de
8265 lindane provenant de réserves (stocks piégés dans les sols et sédiments) et de produits importés et
8266 de PCB provenant de déchets et dérivés de la combustion.

8267 3.1. Méthodologie

8268 Les données de retombées atmosphériques en métaux lourds et en POP sont calculées à partir
8269 des données d'émissions couplées avec un modèle de transport chimique atmosphérique.

8270 Les données d'émission sont issues du programme EMEP, Programme coopératif de
8271 surveillance continue et d'évaluation de la transmission des polluants atmosphériques à longue
8272 distance en Europe, mis en place suite à la signature par les Etats Membres en 1979 de la
8273 convention sur la pollution atmosphérique, convention dont le but est de protéger la santé et
8274 l'environnement contre la pollution atmosphérique. Les données d'émission sont accessibles
8275 pour le cadmium, mercure, plomb, lindane, PCB-153 sur la période 1990-2006. Ces données
8276 sont publiques et disponibles sur la base de données EMEP et se basent sur les émissions
8277 recueillies par pays. Une description plus détaillée de ces données est disponible sur le site de la
8278 base de données⁴⁴.

8279 Les modèles estiment les retombées atmosphériques totales et nettes en cadmium, mercure,
8280 plomb, lindane et PCB-153 pour la période 1990-2008 à partir de données d'émission EMEP de
8281 différents pays et provenant des principaux secteurs de contribution (combustion, déchets,

350 ⁴³ <http://www.ospar.org/>

351 ⁴⁴ <http://www.ceip.at/emission-data-webdab/user-guide-to-webdab/>

8282 transport, agriculture) et de données météorologiques. Les modèles sont menés par EMEP MSC-
8283 E (Meteorological Synthesizing Centre East)⁴⁵.

8284 Les résultats des modèles sont téléchargeables pour l'année 2008 pour les métaux lourds sur le
8285 site EMEP MSC-E⁴⁶. Par contre, en ce qui concerne les données antérieures à 2008, elles ne sont
8286 disponibles que pour les régions OSPAR où une analyse des tendances a été entreprise. Ce
8287 dernier exercice n'est donc pas disponible pour la sous-région marine de la Méditerranée
8288 occidentale et seules les retombées atmosphériques en substances dangereuses pour 2008 seront
8289 donc traitées ici pour la sous-région marine Méditerranée occidentale. En règle générale, les
8290 retombées atmosphériques en métaux lourds et POP sont accompagnées d'un phénomène de ré-
8291 émission de ces contaminants vers l'atmosphère. Ceci est particulièrement évident pour le
8292 mercure qui peut facilement être réduit dans la mer sous forme élémentaire dissoute et s'évaporer
8293 ensuite vers l'atmosphère. Le plomb et le cadmium, quant à eux, peuvent être remis en
8294 suspension à la surface de l'océan et ré-émis via les embruns provenant de la couche d'ultra-
8295 surface, elle-même réputée enrichie en métaux par chélation*⁴⁷. Afin d'évaluer l'entrée nette de
8296 ces substances en provenance de l'atmosphère, les retombées atmosphériques nettes sont
8297 calculées, elles représentent la différence entre les retombées totales et les flux estimés de ré-
8298 émission vers l'atmosphère. Les retombées nettes sont les données les plus pertinentes pour
8299 apprécier quantitativement ce qui arrive réellement de l'atmosphère vers la mer. Cependant le
8300 calcul des retombées atmosphériques nettes présentant certaines incertitudes (le taux de ré-
8301 émission est un paramètre difficile à évaluer), les retombées totales sont donc également
8302 présentées.

8303 3.2. Retombées atmosphériques en substances dangereuses en 2008

8304 3.2.1. Retombées atmosphériques en métaux lourds en 2008

8305 Les calculs des modèles se fondant sur les émissions suggèrent que les retombées
8306 atmosphériques nettes en métaux lourds sur l'ensemble de la sous-région marine Méditerranée
8307 occidentale s'élèvent en 2008 à 2,13 t pour le cadmium, - 0,54 kg pour le mercure et 104 t pour
8308 le plomb. La valeur négative pour le mercure suggère que les ré-émissions sont supérieures aux
8309 retombées totales. Ce dernier résultat est conforme avec une précédente étude OSPAR réalisée
8310 sur la mer du Nord au sens large qui mentionne que les flux de ré-émissions en mercure sont au
8311 minimum comparables avec les retombées en mercure dans cette région. De plus, il a été
8312 montré que les ré-émissions de mercure en mer Méditerranée sont 4 fois plus importantes que les
8313 retombées totales de mercure dans ces eaux.

8314 La Figure 77 présente la répartition géographique des retombées atmosphériques totales et nettes
8315 en métaux lourds sur l'ensemble de la sous-région marine Méditerranée occidentale, en 2008.

8316 Les retombées atmosphériques nettes en cadmium et en plomb suivent un gradient, les plus
8317 élevées se situant à proximité du littoral et les plus faibles en pleine mer (Figure 77). Les faibles
8318 différences observées entre retombées totales et nettes suggèrent le faible rôle du transfert de ces

353 ⁴⁵ <http://www.msceast.org/>

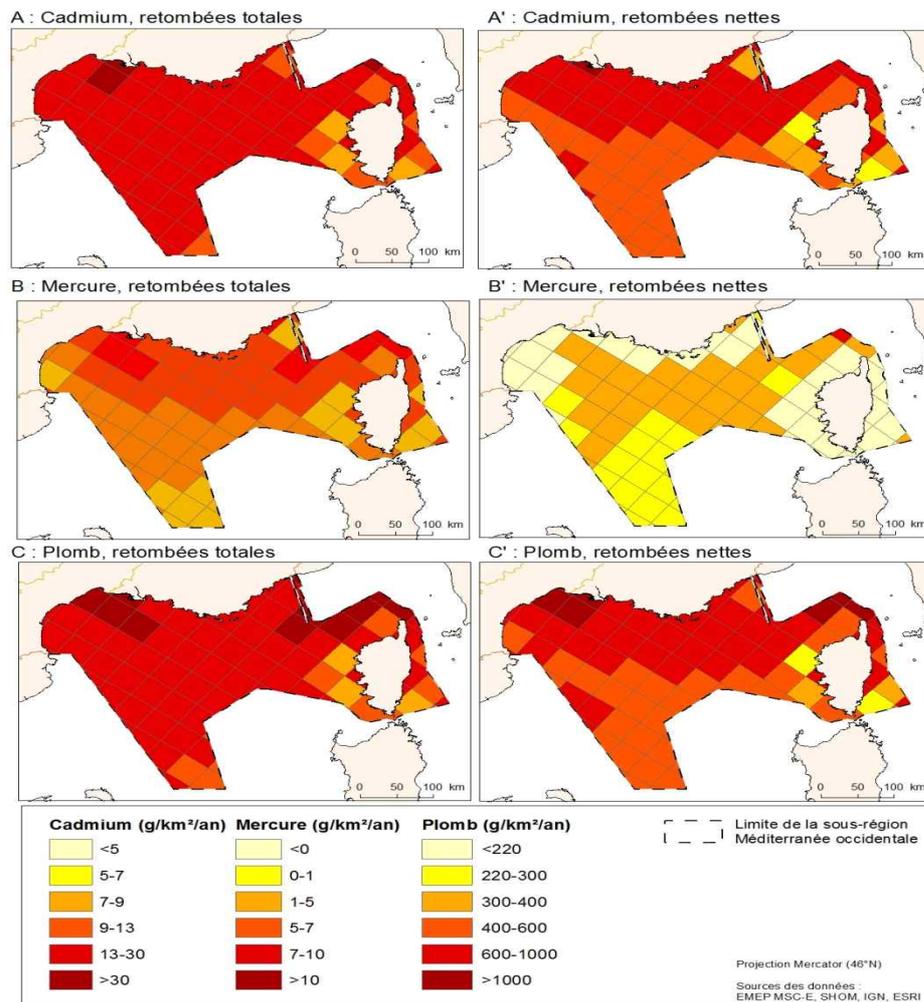
354 ⁴⁶ http://www.msceast.org/countries/seas/seas_index.html

355 ⁴⁷ Processus physicochimique qui conduit à la formation d'un complexe entre un ion métallique positif et une
356 substance organique

8319 contaminants vers l'atmosphère, et indiquent le rôle dominant des émissions anthropiques dans
8320 les retombées atmosphériques de ces substances.

8321 Contrairement à ce qui est observé pour le cadmium et pour le plomb, on ne note pas de gradient
8322 des retombées atmosphériques nettes en mercure, des côtes au large (Figure 77 B'). Cela est
8323 principalement dû à l'impact significatif du transport atmosphérique de mercure en provenance
8324 d'autres pays voir d'autres continents sur les retombées dans la sous-région marine Méditerranée
8325 occidentale. Une autre particularité des retombées en mercure réside dans les valeurs négatives
8326 observées le long de la côte en ce qui concerne les retombées nettes (Figure 77 B'). Ces valeurs
8327 négatives pour le mercure suggèrent que les ré-émissions sont supérieures aux retombées totales.
8328 Selon l'étude OSPAR, il a été établi que, les ré-émissions de mercure de l'océan vers
8329 l'atmosphère sont proportionnelles à la production primaire* en mer. Ainsi, les flux importants
8330 de ré-émissions observés le long des côtes s'expliquent par une forte production primaire⁴⁸ en
8331 mer près des côtes.

358 ⁴⁸ La production primaire est la quantité totale de matière organique fixée par photosynthèse.



8332 Figure 77 : retombées atmosphériques totales et nettes en cadmium (A et A'), mercure (B et B') et plomb (C et C') en Méditerranée occidentale en
8333 2008, exprimées en g/km², selon le modèle EMEP.

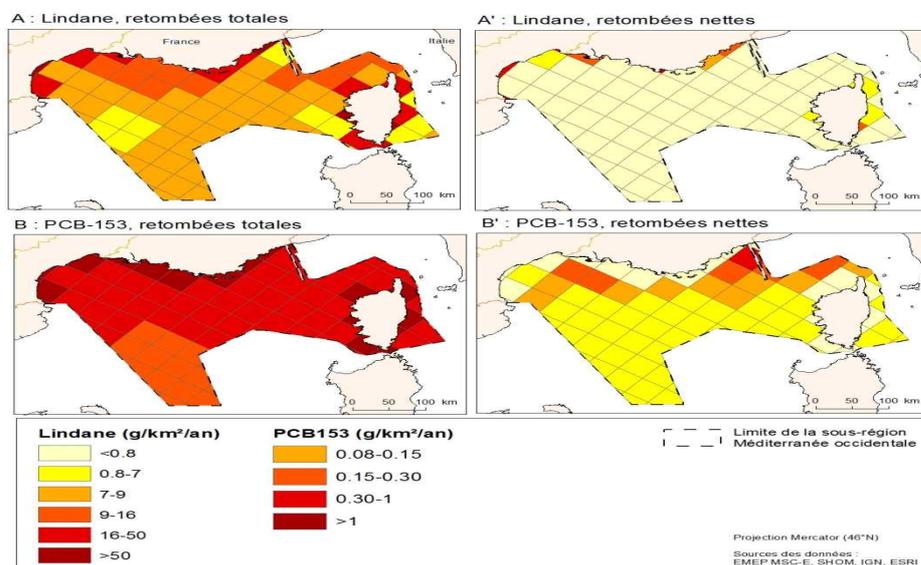
8334 **3.2.2. Retombées atmosphériques en polluants organiques persistants (POP)**
8335 **en 2008**

8336 Concernant les POP, les retombées atmosphériques nettes sur l'ensemble de la sous-région
8337 marine Méditerranée occidentale s'élèvent en 2008 à - 1,30 t pour le lindane et - 106,90 kg pour
8338 le PCB-153. Ces valeurs négatives suggèrent que les ré-émissions sont supérieures aux
8339 retombées totales.

8340 La Figure 78 présente la répartition géographique des retombées atmosphériques totales et nettes
8341 en POP sur l'ensemble de la sous-région marine Méditerranée occidentale, en 2008.

8342 Les retombées atmosphériques totales et nettes en lindane suivent un gradient, les plus élevées se
8343 situant à proximité du littoral et les plus faibles en pleine mer (Figure 78 A, A') Les différences
8344 importantes observées entre retombées totales et nettes suggèrent le rôle important des ré-
8345 émissions de lindane vers l'atmosphère.

8346 Les retombées atmosphériques totales en PCB-153 suivent un gradient comparable, les plus
8347 élevées se situant à proximité du littoral et les plus faibles en pleine mer (Figure 78 B). Les
8348 retombées nettes sont sensiblement plus faibles que les retombées totales et montrent des valeurs
8349 négatives le long des côtes (Figure 78 B'), suggérant ainsi le rôle important des ré-émissions de
8350 PCB-153 vers l'atmosphère.



8351 Figure 78 : retombées atmosphériques totales et nettes en lindane (A et A') et PCB-153 (B et B') en Méditerranée occidentale en 2008, exprimées en
8352 g/km², selon le modèle EMEP.

8353 Les calculs des modèles se fondant sur les émissions suggèrent que les apports
8354 atmosphériques en plomb représentent environ 15 à 21 % des apports totaux en plomb dans
8355 le milieu marin, ce qui constitue une part non négligeable (confrontation avec les apports
8356 fluviaux). Les retombées atmosphériques nettes en cadmium et en plomb suivent un
8357 gradient, les plus élevées se situant à proximité du littoral et les plus faibles en pleine mer.
8358 Pour le mercure, on ne note pas de gradient des retombées atmosphériques totales et nettes
8359 en mercure, des côtes au large. Une autre particularité des retombées en mercure réside dans
8360 les valeurs négatives observées le long de la côte en ce qui concerne les retombées nettes,
8361 suggérant que les ré-émissions sont supérieures aux retombées totales.
8362 Concernant les polluants organiques persistants (POP), les retombées atmosphériques nettes
8363 sur l'ensemble de la sous-région marine Méditerranée occidentale s'élèvent en 2008 à -1,30
8364 t pour le lindane et - 106,90 kg pour le PCB-153. Les apports en lindane par le Rhône se
8365 situent entre 110 et 600 t (estimation basse et estimation haute) pour l'année 2008. Ainsi les
8366 apports atmosphériques en lindane représentent une part négligeable des apports au milieu
8367 marin. Les retombées atmosphériques en POP suivent un gradient, les plus élevées se
8368 situant à proximité du littoral et les plus faibles en pleine mer.

8369 4. Pollutions accidentelles et rejets illicites

8370 4.1. Méthodologie

8371 La synthèse suivante est basée sur les données portées à la connaissance du CEDRE (Centre de
8372 documentation, de recherche et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux).
8373 D'autres informations sont issues de sites internet sécurisés tels que Trafic 2000 pour les
8374 POLREP (Pollution Report). Les accidents, les pollutions et les épaves, sont décrits sur le site
8375 Internet du CEDRE⁴⁹ : rubriques Accidents, Lutte/lutte en mer. Les données utilisées couvrent la
8376 période des années 70 à aujourd'hui, à l'exception des POLREP qui ne sont répertoriés de façon
8377 fiable que depuis 2000. Les données prises en compte sont celles des pollutions/rejets recensés à
8378 l'intérieur des eaux sous juridiction française de la sous-région marine; ne sont pas prises en
8379 compte les pollutions survenues dans les eaux adjacentes et pouvant dériver vers / impacter la
8380 sous-région marine.

8381 En matière de rejets illicites effectués en mer, on distingue :

- 8382 – les composés synthétiques : par définition artificiels et produits par l'homme, comme
8383 par exemple les composés organostériques, les pesticides, les composés organochlorés,
8384 les composés organophosphorés, les solvants, les polychlorobiphényles (PCB) ;
- 8385 – les composés non synthétiques : les métaux lourds (cadmium, plomb, mercure, nickel
8386 etc.) et les hydrocarbures provenant par exemple de la pollution des navires et de
8387 l'exploration et de l'exploitation pétrolière, gazière et minérale, des retombées
8388 atmosphériques⁵⁰, et des apports fluviaux⁵¹.

8389 Les pollutions par hydrocarbures des eaux intérieures ne sont pas traitées ici. Celles-ci sont
8390 caractérisées par une fréquence importante mais par des volumes faibles qui ne justifient pas la
8391 mise en place d'une cellule de crise. Dans son atlas des « marées noires » 2008-2010⁵²,
8392 l'association Robin des bois a comptabilisé 643 cas de pollutions. Les origines de ces pollutions
8393 sont multiples : l'industrie, la navigation fluviale, la distribution et la livraison de produits
8394 hydrocarbures, réseaux d'eaux pluviales et usées, agriculture etc. En général, les moyens
8395 d'interventions restent limités à la pose de barrage et de produits absorbants.

8396 4.1.1. Les accidents

8397 Sont considérés ici les accidents dits « majeurs », ayant eu un impact notable sur
8398 l'environnement marin. Les déversements de macro déchets sont traités dans le chapitre
8399 « Déchets en mer ». N'ont pas été pris en compte, dans ce chapitre, les nombreux naufrages de
8400 navires de pêche. Néanmoins ces naufrages ont, la plupart du temps, généré des pollutions notées
8401 dans les POLREP (voir ci-dessous).

363 ⁴⁹ <http://www.cedre.fr/>

364 ⁵⁰ Voir le chapitre « Retombées atmosphériques en substances dangereuses »

365 ⁵¹ Voir le chapitre « Apports fluviaux en substances dangereuses »

366 ⁵² Détails par bassin versant:

367 http://www.robindesbois.org/dossiers/atlas_pollutions_eaux_interieures/atlas_2008_2010.html

8402 D'autre part, sont pris en compte les pollutions accidentelles ou les rejets volontaires détectés au
8403 travers d'arrivages de produits sur le littoral, mais non reliés à un accident connu. Les
8404 informations recueillies sont souvent imprécises en ce qui concerne la nature des produits
8405 impliqués et les quantités déversées. La quantification des pollutions signalées par ce biais est, de
8406 ce fait, difficile à établir.

8407 **4.1.2. Les POLREP ou rejets illicites**

8408 Un POLREP (Pollution Report ou rapport de pollution) est le rapport par lequel une Partie
8409 informe les autres Parties d'un déversement et leur notifie l'activation du plan. Le POLREP est
8410 un message préformaté destiné à contenir un maximum d'informations condensées afin
8411 d'informer en temps quasi-réel les autorités opérationnelles et organiques, codifiées sur le plan
8412 européen. Il est émis lors de la détection d'un événement de pollution en mer. Le navire pollueur
8413 peut être identifié ou non. Le message POLREP est saisi par les CROSS (Centre Régional
8414 Opérationnel de Surveillance et de Sauvetage), référents en matière de surveillance des
8415 pollutions marines, dans le système Trafic 2000. Trafic 2000 permet d'offrir aux autorités en
8416 charge de la sécurité maritime un suivi du trafic maritime au niveau européen par le
8417 positionnement des navires (notamment via leur système d'identification automatique, AIS),
8418 mais également la transmission d'informations relatives à ces navires (fiches techniques, base de
8419 données sur les incidents survenus aux navires). Le POLREP est émis lorsqu'un certain nombre
8420 d'actions ont été conduites pour confirmer (ou infirmer) et pour tenter de classer la pollution.

8421 L'analyse ne prend ici en compte que les POLREP confirmés, c'est-à-dire ceux, très minoritaires,
8422 dont l'existence est attestée par un agent habilité. L'analyse des POLREP est réalisée chaque
8423 année dans un rapport établi par le CEDRE

8424 **4.1.3. Les épaves**

8425 Les épaves prises en compte sont les épaves identifiées dont les localisations sont connues.
8426 Certaines, bien documentées, ont été identifiées comme étant potentiellement dangereuses du fait
8427 de leur cargaison ou de leur carburant (soute) susceptibles de se répandre dans le milieu marin, et
8428 qui constitueraient un apport potentiellement nuisible pour l'environnement. D'autres, très peu
8429 documentées, n'ont pas été identifiées comme potentiellement dangereuses, mais cela tient plus
8430 au manque d'information, qu'à la certitude que ces épaves ne sont pas réellement ou
8431 potentiellement dangereuses.

8432 **4.2. Les accidents et pollutions accidentelles sources d'introduction** 8433 **dans le milieu de polluants chimiques (synthétiques et non** 8434 **synthétiques)**

8435 **4.2.1. Les accidents majeurs**

8436 La probabilité d'occurrence des accidents maritimes augmente avec la densité du trafic, les
8437 conditions environnementales et le resserrement des lignes de trafic. Les ports de Marseille et de
8438 Gênes constituent des zones vers lesquelles convergent des lignes de trafic importantes. Le port
8439 de Gênes a la particularité d'être le lieu de convergence des lignes de trafic passant à l'est et à
8440 l'ouest de la Corse.

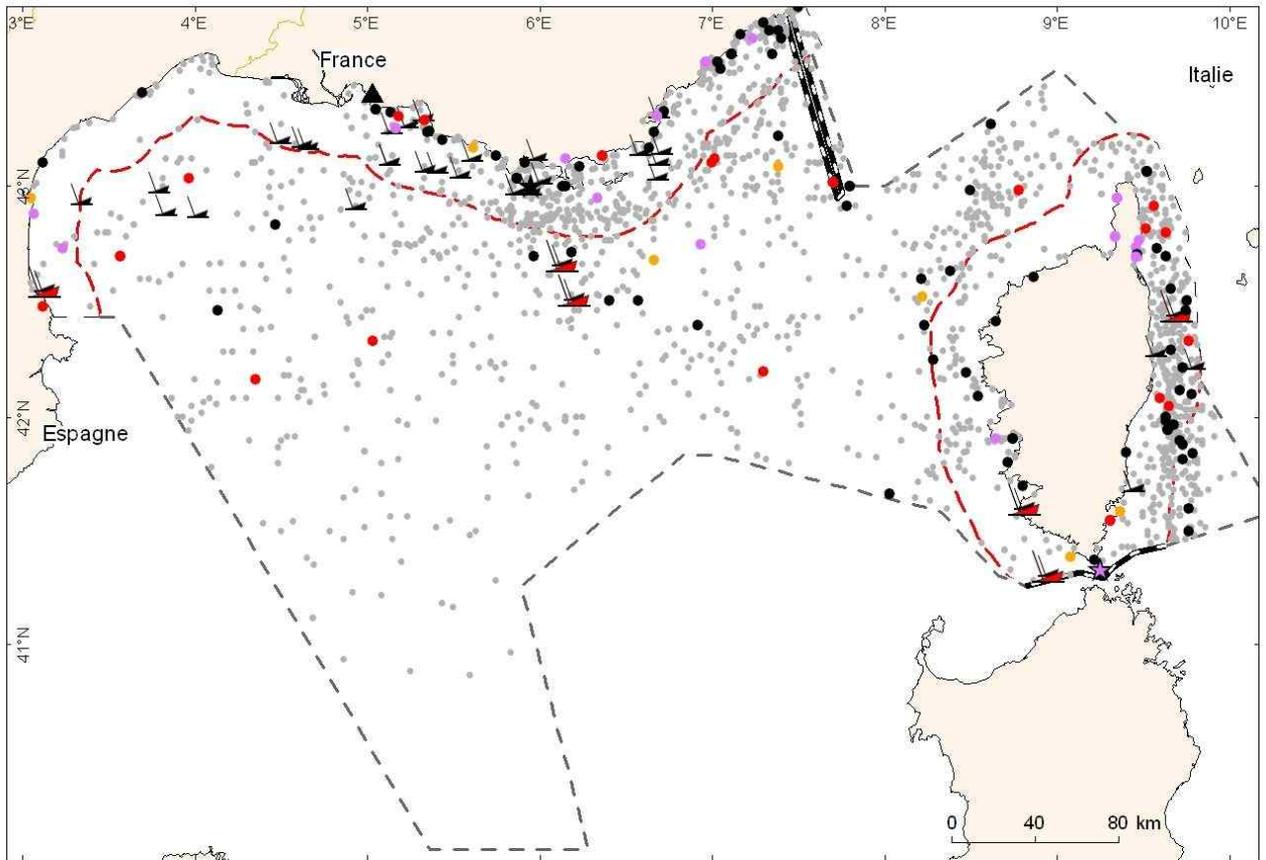
8441 La navigation dans les Bouches de Bonifacio est réputée difficile (lignes de navigation étroites et
8442 conditions environnementales souvent difficiles) ; elle est strictement réglementée depuis
8443 plusieurs années.

8444 Deux accidents majeurs ont été ont été répertoriés dans la sous région Méditerranée depuis les
8445 années 1970 (Tableau 15). L'un impliquait un hydrocarbure (accident du Lyria/Rubis en 1993),
8446 l'autre du blé (accident du Fenes en 1996). Les quantités déversées étaient équivalentes et
8447 représentaient moins de 3 000 tonnes. Bien que le blé ne soit pas un polluant à l'origine, la
8448 fermentation du blé dans l'eau de mer l'a rendu toxique pour l'environnement. Les herbiers à
8449 posidonies en ont souffert ce qui a justifié l'enlèvement du blé reposant sur le fond et une ré-
8450 immersion contrôlée par la suite par grand fond.

8451 Aucun accident majeur n'a eu lieu depuis 1996.

8452 Tableau 15 : liste des accidents marins répertoriés depuis les années 1990 dans la sous-région marine, Source : CEDRE.

Année	Nom de l'accident	Nom des substances impliquées	Quantités déversées	Causes de l'accident
1993	Lyria/Rubis	Cargaison composé non synthétique	2 800 t	Collision
1996	Fènes	Cargaison composé organique (blé)	2 500 t	Avarie, naufrage



8453
8454

Figure 79 : pollutions accidentelles et rejets illicites dans la sous-région marine, sources de données : CEDRE, 1970-2010 (RFRONMAR = frontière maritime).

8455
8456
8457

On peut noter l'accident du CMA CGM Strauss, qui, bien que s'étant produit hors de cette sous-région marine, a entraîné la dérive d'une nappe importante d'hydrocarbure dans les eaux de la Méditerranée occidentale.

8458
8459
8460

Depuis les années 70, la Méditerranée occidentale est la sous-région marine où se produit le moins d'accidents majeurs. Cela s'explique par un trafic moins important qu'en Manche-mer du Nord et surtout plus diffus.

8461 **4.2.2. Accidents avec perte de conteneurs**

8462 Les accidents occasionnant la perte de conteneurs en mer ne représente pas une problématique
8463 importante. Les conteneurs perdus n'ont pas fait l'objet d'étude.

8464 **4.2.3. Les autres pollutions accidentelles**

8465 Le CEDRE n'est intervenu qu'une seule fois en 2009. Il s'agissait d'un déversement de 20 m³
8466 d'IFO (Intermediate Fuel Oil, fioul de propulsion, viscosité variant de 30 à 700 cst, à 50 °) dans
8467 l'étang de Berre.

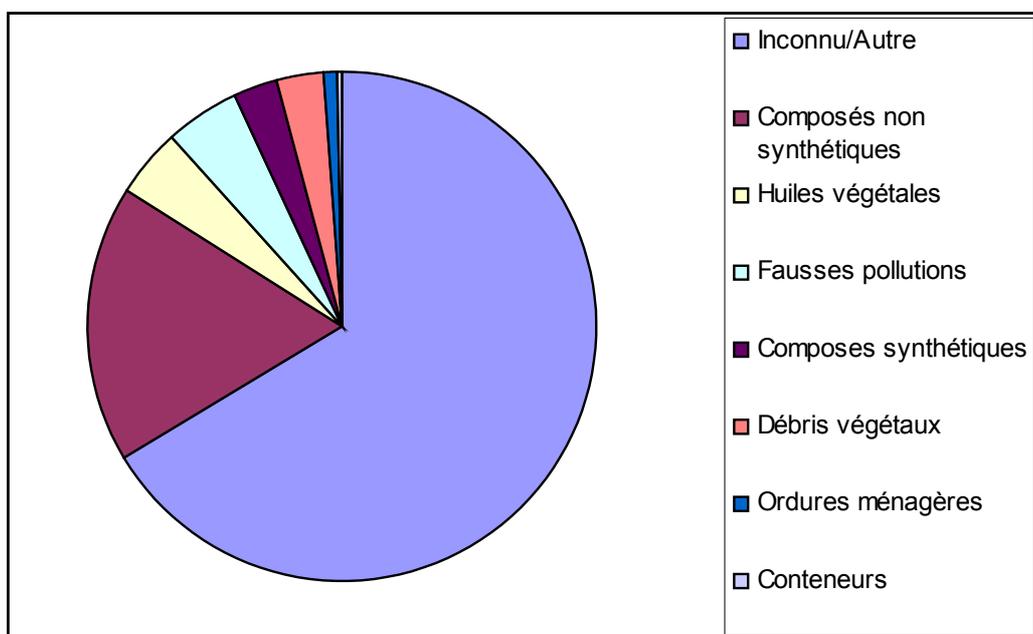
8468 Cependant, des prévisions de dérive en mer du modèle Météo France sont régulièrement
8469 demandées au CEDRE pendant les mois de juin et de juillet pour l'est de la Corse (axe de
8470 Gênes) où sont repérées des pollutions. Il s'agit principalement de rejets illicites (voir ci-
8471 dessous).

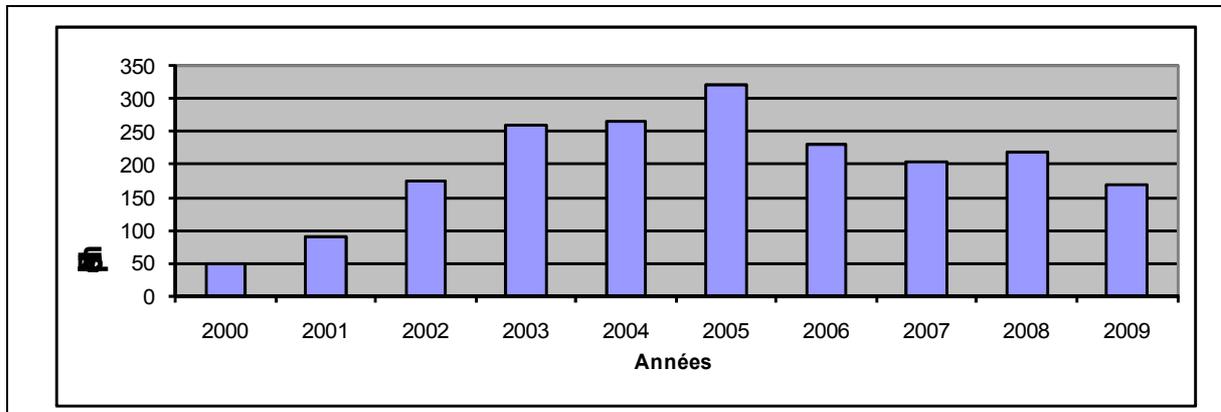
8472 Des accidents non répertoriés par le CEDRE, mais portés à sa connaissance, concernent de petits
8473 bateaux de pêche ou des bateaux côtiers. S'ils ont donné lieu à une pollution, ils apparaîtront
8474 dans les POLREP (Figure 79).

8475 **4.3. Les rejets illicites d'hydrocarbures et d'autres polluants**

8476 La majorité des POLREP sont répertoriés au large de la côte d'Azur et de la Corse, avec pour
8477 cette dernière région, une concentration importante à l'Est de l'île, ainsi que sur les différents
8478 axes de trafic maritime (Figure 79). Ces observations sont peut être à pondérer par l'effort de
8479 surveillance dans ces différentes zones.

8480 Figure 80 : nombre de POLREP enregistrés de 2000 à 2010.





8482 Le nombre de POLREP tend à diminuer depuis 2005 (Figure 81). Cependant, cette sous-région
8483 marine est celle qui compte le plus de POLREP enregistrés depuis les années 2000.

8484 Entre 2000 et 2009, le produit impliqué était inconnu pour la majorité des POLREP (Figure 81).

8485 En 2010, dans 80 % des cas le produit est connu. 63 % des POLREP impliquent des composés
8486 non synthétiques, 17 % impliquent des composés synthétiques. La taille des nappes, lorsqu'elle
8487 est signalée (46 % des cas), conduit à une estimation moyenne de 5,7 km² en 2010, chiffre dans
8488 la moyenne des 10 dernières années (~5,4 km²).

8489 En 2010, le volume moyen estimé des nappes hydrocarbures est compris entre 1,6 et 12,5 m³.
8490 Ces chiffres sont en diminution par rapport à 2009 (entre 4 et 23 m³).

8491 Enfin, sur les 46 nappes concernées, 32 nappes représentent un volume minimum inférieur à 1
8492 m³.

8493 4.3.1. Les épaves potentiellement polluantes et les munitions immergées

8494 Epaves

8495 Un très grand nombre d'épaves sont recensées dans cette sous-région marine. Celles qui sont
8496 répertoriées sont présentes, principalement en zone côtière, dans des profondeurs compatibles
8497 avec la plongée loisir (profondeur inférieure à 65 mètres environ). Parmi ces épaves, six sont
8498 susceptibles de polluer du fait de leurs cargaisons ou de leurs soutes, dont deux gisent par des
8499 profondeurs importantes, au-delà de 1000 mètres.

8500 La faible étendue du plateau continental et la proximité des grands fonds, font que beaucoup
8501 d'épaves sont difficilement détectables par les moyens de l'hydrographie classique, et qu'elles ne
8502 sont pas non plus investiguées par les clubs de plongée, ni détectées par les marins pêcheurs.
8503 Hors des eaux sous souveraineté Française, l'épave du Haven, à quelques milles nautiques au
8504 sud de Gênes, constitue une menace potentielle pour les eaux tant par les résidus de brûlage
8505 reposant sur le fond que par les reliquats de cargaison restant dans les cuves.

8506 **Munitions immergées**

8507 Tout comme en Atlantique et en Manche, au large des grands ports militaires, une zone
8508 d'immersion de munitions est notée sur les cartes marines, à environ 10 milles nautiques au sud
8509 de Toulon, par 2 000 m de fond. Ces munitions immergées, bien qu'à l'abri des chalutages des
8510 pêcheurs du fait de la profondeur, n'en constituent pas moins un risque de pollution chronique
8511 pour l'environnement alentour surtout par les métaux lourds, voire par les produits actifs
8512 (composés chimiques divers, TNT, etc.) contenus dans ces munitions.

8513 **4.4. Impacts**

8514 Les pollutions ont un impact écologique et sanitaire.

8515 **4.4.1. Impact écologique**

8516 Les pollutions accidentelles touchent aussi bien le biotope que la biocénose. Les organismes
8517 subissent des effets létaux et sublétaux. Les organismes pélagiques* sont piégés par les nappes
8518 de pétrole ; l'engluement constitue la première cause de mortalité des espèces vivant dans les
8519 premiers centimètres de la colonne d'eau (larves et œufs de poissons, phytoplancton, etc.).
8520 Concernant l'estran et les fonds marins, on observe dans un premier temps une forte mortalité.
8521 Par la suite, ces habitats sont recolonisés. Des effets sont également notés sur les communautés
8522 bactériennes, zooplanctoniques et phytoplanctoniques (changement d'espèces dominantes,
8523 modification des équilibres, etc.). Il existe des effets altérant la physiologie des organismes.
8524 Les fonctions de croissance, reproduction, nutrition, les comportements et l'activité
8525 photosynthétique sont perturbés. Des organismes contaminés sont ingérés par des
8526 consommateurs : il s'agit du phénomène de bioamplification.

8527 Les impacts des pollutions accidentelles sont suivis par les scientifiques des universités dans la
8528 mesure où elles touchent un littoral sensible ou des espèces protégées. Cela a été le cas lors de la
8529 pollution du Fénès échoué sur les Iles Lavezzi et dont la cargaison de blé menaçait un herbier à
8530 Posidonies (production d'hydrogène sulfuré par décomposition des matières organiques). Cela
8531 est moins vrai quand le littoral touché est artificiel (enrochements, zones portuaires). Par ailleurs,
8532 peu d'oiseaux mazoutés sont retrouvés sur les plages, du fait du régime dominant des vents : les
8533 éventuelles victimes auraient tendance à être emportées vers le large.

8534 **4.4.2. Impact sanitaire**

8535 L'homme peut être en contact avec les hydrocarbures déversés, qui peuvent entraîner des effets
8536 néfastes sur sa santé. Les troubles sanitaires sont envisagés à travers trois scénarii d'exposition :
8537 les travaux de nettoyage, la consommation de produits de la mer et l'exposition de proximité du
8538 lieu de résidence.

8539 De nombreuses leçons ont été tirées des accidents. Les plans POLMAR ont été mis en œuvre et
8540 permettent de répondre plus efficacement et avec des moyens plus importants à une pollution de
8541 grande ampleur. Les plans POLMAR constituent aujourd'hui un volet du dispositif ORSEC
8542 maritime.

8543	<p>Depuis les années 70, la Méditerranée occidentale est la sous-région marine où se produit le moins d'accidents majeurs. Cela s'explique par un trafic moins important qu'en Manche-mer du Nord et surtout plus diffus.</p> <p>Cette sous-région marine est celle qui compte le plus de POLREP enregistrés depuis les années 2000. La majorité des POLREP sont répertoriés au large de la côte d'Azur et de la Corse, avec pour cette dernière région, une concentration importante à l'Est de l'île, ainsi que sur les différents axes de trafic maritime.</p> <p>En 2010, le volume moyen estimé des nappes hydrocarbures est compris entre 1,6 et 12,5 m³.</p> <p>Six épaves sont susceptibles de polluer du fait de leurs cargaisons ou de leurs soutes, dont deux gisent par des profondeurs importantes, au-delà de 1000 mètres.</p> <p>Une zone d'immersion de munitions est présente à environ 10 milles nautiques au sud de Toulon, par 2 000 m de fond.</p> <p>Les pollutions ont un impact écologique et sanitaire.</p>
8544	
8545	
8546	
8547	
8548	
8549	
8550	
8551	
8552	
8553	
8554	
8555	

8556 **5. Apports par le dragage et le clapage**

8557 Cette synthèse a pour objet de décrire, pour la sous-région marine Méditerranée occidentale,
8558 dans quelle mesure les activités de dragage et d'immersion peuvent constituer une pression ayant
8559 un impact environnemental. Cet impact est mesuré sur la base des substances dangereuses
8560 susceptibles d'être contenues dans les sédiments déplacés et qui pourraient être diffusées dans
8561 l'environnement.

8562 Le dragage constitue une activité indispensable pour la sécurité de la navigation maritime et
8563 l'accès aux ports. Pour l'ensemble des ports français, il représente annuellement environ 50 Mt de
8564 sédiments dragués; il s'agit d'une mission de service public financée par l'État et les collectivités
8565 territoriales. Il existe deux types de dragage, les dragages d'entretien qui consistent à entretenir
8566 les ports et leurs voies d'accès d'une part, et les dragages réalisés à l'occasion de travaux
8567 ponctuels d'autre part, qui représentent environ 5 % de l'ensemble des dragages effectués. Ces
8568 dragages pour la sous-région marine peuvent être qualifiés de permanents mais à des fréquences
8569 basses, tous les 5 à 10 ans, et non annuels comme pour les sous-régions marines souises à des
8570 marées et des courants plus forts.

8571 Les opérations de dragage, d'immersion des sédiments sont strictement réglementées par le code
8572 de l'environnement.

8573 Les dragages consistent à extraire des sédiments, soit par des moyens mécaniques, soit par
8574 aspiration. L'immersion, qui concerne environ 95 % des sédiments dragués, est un mode de
8575 gestion qui consiste, soit à rejeter les sédiments en surface (clapage, surverse ou refoulement) soit
8576 près du fond (refoulement en conduite).

8577 Il est à souligner que la qualité des sédiments est largement tributaire des apports de substances
8578 de contaminants provenant des bassins versants, la situation étant très différente d'un site à
8579 l'autre. On constate globalement une contamination plus forte des sédiments dans des zones qui
8580 ne font pas l'objet de dragages fréquents. En revanche, les zones régulièrement draguées,
8581 notamment dans les grands estuaires, présentent généralement une bonne qualité des sédiments
8582 présents.

8583 L'impact des substances dangereuses sur les organismes vivants est détaillé dans le chapitre
8584 « Impacts des substances chimiques sur l'écosystème ».

8585 **5.1. Méthodologie**

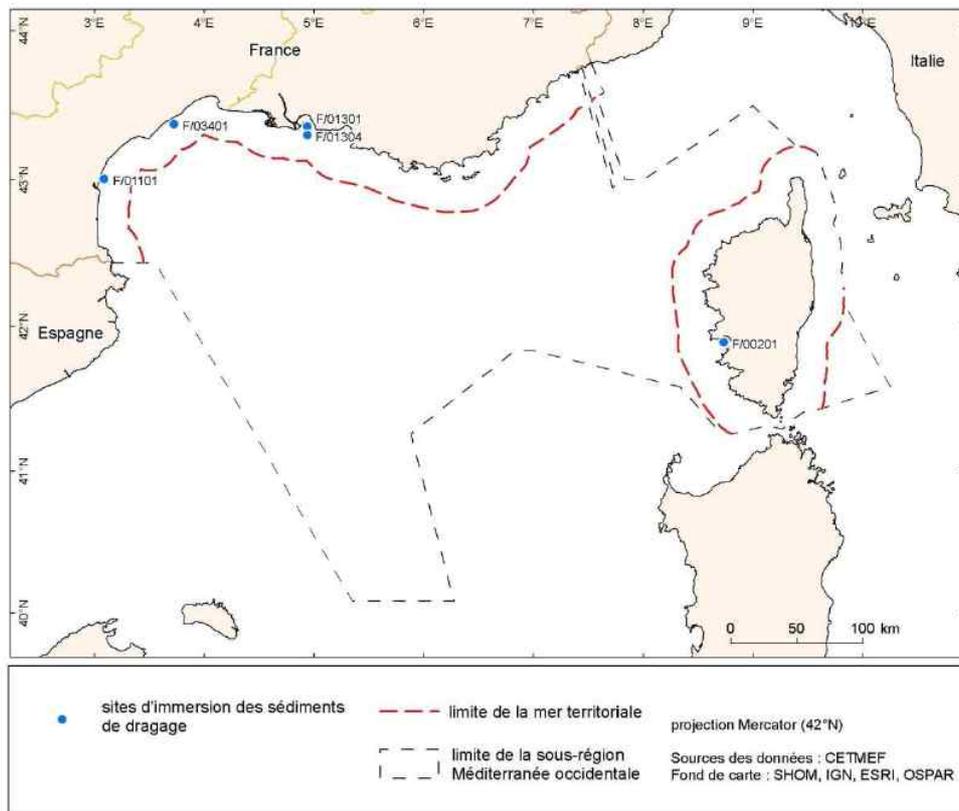
8586 Il est proposé d'apporter les éléments de réponse relatifs à l'apport en substances dangereuses par
8587 le dragage et le clapage sur la base d'un référentiel réglementaire national et des enquêtes
8588 annuelles réalisées dans le cadre de la convention OSPAR.

8589 C'est sur la base de cette convention que l'arrêté ministériel du 9 août 2006 (complété par l'arrêté
8590 du 23 décembre 2009), fixe un référentiel réglementaire indiquant les niveaux à prendre en
8591 compte lors d'une analyse de sédiments. Ce référentiel détermine, pour les éléments traces
8592 métalliques (arsenic, cadmium, chrome, etc.) et les composés traces tels que les
8593 polychlorobiphényles (PCB) et le tributylétain (TBT), deux niveaux de référence dits « N1 » et
8594 « N2 » permettant de caractériser les sédiments quant à la présence de contaminants qu'ils
8595 contiennent et de guider la décision de la meilleure gestion qui sera faite des sédiments au vu de
8596 leur impact sur l'environnement.

- 8597 Ces deux niveaux réglementaires sont actuellement définis de la manière suivante :
- 8598 – « au-dessous du niveau N1, l'impact potentiel est en principe jugé d'emblée neutre ou
- 8599 négligeable, les teneurs étant « normales » ou comparables au bruit de fond
- 8600 environnemental ».
- 8601 – « entre le niveau N1 et le niveau N2, une investigation complémentaire peut s'avérer
- 8602 nécessaire en fonction du projet considéré et du degré de dépassement du niveau N1 ».
- 8603 – « au-delà du niveau N2, une investigation complémentaire est généralement nécessaire
- 8604 car des indices notables laissent présager un impact potentiel négatif de l'opération ».
- 8605 Dans le cas d'un dépassement avéré pour une ou plusieurs substances, une évaluation
- 8606 environnementale est réalisée afin de déterminer la meilleure des solutions pour la
- 8607 gestion de ces sédiments. **Cependant, il n'existe aucune interdiction réglementaire**
- 8608 **d'immersion aujourd'hui en Europe.**
- 8609 Des niveaux pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont actuellement à
- 8610 l'étude.
- 8611 Les substances prises en compte sont les suivantes : les éléments traces métalliques (arsenic,
- 8612 cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel plomb et zinc), les polychlorobiphényles (PCB) et le
- 8613 tributylétain (TBT). **Ces substances devraient être reprises dans un arrêté attendu pour le premier**
- 8614 **semestre 2012. Leurs** caractéristiques sont détaillées dans le chapitre « Substances chimiques
- 8615 problématiques » de l'« analyse Etat Ecologique ».

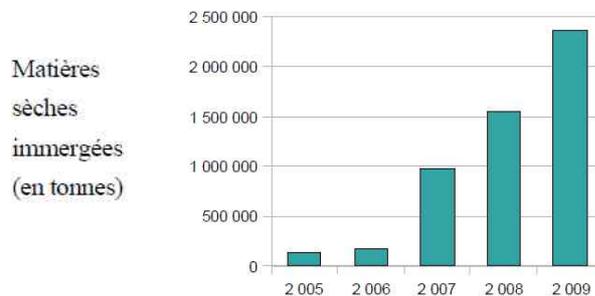
8616 **5.2. Evaluation des sédiments immergés**

- 8617 En moyenne, sur ces cinq dernières années, 91 % des sédiments dragués ont été immergés dans
- 8618 la sous-région marine Méditerranée occidentale.
- 8619 Les quantités de matières sèches immergées se répartissent sur 5 sites d'immersion dont 3 sites en
- 8620 moyenne sont utilisés chaque année (Figure 82).



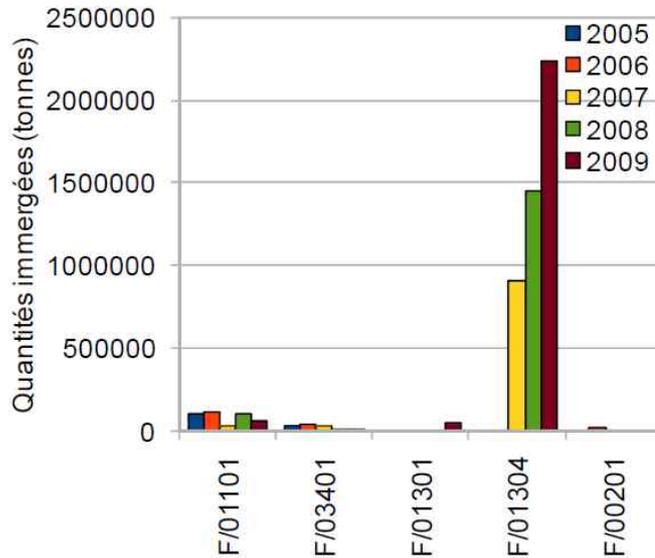
8621 Figure 82 : localisation des sites d'immersion dans la sous-région marine Méditerranée occidentale.

8622 Les quantités de sédiments immergés augmentent considérablement entre 2006 et 2007 avec la
 8623 réalisation de travaux dans le Grand Port Maritime (GPM) de Marseille qui entraîne la
 8624 mobilisation de quantités bien plus importantes de sédiments (Figure 83). On passe ainsi de
 8625 quantités de l'ordre de 150 000 tonnes à plus de 2 millions de tonnes en 2009 (2 365 700 tonnes
 8626 exactement). L'influence d'un grand port comme celui de Marseille est très nette sur cette sous-
 8627 région marine qui présente en dehors de l'activité du port peu d'opérations de dragage. Toutefois,
 8628 les dragages du GPMM mentionnés ci-dessus présentent un caractère exceptionnel. En effet, le
 8629 seul précédent à ce niveau date des années 1970.



8630 Figure 83 : quantités de matières sèches immergées (en tonnes) par année à l'échelle de la sous-région marine.

8631 La représentation par site d'immersion fait là encore apparaître clairement un lien avec les
 8632 travaux du grand port maritime de Marseille (Figure 84). On recense ainsi 88 % des sédiments
 8633 immergés sur le site F/01304.



8634 Figure 84 : répartition des quantités immergées par site et par année (tonnes). (données issues des enquêtes « dragages » collectées par les services de
 8635 la police des eaux littorales et synthétisées par le CETMEF).

8636 **5.3. Sédiments immergés présentant des dépassements du niveau N2**

8637 Les quantités de sédiments immergés dépassant le niveau N2 ont été prises en compte, en
 8638 sachant que ces sédiments ne sont immergés que si l'évaluation environnementale effectuée a
 8639 démontré qu'il s'agissait de la meilleure solution pour leur gestion.

8640 Il convient de préciser que les quantités identifiées ici correspondent aux quantités de sédiments
 8641 immergés de manière globale présentant une concentration en contaminants dépassant les
 8642 niveaux de référence.

8643 **5.3.1. Les éléments traces métalliques : arsenic, cadmium, chrome, cuivre,**
 8644 **mercure, plomb, nickel et zinc**

8645 En 5 ans (2005-2009), 5,22 millions de tonnes exactement ont été immergées sur l'ensemble des
 8646 5 sites utilisés de la sous-région marine. En proportion, on retrouve dans ces sédiments immergés
 8647 depuis 5 ans, 1 091 tonnes de métaux, 0,010 tonnes de TBT et 0,063 tonnes de PCB.

8648 Des dépassements du niveau N2 ont pu être recensés en 2006 dans l'Aude et l'Hérault pour les
 8649 paramètres arsenic et chrome ainsi que sur le site d'immersion F/01301 en 2009 pour le mercure
 8650 et le cuivre. La totalité des sédiments déversés sur la période représente 2,12 % du poids total
 8651 immergé répartis sur les sites F/01101 et F/01301.

8652 **5.3.2. Les polychlorobiphényles: PCB totaux et congénères 28⁵³, 52, 101, 118,**
8653 **138, 153, 180**

8654 Aucun dépassement du niveau N2 n'a pu être observé sur la période considérée.

8655 **5.3.3. Le tributylétain (TBT)**

8656 Aucun dépassement du niveau N2 n'a pu être observé sur la période considérée.

8657 Trois sites d'immersion sont utilisés en moyenne par année. Sur 1 043 000 tonnes immergées
8658 en moyenne par an, 88 % des immersions ont lieu sur les sites correspondants au Grand Port
8659 Maritime de Marseille. 2 % environ ont présenté un dépassement du niveau N2 et ce,
8660 uniquement pour les éléments traces métalliques. 94,5 % des sédiments immergés sur la
8661 période concernée présentaient des teneurs proches du bruit de fond environnemental pour les
8662 métaux, 99,96 % pour le TBT et quasiment 100 % pour les PCB.

8663 D'une manière générale sur la sous-région marine Méditerranée occidentale, peu de sédiments
8664 présentant des niveaux de contaminations supérieurs à N2 ont été immergés. En effet, les
8665 volumes dragués présentant de fortes concentrations sont préférentiellement stockés à terre.
8666 Les sédiments ayant fait l'objet d'une immersion (sur deux sites) et présentant des
8667 concentrations plus élevées correspondent à 2,12 % du total immergé sur 5 ans.

8668 Les éléments apportés par cette analyse démontrent que si les apports en contaminants
8669 chimiques inhérents aux immersions de sédiments (dragage / clapage) sont faibles en
8670 proportion des quantités immergées, en terme de flux, ces valeurs ne sont toutefois pas
8671 négligeables en comparaison des apports ayant pour origine les apports fluviaux et les
8672 retombées atmosphériques. Cette pression peut être d'autant plus forte suivant les conditions et
8673 l'environnement dans lesquels s'opèrent les opérations d'immersion.

380 ⁵³ CB 28 (ou autres) : congénères de polychlorobiphényles. Il existe 209 combinaisons possibles, dans la répartition
381 des atomes de chlore, sur la molécule de biphényle. Ces différentes combinaisons sont dites « congénères ».

8674 6. Impacts des substances chimiques sur l'écosystème

8675 *Les concentrations dans le milieu en substances, décrites dans les chapitres précédents, sont*
8676 *détaillées dans le chapitre « Substances chimiques problématiques » de l'analyse des*
8677 *caractéristiques et de l'état écologique.*

8678 La présence de substances dangereuses entraîne toute une gamme de réactions chez les
8679 organismes marins à différents niveaux d'organisation du vivant (de l'écosystème aux
8680 populations, organismes et cellules, et génome). Parmi les substances chimiques, dont la toxicité
8681 pour l'environnement est reconnue, on trouve le cuivre, le cadmium, le plomb, le mercure, le
8682 zinc et leurs formes organiques. Les contaminants organiques ayant également un impact sur
8683 l'écosystème incluent les polluants organiques persistants (POP) ainsi que les composés plus
8684 récemment étudiés tel que les hormones, et les molécules pharmaceutiques.

8685 On sait par exemple que le tributylétain (TBT), les hydrocarbures aromatiques polycycliques
8686 (HAP) et le cuivre réduisent la biodiversité du compartiment benthique⁵⁴. Certains mammifères
8687 (phoques gris, dauphins etc.) peuvent voir leur population décroître, leur immunité et/ou leur
8688 taux de reproduction affectés par les contaminants organohalogènes (PCB, DDT, HCH etc.), les
8689 HAP etc. Enfin les oiseaux et les poissons sont également affectés par ces contaminants.

8690 Cependant, dans l'état actuel des connaissances, il est très difficile de relier un effet observé
8691 donné à une unique classe de composés chimiques. De plus, les propriétés antagonistes ou
8692 synergiques des différentes substances présentes dans le milieu naturel, rendent la caractérisation
8693 de leurs effets biologiques encore plus difficile.

8694 En effet, les organismes sont soumis à de multiples facteurs environnementaux (température,
8695 salinité, richesse trophique) et l'adaptabilité des organismes à un forçage continu dans le temps
8696 est variable. Par ailleurs, il existe des difficultés d'échantillonnage et d'analyse du matériel
8697 biologique. Si les observations des effets biologiques sont qualitativement précieuses, leur
8698 utilisation à l'échelle de la façade maritime comme outil d'évaluation d'un état écologique n'est
8699 pas encore d'actualité.

8700 Un seul effet biologique est suivi en routine dans le cadre de la surveillance du milieu marin
8701 français (Commission OSPAR 2010) : l'imposex ou la masculinisation de femelles de la nucelle
8702 (*Nucella lapillus*, Figure 85). Ce phénomène est un bioindicateur spécifique puisque son
8703 intensité est une fonction univoque de la pollution par le TBT et organoétains en général.



8704 Figure 85 : photo de nucelle (*Nucella lapillus*) ; source : <http://www.mer-littoral.org/>.

383 ⁵⁴ Rapport du groupe de travail sur le BEE Descriptor 8: "Concentrations of contaminants are at levels not giving rise
384 to pollution effects". Annexe II (janvier 2010).

8705 *Nucella lapillus* est un mollusque gastéropode marin appelé communément « pourpre » ou
8706 « bigorneau de chien » et que l'on peut observer sur les côtes françaises entre Arcachon et la
8707 frontière belge. Il est très sensible aux perturbations endocriniennes induites spécifiquement par
8708 la présence dans le milieu marin de composés synthétiques de l'étain. Ceux-ci ont été utilisés
8709 comme principe actif des peintures antisalissures, notamment le TBT, dont l'usage civil⁵⁵ est
8710 désormais interdit par la réglementation en vigueur. Ils se retrouvent sous leur forme initiale ou
8711 sous la forme de produits de dégradation dans l'environnement marin.

8712 Cependant, il n'existe pas de suivi en Méditerranée occidentale, il est donc impossible de dresser
8713 un état des pressions et impacts qui soit adossé à des données objectives et comparables entre
8714 sous-régions marines.

8715 Plusieurs études font état d'évaluation des niveaux de contamination chimique dans la chair de
8716 poisson, notamment celles réalisées dans le cadre du programme Merlumed (Bodiguel *et al.*,
8717 2009) de l'Ifremer qui visait à étudier la présence de substances chimiques (PBDEs, PCBs,
8718 mercure et Césium 137) chez les poissons, notamment le merlu, pour en comprendre les
8719 mécanismes de bioaccumulation par la chaîne trophique. Entre 2004 et 2006, 11 campagnes de
8720 prélèvements de merlus et de ses proies ont été réalisées dans le golfe du Lion. Les résultats font
8721 état de niveaux relativement élevés en PCBs, en comparaison de ceux rencontrés dans le golfe de
8722 Gascogne sur la même espèce. Ils sont par ailleurs comparables à ceux mesurés dans les morues
8723 blanches du golfe du Lion (Solé *et al.*, 2001) ou dans les baudroies de la mer Adriatique (Storelli
8724 *et al.*, 2004). En ce qui concerne les PBDE, les résultats révèlent une forte contamination des
8725 merlus, jusqu'à 2 fois plus forte que les concentrations maximales dans la morue de la Mer du
8726 Nord et 3 à 5 fois plus forte que les concentrations maximales dans des thons capturés à Taiwan
8727 et au Japon. Globalement les concentrations augmentent significativement avec le niveau
8728 trophique du merlu, son âge et à taille égale les mâles sont les plus contaminés. L'étude a par
8729 ailleurs montré que les processus de bioaccumulation de ces contaminants étaient
8730 particulièrement importants en Méditerranée.

8731 Il existe d'autres techniques en cours de développement qui permettront d'identifier les effets des
8732 contaminants sur les organismes vivants. Par exemple, la pathologie de poissons est étudiée dans
8733 le cadre du CEMP (Coordinated Environmental Monitoring Programme) de la convention
8734 OSPAR et reprise dans un index. Toutefois, cet index n'est pas encore validé (= utilisable en tant
8735 que tel), mais il devrait à terme permettre d'évaluer la santé des populations halieutiques et
8736 l'impact des pressions anthropiques exercées sur les poissons sauvages. Aujourd'hui, il permet
8737 d'observer que la santé de l'ichtyofaune en général s'est détériorée entre les années 1990 et les
8738 années 2000. Ceci suggère seulement un déclin général des conditions environnementales qui
8739 peut, éventuellement mais pas forcément, être lié à la contamination chimique. Néanmoins, il est
8740 souhaitable de poursuivre le développement des indicateurs biologiques d'effet des contaminants
8741 jusqu'à leur maturité.

386 ⁵⁵ La convention « Anti-fouling Systems on Ships » (AFS), convention de l'Organisation Maritime Internationale
387 (OMI) sur le contrôle des systèmes antisalissures nuisibles sur les navires, adoptée en 2001, est entrée en vigueur en
388 septembre 2008. L'interdiction sur les composés organostanniques sur les navires a été ratifiée par le Règlement
389 CE/782/2003 du Parlement Européen.

8742
8743

Bien que l'on sache que certaines substances chimiques ont un impact sur les organismes marins, il est très difficile de relier un effet observé à une substance particulière.

8744
8745
8746

L'imposex (masculinisation) est un indicateur robuste de l'effet du TBT chez la nucelle (mollusque), indicateur suivi en routine dans le cadre de la surveillance du milieu marin français.

8747
8748
8749

Cependant, il n'existe pas de suivi de l'imposex en Méditerranée occidentale, il n'est donc pas possible de dresser un état des pressions et impacts qui soit adossé à des données objectives et comparables entre sous-régions marines.

8750 V. Radionucléides

8751 L'analyse de l'introduction des radionucléides et de leur impacts sur le milieu marin sera
8752 disponible ultérieurement.

8753 VI. Enrichissement par des nutriments et de la matière 8754 organique

8755 Naturellement présents dans les écosystèmes aquatiques, les sels nutritifs (ou nutriments), azote
8756 et phosphore, auxquels il faut ajouter la silice, sont indispensables au développement de
8757 nombreuses communautés algales. Dans un réseau hydrographique, les nutriments proviennent
8758 de 2 types de sources :

- 8759 – soit des sources diffuses, liées à l'interaction directe de l'eau de pluie avec les sols du
8760 bassin versant – elles dépendent de la nature des sols, de leur couverture végétale, du
8761 relief et des pratiques agricoles, mais aussi des conditions climatiques,
- 8762 – soit des sources ponctuelles essentiellement constituées par les rejets, plus facilement
8763 maîtrisables, des collectivités et de l'industrie.

8764 Les nutriments et matières organiques arrivent vers le milieu marin via les apports fluviaux ou
8765 les retombées atmosphériques (Figure 64).

8766 Hormis la silice qui provient essentiellement de l'altération des roches et n'est que faiblement
8767 influencée par l'activité humaine, ce sont les apports en excès d'azote et de phosphore et les
8768 déséquilibres entre ces apports qui sont responsables, entre autres, des phénomènes
8769 d'eutrophisation qui perturbent l'état des rivières, des estuaires et des eaux côtières.

8770 La présence de matières organiques provoque une réduction de la teneur des eaux en oxygène en
8771 raison des surconsommations induites par leur assimilation bactérienne : c'est l'autoépuration.
8772 Ces pollutions proviennent notamment des rejets domestiques, des industries agroalimentaires,
8773 papetières ou du cuir et des élevages, mais aussi de la lixiviation des sols urbains et ruraux.

8774 L'impact global des apports en nutriments et matières organiques sur les écosystèmes marins
8775 sera traité à la fin de cette section.

8776 1. Analyse des sources directes et chroniques vers le milieu 8777 aquatique

8778 1.1. Contexte réglementaire

8779 Outre la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) qui fixe comme objectif l'atteinte du bon état
8780 écologique des eaux, imposant ainsi la réduction des apports aux milieux aquatiques, deux
8781 directives spécifiques visent plus particulièrement les sources à l'origine de ces phénomènes :

- 8782 – la directive 91/271/CEE du 21 mai 1991 «eaux résiduaires urbaines» (DERU),
8783 transcrite en droit français par le décret n° 94-469 du 3 février 1994, relatif à la collecte
8784 et autres traitements des eaux usées, codifié dans la partie réglementaire du code
8785 général des collectivités territoriales, qui impose à ces dernières à l'intérieur de zones
8786 sensibles « eutrophisation » le respect de normes de rejets plus sévères sur l'azote et le
8787 phosphore,
- 8788 – la directive 91/676/CEE sur les nitrates d'origine agricole, qui prévoit la mise en
8789 œuvre de programmes d'actions à l'intérieur de zones vulnérables pour protéger les
8790 eaux souterraines et superficielles, les estuaires, les eaux côtières et marines.

8791 1.2. Méthodologie

8792 L'analyse des sources de contaminants « matière organique (MO), matières en suspension
8793 (MES), azote (N) et phosphore (P) » dans la sous-région marine Méditerranée occidentale, est
8794 basée sur les éléments suivants :

- 8795 – la synthèse des données existantes pour les paramètres MES, Demande Biochimique
8796 en Oxygène (DBO5), azote total (Nt), phosphore total (Pt), etc. Il convient toutefois de
8797 préciser dès à présent que ces données sont partielles pour les différents types
8798 d'apports étudiés.
- 8799 – la caractérisation des flux pour les sources constituées par les rejets directs à la mer des
8800 stations d'épuration urbaines (STEP), les rejets à la mer des industries, les apports
8801 générés par les activités portuaires de plaisance, les apports des bassins versants de
8802 proximité, les apports du Rhône et les apports des principaux cours d'eau côtiers se
8803 déversant dans la mer Méditerranée.

8804 Quand cela a été possible (c.-à-d. quand le nombre de données a été suffisant), une estimation
8805 des tendances observées au cours des dernières années a été représentée.

8806 Les données utilisées proviennent pour une grande partie des bases de données de l'agence de
8807 l'Eau Rhône Méditerranée et Corse (AERM&C dont les bases de données sur les redevances
8808 pollution – année 2009) et des réseaux de surveillance des bassins (année 2009).

8809 Elles sont présentées à l'échelle de la sous-région marine sauf quand une approche plus fine a été
8810 jugée pertinente. Dans ce cas, elle est développée pour l'item concerné. Les cartographies qui
8811 sont associées permettent d'avoir une approche plus discriminante des zones côtières.

8812 Il est toutefois utile de rappeler que, compte tenu des spécificités de la mer Méditerranée, mer
8813 oligotrophe et sans marée, les apports en matière organique, azote total et phosphore total ne
8814 constituent pas un enjeu majeur pour son devenir.

8815 **1.3. Rejets directs en mer issus des stations d'épuration urbaines**

8816 **1.3.1. Evaluation des apports directs à la mer des stations d'épuration**
 8817 **littorales**

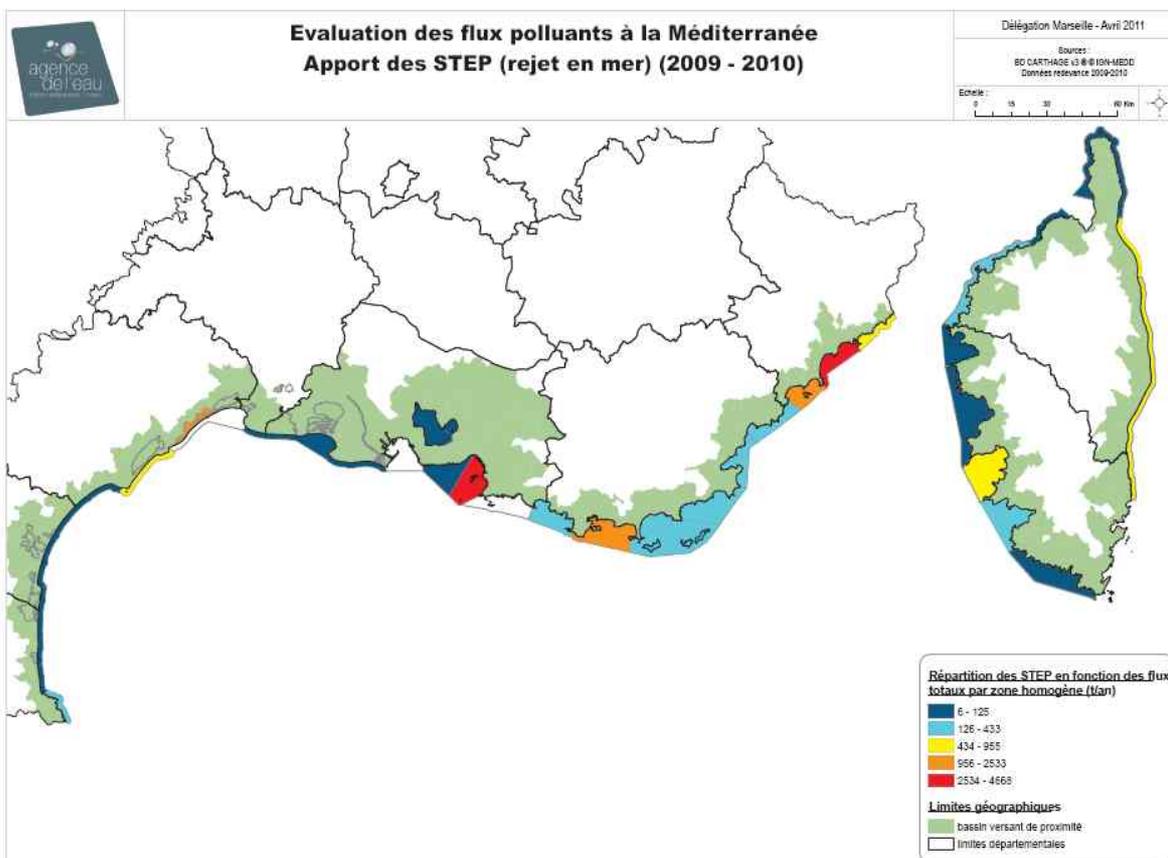
8818 Le nombre de rejets directs des stations d'épuration est de 60. La quantité de pollution rejetée en
 8819 mer équivaut à 1,4 millions Equivalent Habitant (EH). Les grosses agglomérations (Montpellier,
 8820 Marseille, Toulon, Cannes, Nice, etc.) rejettent 79 % des apports. Le taux de collecte des eaux
 8821 usées transférées aux stations d'épuration est de 86 %, avec toutefois de fortes disparités entre les
 8822 collectivités. Tous les rejets directs en mer se font via des émissaires en mer sauf pour deux
 8823 rejets : Marseille et La Ciotat.

8824 Le Tableau 16 présente les flux apportés à la mer par les stations d'épuration.

8825 Tableau 16 : rejets en mer des STEP en matière organique (BDO5), matières en suspension (MES) et nutriments et matières en tonnes en 2010.

DBO5	Matières en suspension (MES)	Azote total (Nt)	Phosphore total (Pt)
5 433,72	5 330,40	8 949,01	506,70

8826 La Figure 86 présente les zones côtières les plus soumises aux apports urbains directs en
 8827 nutriments et matière organique. Il s'agit des grosses agglomérations (Montpellier, Marseille,
 8828 toulon, Cannes, Nice).



8829 Figure 86 : apports directs en mer des nutriments et matières organiques par les STEP.

8830 1.4. Les rejets directs en mer des industries

8831 1.4.1. Evaluation des apports directs à la mer basée sur les données 8832 redevance de l'agence de l'Eau

8833 Le nombre de rejets industriels directs en mer est de 12 pour l'ensemble du littoral
8834 méditerranéen. La plupart de ces rejets se situent dans le département des Bouches du Rhône.
8835 Dans ce département, un rejet est à souligner plus particulièrement : c'est celui de l'industrie
8836 RIO TINTO ALCAN qui contribue à la quasi-totalité des apports en MES à la mer pour le volet
8837 industriel. Il constitue le plus gros rejet industriel actuel en Méditerranée occidentale.

8838 Le Tableau 17 présente les flux apportés à la mer par les rejets industriels.

8839 Tableau 17 : rejets en mer des industries du littoral en matière organique (DBO5), en matières en suspension (MES) et nutriments en tonnes en 2010.

DBO5	Matières en suspension (ES)	Azote total (Nt)	Phosphore total (Pt)
432,57	154 338,73	259,15	25,88

8840 1.5. Estimation des apports générés par les activités portuaires de 8841 plaisance

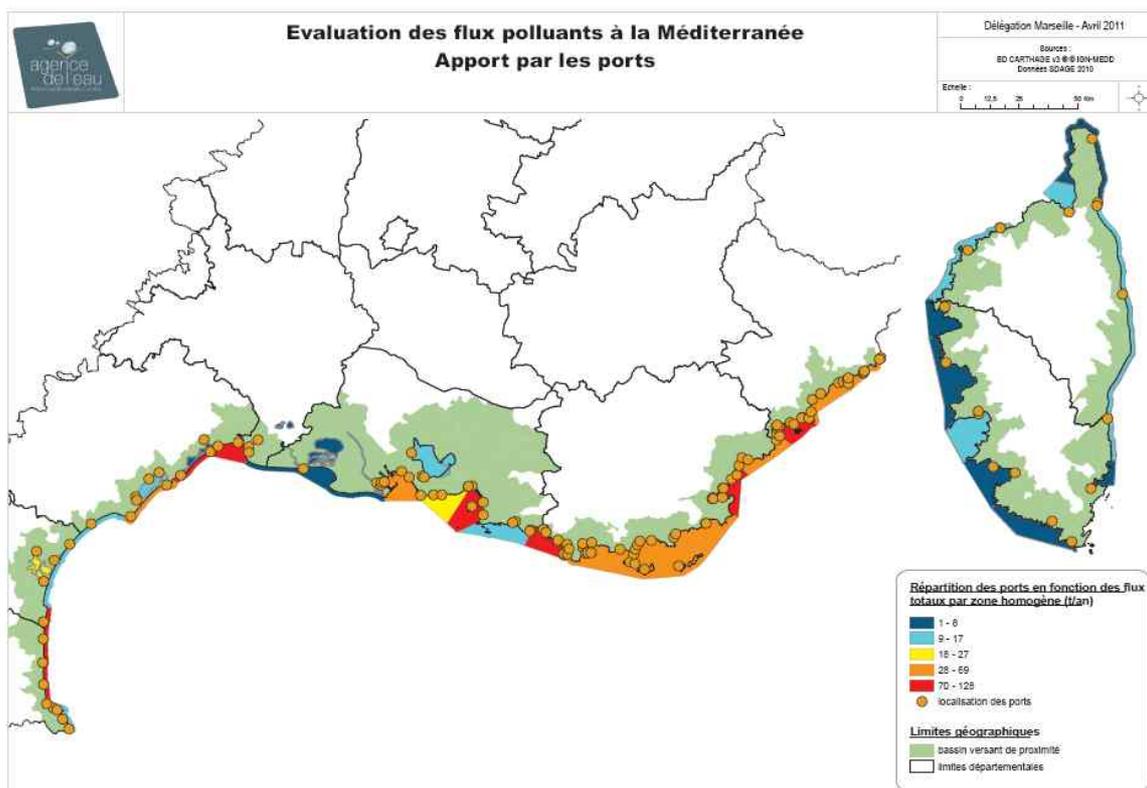
8842 L'estimation des apports à la mer provenant de l'activité plaisance a été réalisée à partir de
8843 l'équivalent pollution plaisance définie lors des travaux d'élaboration du SDAGE de 1996 et du
8844 nombre d'anneaux actualisés (données 2010) des ports de plaisance de Méditerranée occidentale.
8845 Le nombre de ports concernés est de 137. Cette valeur intègre les petits ports à l'embouchure des
8846 cours d'eau côtiers et des quelques plans d'eau littoraux communiquant avec la mer.
8847 Contrairement à d'autres sources pour lesquelles il existe des données mesurées, il s'agit ici
8848 d'une estimation générale. L'objectif est de replacer dans le contexte général cette source de
8849 pollution des eaux de mer souvent dénoncée comme une source de pollution principale.

8850 Le Tableau 18 présente l'estimation des flux apportés par les ports de plaisance.

8851 Tableau 18 : rejets en mer par les ports de plaisance en matière organique (DBO5) en matières en suspension (MES) et nutriments en tonnes en
8852 2010.

DBO5	Matières en suspension (MES)	Azote total (Nt)	Phosphore total (Pt)
431,33	676,99	105,31	37,61

8853 La Figure 87 permet d'identifier les zones littorales les plus soumises aux apports par les ports de
8854 plaisance en nutriments et matières organiques (estimation 2010). Elle présente les résultats de
8855 l'ensemble des apports estimés par l'activité plaisance par référentiel « zone homogène ».



8856 Figure 87 : apports de nutriments et matières organiques par les ports.

8857 La région Provence Alpes Côte d'Azur est le secteur du littoral méditerranéen le plus concerné.
 8858 Les ordres de grandeur de ces flux sont bien inférieurs aux autres sources d'apports telles que les
 8859 rejets de stations d'épuration ou les rejets industriels.

8860 1.6. Estimation des apports des bassins versants de proximité

8861 Les bassins versants de proximité correspondent à la partie terrestre des zones homogènes, unités
 8862 de gestion de l'espace littoral et marin telles que définies dans le SDAGE. Cette estimation est
 8863 basée sur l'utilisation des données de Corine Land Cover et des rejets domestiques et industriels
 8864 situés dans le bassin versant de proximité et ne se déversant pas directement dans la mer. Pour
 8865 chaque type de sol (tissu urbain continu, réseaux routiers, vergers, etc.), une estimation des
 8866 apports est utilisée pour caractériser le bassin versant de proximité.

8867 L'estimation de ces apports prend en compte la totalité des sources dans le bassin versant : la
 8868 pollution diffuse d'origine agricole et pluviale, les rejets industriels et les stations d'épuration
 8869 urbaine ne rejetant pas directement en mer (source : Corine land cover).

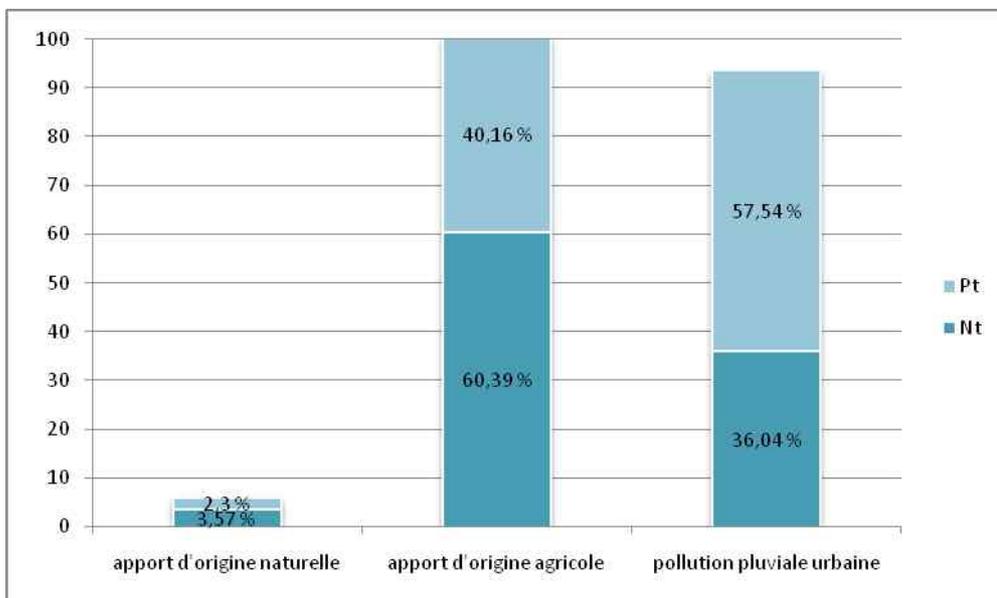
8870 Le Tableau 19 présente l'estimation des apports des bassins versants de proximité à la mer.

8871 Tableau 19 : rejets en mer en matière organique (DBO5), matières en suspension (MES) et nutriments en tonnes en 2010 par les bassins
 8872 versants de proximité.

DBO5	Matères en suspension (MES)	Azote total (Nt)	Phosphore total (Pt)
4616,15	53 733,56	2 910,57	252,77

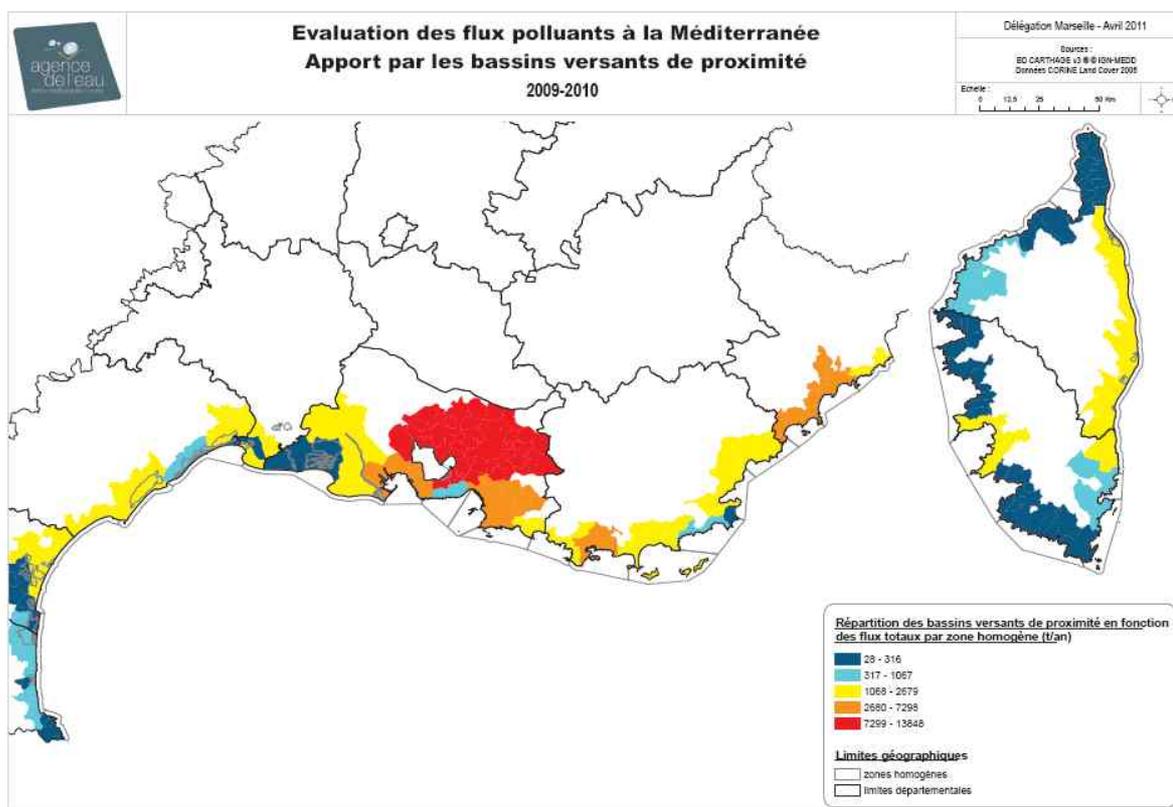
8873 En ce qui concerne les apports en Nt et Pt, les deux sources importantes sont les apports
8874 d'origine agricole (plus de 60 % des apports en Nt sur l'ensemble de la sous-région marine) et
8875 les apports liés à la pollution d'origine pluviale (plus de 57 % des apports en Pt).

8876 La Figure 88 présente le poids relatif des apports d'origine naturelle, agricole et pluviale urbaine
8877 pour l'azote total et le phosphore total.



8878 Figure 88 : part des apports en azote total et phosphore total d'origine naturelle, agricole et pluviale urbaine (source : Corine land cover).

8879 La Figure 89 présente l'estimation des apports pour les bassins versants de proximité et pour
8880 toutes les sources rejetées dans ces bassins versants (nutriments et matières organiques).



8881 Figure 89 : apports de nutriments et matières organiques par les bassins versants de proximité (source : Corine land cover).

8882 1.7. Les apports du Rhône

8883 L'évaluation des flux du Rhône à la mer tout comme la qualité chimique du fleuve Rhône a
 8884 toujours été un sujet de préoccupation. Leur connaissance est assez aboutie, notamment grâce
 8885 aux travaux liés à la station permanente du suivi du Rhône en Arles (station SORA – IRSN,
 8886 Centre d'océanologie de Marseille, Ifremer et agence de l'Eau) et au réseau de contrôle de
 8887 surveillance de la DCE. La dernière estimation de ces flux est récente. Elle s'appuie sur les
 8888 données 2008 et 2009.

8889 Le débit moyen mesuré en 2009 a été de 1 600 m³/s pour 1 250 m³/s en 2008 avec 10 jours en
 8890 2009 avec un débit supérieur à 3 000 m³/s.

8891 Le tableau ci-dessous présente l'estimation des apports du Rhône à la mer.

8892 Tableau 20 : flux en matières en suspension (MES) et nutriments apportés par le Rhône en mer (t/an), en 2010.

Matières en suspension (MES)	Azote total (Nt)	Phosphore total (Pt)
3 554 149	109 488	2 799

8893 **1.8. Les apports des principaux cours d'eau côtiers**

8894 Le fonctionnement hydraulique intermittent des cours d'eau côtiers méditerranéens rend difficile
8895 une évaluation précise des flux d'apports à la mer.

8896 La méthodologie utilisée pour les apprécier s'appuie sur l'utilisation d'une application
8897 informatique basée sur le fonctionnement de cours d'eau côtiers permanents et des données
8898 acquises par les réseaux de surveillance dont les réseaux de la DCE.

8899 Le tableau ci-dessous présente l'estimation des apports des cours d'eau côtiers à la mer.

8900 Tableau 21 : flux en matières en suspension (MES) et nutriments apportés par les cours d'eau côtier à la mer (t/an), en 2010.

Matières en suspension (MES)	Azote total (Nt)	Phosphore total (Pt)
338 123,61	24 472,12	1 695,29

8901 Par ailleurs, l'exploitation des données acquises durant la période 1999 – 2009 permet
8902 d'apprécier des tendances (Tableau 21). Il convient toutefois de bien noter que les données
8903 acquises durant ces années l'ont été avec des méthodologies parfois différentes, des niveaux de
8904 précisions et un nombre de mesure non identiques d'un cours d'eau à l'autre.

8905 Tableau 1 : tendances des flux des cours d'eau côtiers entre 1990 et 2009.

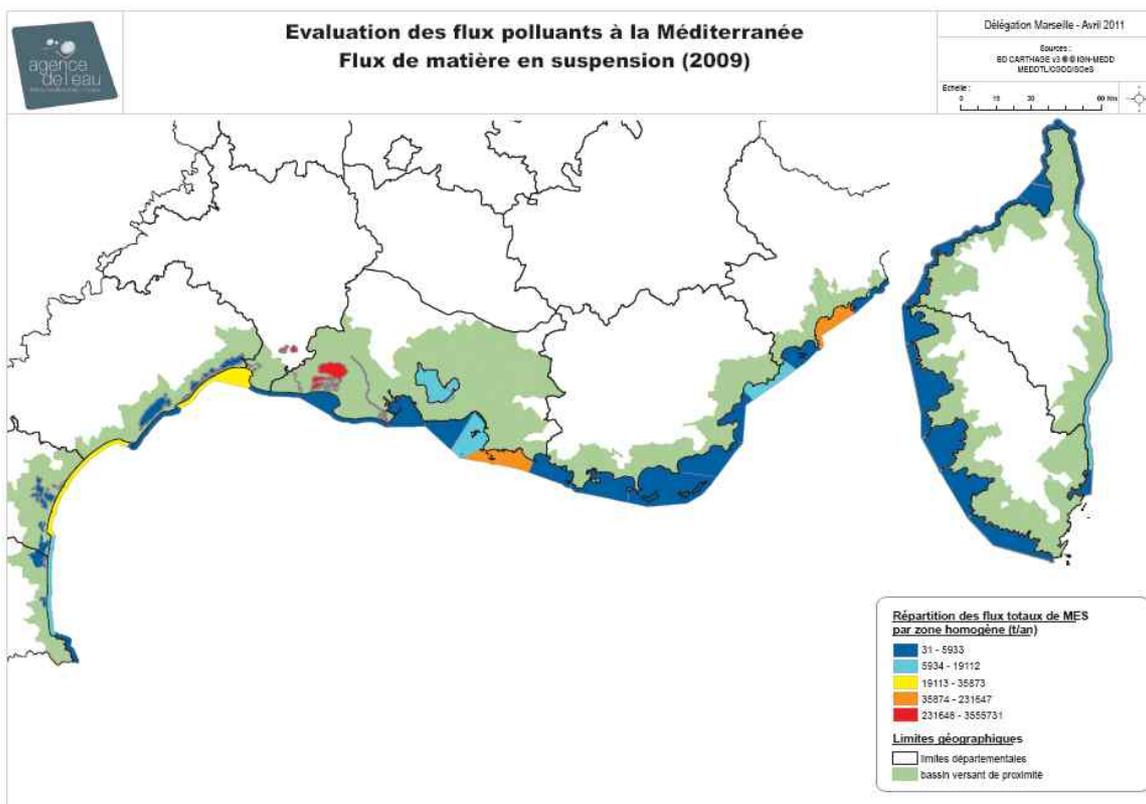
Paramètres	Total	PACA	Languedoc Roussillon	Corse
Azote total	forte augmentation ↗↗	légère augmentation ↗	augmentation ↗	augmentation ↗
Ammonium	diminution ↘	légère augmentation ↗	diminution ↘	légère augmentation ↗
Nitrates	augmentation ↗	légère augmentation ↗	augmentation ↗	augmentation ↗
Phosphore total	diminution ↘	diminution ↘	diminution ↘	augmentation ↗
Phosphate	diminution ↘	stagne ≈	diminution ↘	forte augmentation ↗↗
MES	diminution ↘	diminution ↘	légère diminution ↘	légère augmentation ↗

8906 Sur la période concernée, les apports en azote ont augmenté de façon significative. La Corse
8907 présente une augmentation générale de ces différents flux. L'augmentation de la population en
8908 zone littorale peut vraisemblablement et en partie expliquer ces augmentations.

8909 1.9. Analyse comparée de tous les apports

8910 Il convient de rappeler que les différentes méthodologies utilisées pour apprécier les sources
8911 d'apports à la mer ne permettent d'avoir qu'une comparaison dans les grandes masses de ces
8912 vecteurs d'apports.

8913 La Figure 90 localise les zones côtières soumises aux apports les plus importants en MES, toutes
8914 sources confondues.



8915 Figure 90 : apports en MES par zone côtière, en tonnes, toutes sources confondues (source : Corine land cover,2010).

8916 La répartition des différentes sources d'apports se distribue comme suit (Tableau 22) :

8917 Tableau 22 : bilan des flux par source.

Source	% Matières en suspension (MES) part des rejets	% Azote total (Nt) part des rejets	% Phosphore total (Pt) part des rejets
rejets STEP	0,13	6,12	9,53
rejets industries	3,76	0,18	0,49
Rhône	86,55	74,90	52,64
cours d'eau côtiers	8,23	16,74	31,88
bassin versant (pollution ponctuelle et diffuse)	1,31	1,99	4,75
ports de plaisance	0,02	0,07	0,71

8918 La comparaison des flux d'apports à la mer permet d'établir la hiérarchie décroissante
8919 suivante :

- 8920 - le Rhône représente la principale source d'apports à la mer compte tenu de son débit et de son
8921 caractère structurant pour la Méditerranée occidentale,
- 8922 - les cours d'eau côtiers dont le fonctionnement intermittent induit parfois des apports
8923 importants « concentrés » sur de courte période et induisent des effets de chasse en période de
8924 crue,
- 8925 - les bassins versants de proximité représentent une famille importante d'apports liés bien
8926 souvent au ruissellement pluvial des zones urbanisées agricoles ou naturelles. Ces apports sont
8927 souvent diffus,
- 8928 - les rejets directs en mer d'eaux usées urbaines et d'eaux industrielles avec une mention
8929 particulière sur le rejet industriel de Rio Tinto qui représente la source industrielle la plus
8930 importante en rejet direct,
- 8931 - la plaisance et les ports qui ne constituent pas une source importante d'apports à la mer.

8932 La réduction des apports en nutriments, matière organique et matières en suspension passera
8933 par une réduction des flux d'apports des cours d'eau côtiers et des bassins versants. Les rejets
8934 des stations d'épuration domestiques et industrielles tout comme les rejets portuaires ne
8935 constituent à l'échelle de la sous-région marine qu'une source mineure.

8936 2. Apports fluviaux en nutriments et matière organique

8937 Le calcul des flux à la mer provenant des cours d'eau côtiers méditerranéens reste encore de nos
8938 jours une question à caractère méthodologique importante.

8939 Dans cette synthèse, les flux sont évalués selon le protocole adopté par la convention
8940 internationale OSPAR et exploités par le SOeS (Service de l'Observation et des Statistiques). Il
8941 convient cependant de noter que la méthodologie OSPAR ne prend pas en compte le caractère
8942 intermittent des cours d'eau côtiers méditerranéens.

8943 2.1. Méthodologie

8944 2.1.1. Méthode d'évaluation des apports fluviaux

8945 Ces flux sont évalués sur la base des principes édités par la convention internationale OSPAR,
8946 appliquée par extrapolation à cette sous-région marine. La convention OSPAR demande en effet
8947 d' « évaluer avec autant de précision que possible l'ensemble des apports fluviaux et directs
8948 annuels de polluants sélectionnés aux eaux de la convention » dans le cadre de son programme
8949 « Riverine Input Discharges » (RID).

8950 L'évaluation des apports fluviaux vers la Méditerranéenne occidentale, correspondant aux
8951 régions 2 et 4 de la convention Medpol, est basée sur un découpage stable en 24 zones d'étude.
8952 Ces zones ont été définies sur la base de critères hydrographiques à l'aide de la base de données
8953 BDCarthage⁵⁶ (zones homogènes indépendantes les unes des autres hydrologiquement). Les
8954 cours d'eau de ces zones sont ensuite classés selon l'importance des flux qu'ils représentent. On
8955 distingue ainsi :

- 8956 – les rivières principales, cours d'eau dont les flux sont importants et qui nécessitent
8957 un suivi détaillé ;
- 8958 – les cours d'eau secondaires dits « tributaires » ;
- 8959 – les zones d'apports diffus, sans cours d'eau prépondérant.

8960 Sur chacun des cours d'eau identifiés, des stations de qualité et de débit ont été choisies de
8961 manière à disposer des chroniques les plus longues possibles, tout en respectant les principes
8962 édités par OSPAR (Commission OSPAR, 1998). Les flux sont calculés à l'aide du logiciel
8963 RTrend© fourni par la commission, à partir des données de débit (centralisées par le Service
8964 Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations) et de qualité (collectées
8965 auprès des agences de l'Eau). Les contributions des zones « d'apport diffus » sont estimées par
8966 rapprochement avec des zones drainées par un cours d'eau significatif.

8967 2.1.2. Présentation du découpage

8968 Le découpage en 24 zones d'apports est détaillé dans le chapitre 1 de la « Substances
8969 chimiques ». La zone la plus importante correspond au bassin du Rhône, principale source du
8970 bassin versant de cette sous-région marine, qui draine à lui seul les 3/4 de la surface.

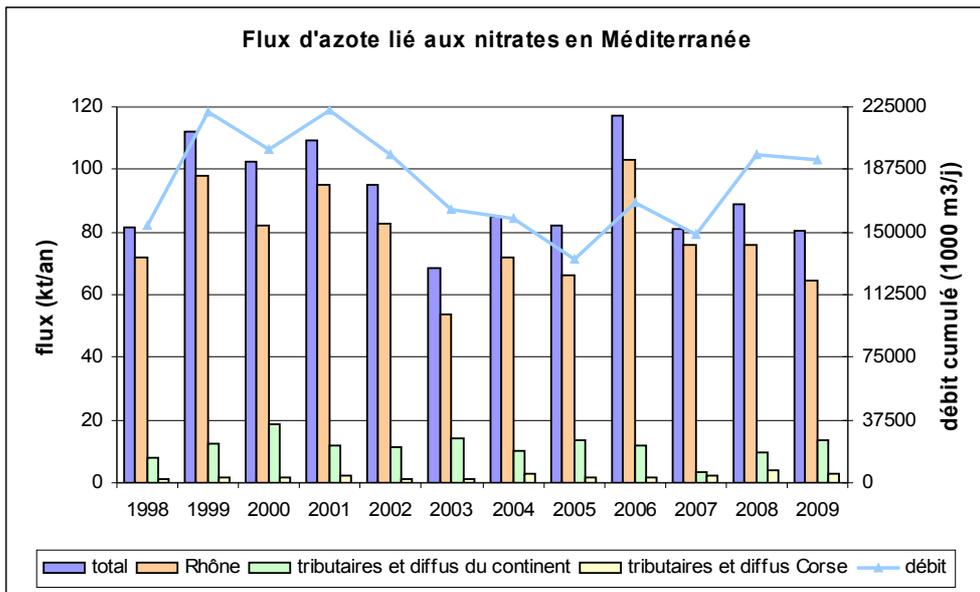
403 ⁵⁶ Base de Données sur la CARTographie THématique des AGences de l'Eau et du ministère de l'Environnement

8971 **2.2. Evolution des apports fluviaux de nutriments**

8972 **2.2.1. Apports fluviaux d'azote**

8973 La disponibilité des données de l'azote total ne permet pas de présenter la série des flux
8974 correspondants. Mais le flux d'azote lié aux nitrates est prépondérant dans le flux d'azote total.

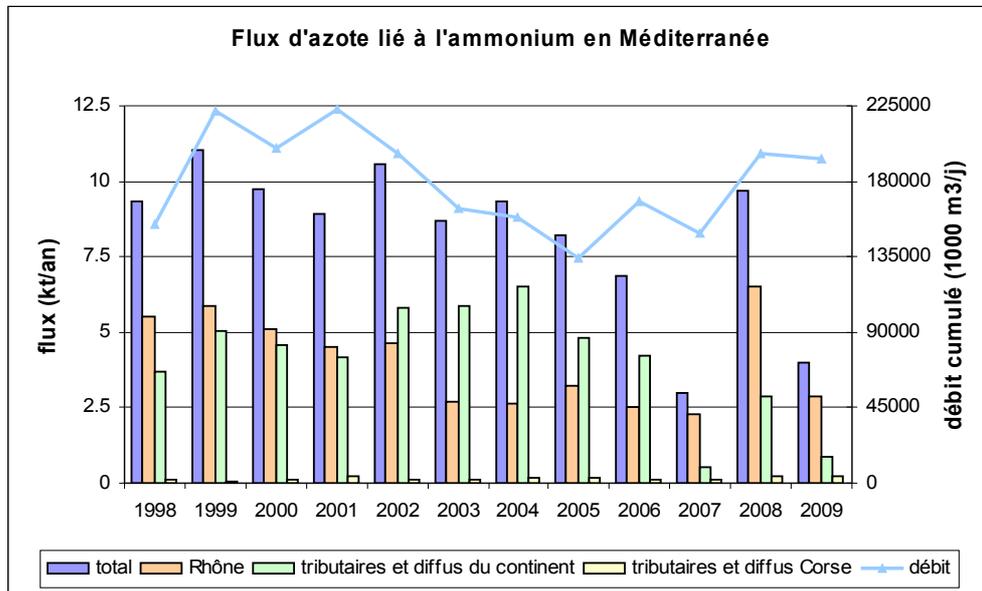
8975 **2.2.2. Apports fluviaux d'azote liés aux nitrates**



8976 Figure 91 : évolution des apports fluviaux d'azote liés aux nitrates à la Méditerranée occidentale depuis 1998.

8977 Le flux d'azote lié aux nitrates est plutôt stable, de l'ordre de 80 à 100 kt par an. Les fluctuations
8978 interannuelles ne sont, par contre, pas corrélées aux débits : seulement un tiers est explicable par
8979 les variations relevées sur les débits.

8980 L'apport du Rhône est prépondérant, entre 80 et 90 % du flux total, alors qu'il draine 75 % de la
8981 surface totale considérée. Plus de 40 % de son bassin versant est effectivement dédié aux
8982 activités agricoles : plus de 37 000 km² selon Corine Land Cover soit 77 % de l'ensemble des
8983 surfaces agricoles drainées sur cette sous-région marine. Les flux liés aux nitrates de la Corse
8984 sont quasi-négligeables mais en légère augmentation.



8986

Figure 92 : évolution des apports fluviaux d'azote liés à l'ammonium à la Méditerranée occidentale depuis 1998.

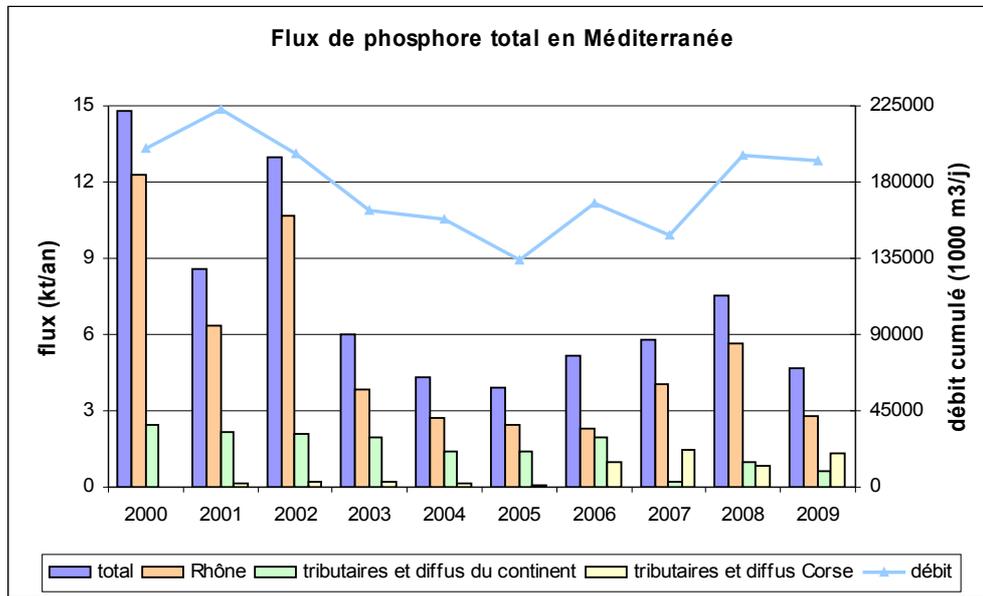
8987

Stable jusque là, le flux d'ammonium a chuté de 70 % entre 2004 et 2007, sans proportion avec la baisse des débits. Il retrouve en 2008 un niveau comparable au début de la période étudiée, en lien avec une augmentation de débit. En 2009, les apports diminuent de nouveau malgré un débit stable par rapport à l'année précédente, pour se situer à un flux du même ordre de grandeur qu'en 2007 (3 à 4 kt). Contrairement aux nitrates et selon la période considérée, les « tributaires » et zones d'apport diffus contribuent de façon importante au flux total jusqu'en 2006. La surface drainée est pourtant bien moins importante (25 % seulement). Mais la densité de population y est deux fois plus forte : 171 contre 85 habitants/km². A partir de 2007, les proportions se rééquilibrent : l'apport du Rhône au flux total devient prépondérant (entre 70 et 80 %) par rapport à celui des tributaires.

8987

Les flux d'azote liés à l'ammonium restent toutefois plus de dix fois inférieurs à ceux dus aux nitrates.

8988



9000

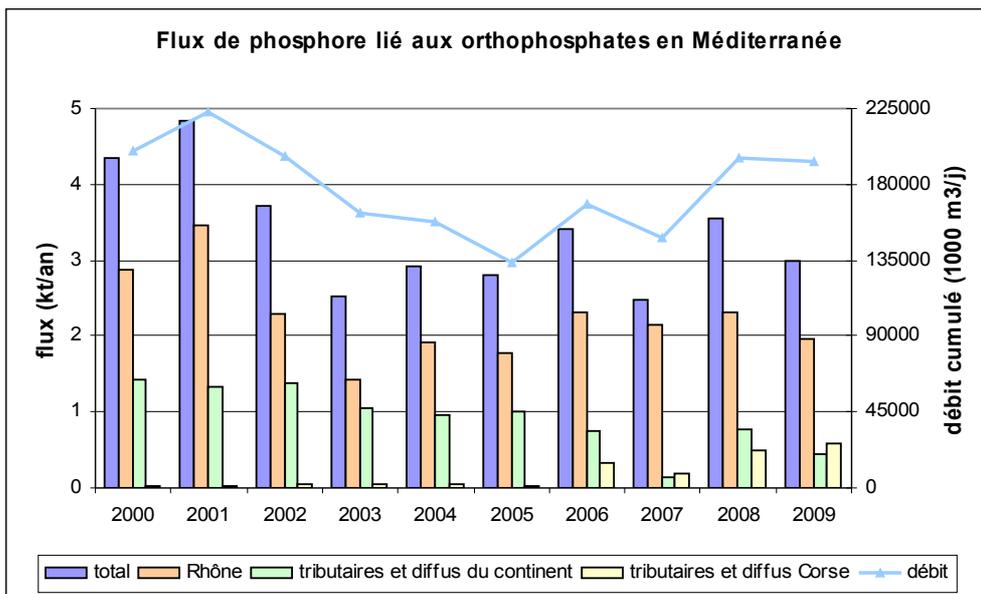
Figure 93 : évolution des apports fluviaux de phosphore total à la Méditerranée occidentale depuis 2000.

9001
9002
9003
9004
9005
9006

L'évolution des flux phosphorés en Méditerranée occidentale est marquée par une baisse sensible jusqu'en 2005 suivie d'une hausse jusqu'en 2008. En 2009, le flux de phosphore total diminue de 40 % par rapport à 2008 malgré des débits similaires. Néanmoins, ces évolutions sont là aussi très liées aux débits. 75 % des variations de flux sont explicables par celles des débits. Par ailleurs, près de trois quarts du flux proviennent du Rhône. Par ailleurs pour l'azote et le phosphore, on peut avoir des effets liés à la pluviométrie en lien avec le ruissellement.

9007
9008

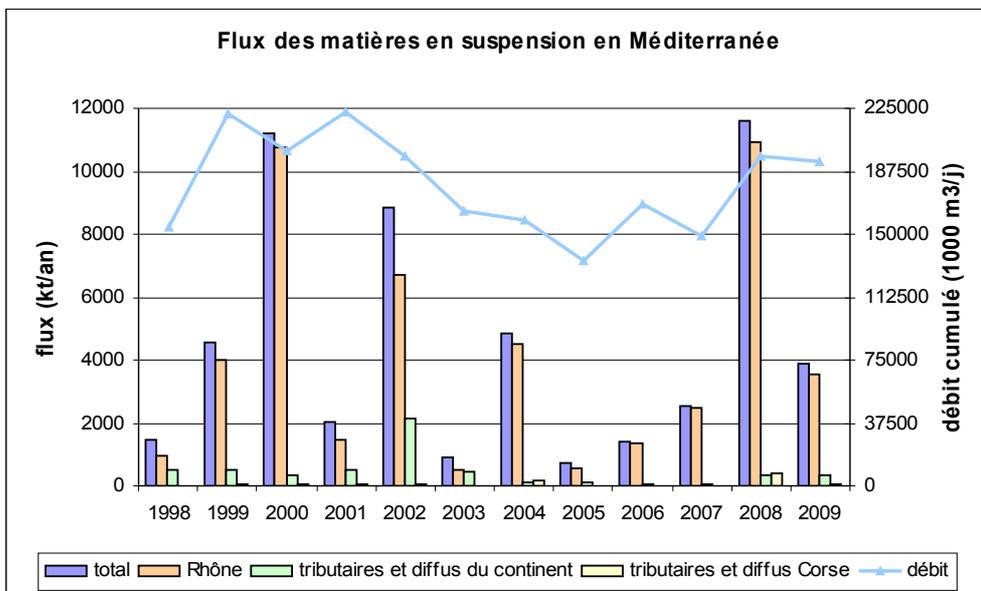
Le flux de phosphore total présente par ailleurs une évolution différente de celui lié aux orthophosphates, illustrée par les flux de l'année 2007.



9009 Figure 94 : évolution des apports fluviaux de phosphore lié aux ortho-phosphates à la Méditerranée occidentale depuis 2000.

9010 Les flux provenant des « tributaires » et zones d'apport diffus du continent sont en baisse sur la
 9011 période, que ce soit pour le phosphore total ou les ortho-phosphates, alors que ceux provenant de
 9012 la Corse ont tendance à augmenter depuis 2005. Le doublement du flux de phosphore total du
 9013 Rhône entre 2006 et 2008 n'a apparemment pas pour origine les ortho-phosphates puisque sur
 9014 ces trois années, le flux est plutôt stable (de l'ordre de 2,3 kt/an).

9015 **2.3. Evolution des apports fluviaux de matières en suspension**



9016 Figure 95 : évolution des apports fluviaux de matières en suspension à la Méditerranée occidentale depuis 1998.

9017 Les flux de matières en suspension (MES) montrent de fortes variations interannuelles
9018 (Figure 95), dépendantes des débits, les plus fortes valeurs étant observées en années humides,
9019 marquées par des pluies et des crues érosives importantes. De plus, à l'interface terre-mer, le flux
9020 est fortement influencé en zone estuarienne soumise aux marées et souvent très artificialisée
9021 (sédimentation, piégeage dans le bouchon vaseux, aménagement hydraulique, dragage).

9022 La quasi-totalité du flux en matières en suspension est due au Rhône. L'évolution des apports est
9023 en dents de scie, avec des pics ponctuels, notamment en 2008 où le débit moyen du Rhône est
9024 plus important, retrouvant les niveaux des années 2000 et 2002.

9025 Le Rhône est la principale source d'apports à la mer compte tenu de son débit et de son
9026 caractère structurant pour la Méditerranée. Les cours d'eau côtiers dont le fonctionnement est
9027 intermittent, entraînent parfois des apports importants « concentrés » dans de courtes périodes
9028 et liés à des effets de chasse en période de crue.

9029 Les flux d'azote liés aux nitrates sont plutôt stables depuis 1998 (entre 80 et 100 kt/an), avec
9030 une forte contribution du Rhône, proportionnelle au poids de son bassin versant. Les flux
9031 d'ammonium et de phosphore diminuent, sauf en Corse ces dernières années. Le Rhône draine
9032 un important flux particulaire, qui est lui-même sujet à de fortes variations interannuelles.

9033 3. Retombées atmosphériques en nutriments

9034 L'atmosphère ne constitue une voie notable d'apport de phosphore au milieu marin que durant
9035 l'été et l'automne, lorsque la stratification des masses d'eau empêche notamment toute remontée
9036 d'eaux profondes, riches en nutriments. Le flux moyen de retombée atmosphérique en
9037 phosphates est évalué à environ $100 \text{ kg km}^{-2} \text{ an}^{-1}$. Ainsi, si l'atmosphère ne peut être négligée en
9038 tant que source de phosphates pour les eaux de surface, elle ne constitue une source notable,
9039 relativement aux autres sources, que durant des périodes limitées de l'année, correspondant
9040 essentiellement à la saison estivale (apports fluviaux limités, stratification des masses d'eaux) et
9041 sous forme d'évènements sporadiques mais intenses (retombées de poussières sahariennes en
9042 Méditerranée). Dans cette étude seront traitées uniquement les retombées atmosphériques en
9043 azote.

9044 Les émissions atmosphériques d'azote proviennent principalement de la combustion par les
9045 centrales électriques, de l'industrie et des processus industriels, de l'agriculture (dégradation des
9046 engrais) et du transport (rejets de gaz d'échappements), navigation internationale incluse.

9047 3.1. Méthodologie

9048 Les données de retombées atmosphériques en azote sont calculées à partir des données
9049 d'émissions couplées avec un modèle de transport chimique atmosphérique.

9050 Les données d'émission sont issues du programme EMEP (European Monitoring and Evaluation
9051 Programme), programme coopératif de surveillance continue et d'évaluation de la transmission
9052 des polluants atmosphériques à longue distance en Europe, mis en place à la suite de la
9053 convention sur la pollution atmosphérique en 1979. Les données d'émission sont accessibles
9054 pour l'azote réduit (NH_3 , aérosols d'ammonium) qui est la forme prépondérante des émissions
9055 issues de l'agriculture et l'azote oxydé (NO_2 , HNO_3 , aérosols de nitrate) qui est la forme
9056 prépondérante des émissions issues des industries et du transport, sur la période 1995-2008. Ces
9057 données sont publiques et disponibles sur la base de données EMEP et se basent sur les
9058 émissions recueillies par pays. Une description plus détaillée de ces données est disponible sur le
9059 site de la base de données⁵⁷.

9060 Les modèles estiment les retombées atmosphériques en azote oxydé, azote réduit et azote total
9061 pour la période 1995-2008 à partir de données d'émission EMEP de différents pays et provenant
9062 des principaux secteurs de contribution (combustion, déchets, transport, agriculture) et de
9063 données météorologiques. Les modèles sont menés par EMEP MSC-W⁵⁸ (Meteorological
9064 Synthesizing Centre West). Les modèles utilisés et les méthodes de calculs sont décrits en détail
9065 dans le rapport de la commission OSPAR. Les résultats des modèles sont téléchargeables sur la
9066 base de données EMEP⁵⁹.

410 ⁵⁷ <http://www.ceip.at/emission-data-webdab/user-guide-to-webdab/>

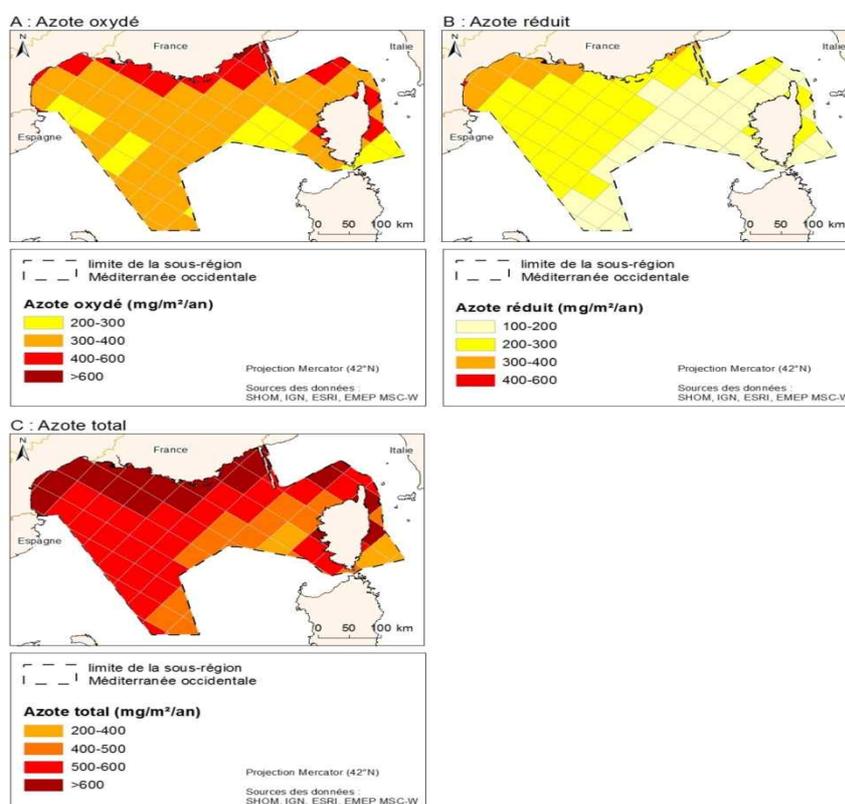
411 ⁵⁸ http://www.emep.int/msew/index_mscw.html

412 ⁵⁹ http://webdab.emep.int/Unified_Model_Results/AN/

9067 **3.2. Retombées atmosphériques en azote en 2008**

9068 Les calculs des modèles se fondant sur les émissions suggèrent que les apports atmosphériques
9069 d'azote total en Méditerranée occidentale s'élèvent en 2008 à 88 kt dont 61 % sont constitués
9070 d'azote réduit (apports de 54 kt) et 39 % d'oxyde d'azote (apports de 34 kt). Ceci signifie que
9071 l'azote provenant de sources liées essentiellement à l'agriculture (dont l'azote réduit est la forme
9072 prépondérante) contribue davantage aux retombées que l'azote provenant de sources liées à la
9073 navigation et à la combustion et aux industries (dont l'azote oxydé est la forme prépondérante).

9074 La Figure 96 présente la répartition géographique des retombées atmosphériques en azote oxydé,
9075 azote réduit et azote total sur l'ensemble de la sous-région marine de la mer Méditerranée
9076 occidentale, en 2008. Les retombées suivent un gradient net, les plus élevées se situant à
9077 proximité du littoral et les plus faibles en pleine mer (Figure 96) dues aux apports locaux
9078 (agglomérations, ports, industries, etc.).



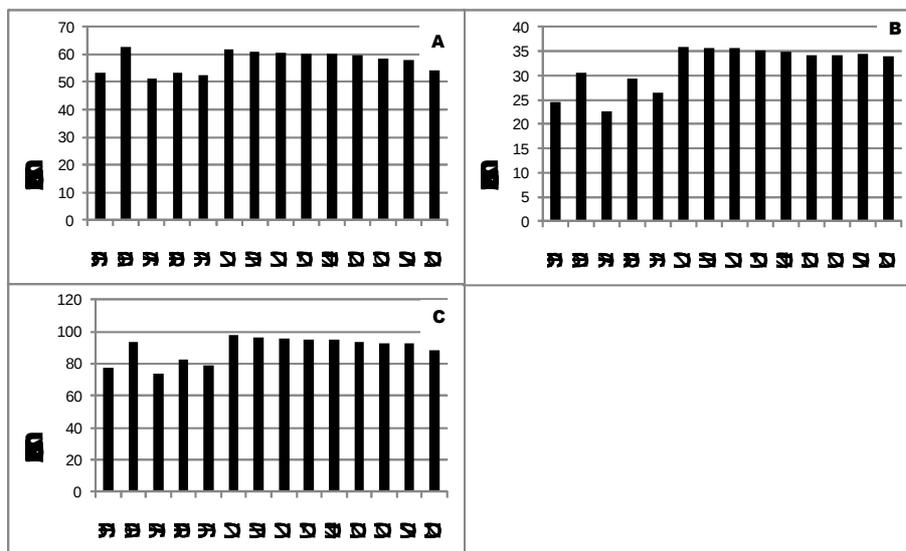
9079 Figure 96 : retombées atmosphériques en azote oxydé (A), azote réduit (B) et azote total (C) en Méditerranée occidentale en 2008, exprimées en
9080 mg/m², selon le modèle EMEP.

9081 **3.3. Evolution interannuelle des retombées atmosphériques en azote**

9082 Les retombées atmosphériques en azote sont estimées pour les années 1995 à 2008 à la fois pour
9083 l'azote oxydé, l'azote réduit et l'azote total sur l'ensemble de la sous-région marine Méditerranée
9084 occidentale (Figure 97).

9085 Après une augmentation des retombées atmosphériques en oxyde d'azote en 2000, ces
9086 retombées sont relativement stables entre 2000 et 2008 avec néanmoins une baisse notable en
9087 2008 (Figure 97). De même, les retombées atmosphériques en azote réduit, après avoir
9088 augmentées en 2000, sont relativement stables au cours de la période 2000-2008, en montrant
9089 même une légère tendance à la diminution. Les retombées d'azote total, après avoir augmentées
9090 en 2000 ont baissé de 10 % entre 2000 et 2008.

9091 On doit souligner que les retombées d'azote calculées ne correspondent pas proportionnellement
9092 aux émissions d'azote et sont grandement influencées par les conditions météorologiques propres
9093 à chaque année. Les diverses conditions météorologiques de chaque année entraînent une
9094 variabilité importante des retombées modélisées d'azote d'une année à l'autre.



9095 Figure 97 : évolution inter-annuelle des retombées atmosphériques en azote oxydé (A), azote réduit (B), azote total (C) de 1995 à 2008, en
9096 Méditerranée occidentale, exprimées en kt d'azote par an.

Les calculs des modèles se fondant sur les émissions suggèrent que les apports atmosphériques d'azote s'élèvent à 88 kt en 2008. L'apport d'azote total par les rivières dans la sous région Méditerranée occidentale en 2008 a pu être évalué à environ 100 kt. Ainsi, la proportion des apports atmosphériques en azote total dans les apports totaux en azote représente en 2008 environ 47 %, ce qui constitue une part non négligeable dans les apports en azote dans le milieu marin. Concernant les évolutions inter-annuelles, les retombées atmosphériques d'azote, après avoir nettement augmentées en 2000, ont tendance à diminuer au cours de la période 2000-2008. Les retombées sont plus élevées près des côtes et plus faibles en pleine mer dues aux apports locaux. Il faut noter que l'enrichissement du milieu marin en azote dû aux apports atmosphériques est dilué dans l'ensemble de la sous-région marine Méditerranée occidentale, par opposition aux apports fluviaux qui eux sont principalement concentrés le long des côtes.

9097 **4. Impacts des apports en nutriments et matière organique** 9098 **(eutrophisation)**

9099 Pour pouvoir recenser les phénomènes d'eutrophisation **marine côtière** et proposer des méthodes
9100 tant de surveillance que de réduction de ces phénomènes, il convient tout d'abord de bien définir
9101 le terme eutrophisation lui-même. Au lieu de la définition étymologique *stricto sensu* de
9102 progression de l'enrichissement d'un milieu, on retiendra plutôt la notion d'état enrichi à un point
9103 tel qu'il en résulte des nuisances pour l'écosystème **et par voie de conséquence pour l'homme.**

9104 Cette définition opérationnelle privilégie donc les conséquences néfastes de l'enrichissement,
9105 c'est-à-dire la production d'une biomasse algale excessive, voire déséquilibrée au point de vue
9106 biodiversité, et l'hypoxie plus ou moins sévère qui résulte de la dégradation de cet excès de
9107 matière organique.

9108 Les manifestations de l'eutrophisation marine côtière peuvent classiquement prendre deux
9109 grands types d'apparence, selon que les algues proliférantes sont planctoniques ou
9110 macrophytiques ; les deux formes se rencontrent en France.

9111 Les mécanismes qui conduisent à l'eutrophisation, tant macroalgale que phytoplanctonique,
9112 sont :

9113 1 / un confinement de la masse d'eau ;

9114 2 / un bon éclairage de la suspension algale ;

9115 3 / des apports de nutriments terrigènes en excès par rapport à la capacité d'évacuation ou de
9116 dilution du site.

9117 **4.1. Blooms phytoplanctoniques⁶⁰**

9118 Dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE), parmi les paramètres biologiques
9119 participant à l'évaluation des masses d'eau côtières, l'élément de qualité « phytoplancton » est
9120 défini.

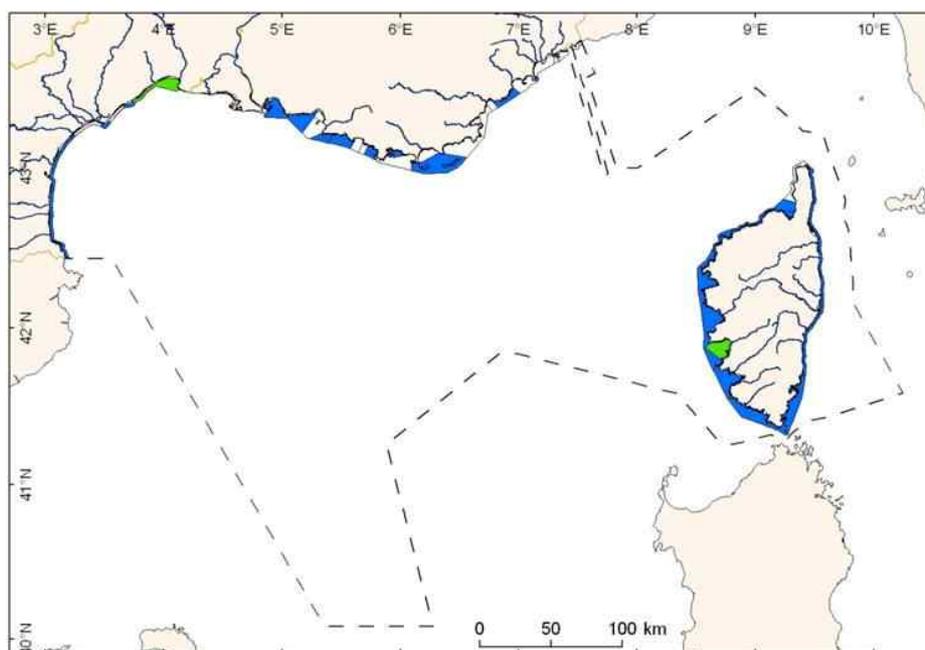
9121 L'indice pour le phytoplancton est une combinaison de plusieurs paramètres dont la chlorophylle
9122 *a* (indicateur de biomasse) et les blooms* (indicateur d'abondance).

9123 Le métrique pour la biomasse est le percentile 90* des valeurs de concentration en chlorophylle
9124 *a* mesurée mensuellement entre mars et octobre. L'indice d'abondance est basé sur la fréquence
9125 des blooms. Un bloom est défini comme une concentration supérieure à 100 000 ou 250 000
9126 cellules par litre⁶¹, pour un taxon* donné dans un échantillon. La fréquence mesurée des blooms
9127 est ensuite comparée à la fréquence jugée naturelle pour la région, égale ici à deux mois de
9128 bloom sur les douze mois d'une année (un bloom au printemps et un autre en automne).

9129 Les résultats des évaluations réalisées pour ces deux paramètres à partir des données Quadrigé²
9130 sur la période 2005-2010 pour les masses d'eau côtières, sont visualisables Figures 98 et 99.

417 ⁶⁰ Ce paragraphe est également présent dans l'analyse des caractéristiques et de l'état écologique au sein du chapitre
418 « communautés du phytoplancton »

419 ⁶¹ Selon la taille des cellules : grandes (> 20 µm) ou petites (entre 5 et 20 µm)



Cartes des évaluations DCE sur la période 2005-2010 pour l'indice de biomasse

Indice d'évaluation des masses d'eaux côtières



— — — limite de la sous-région
 | — — | Méditerranée Occidentale

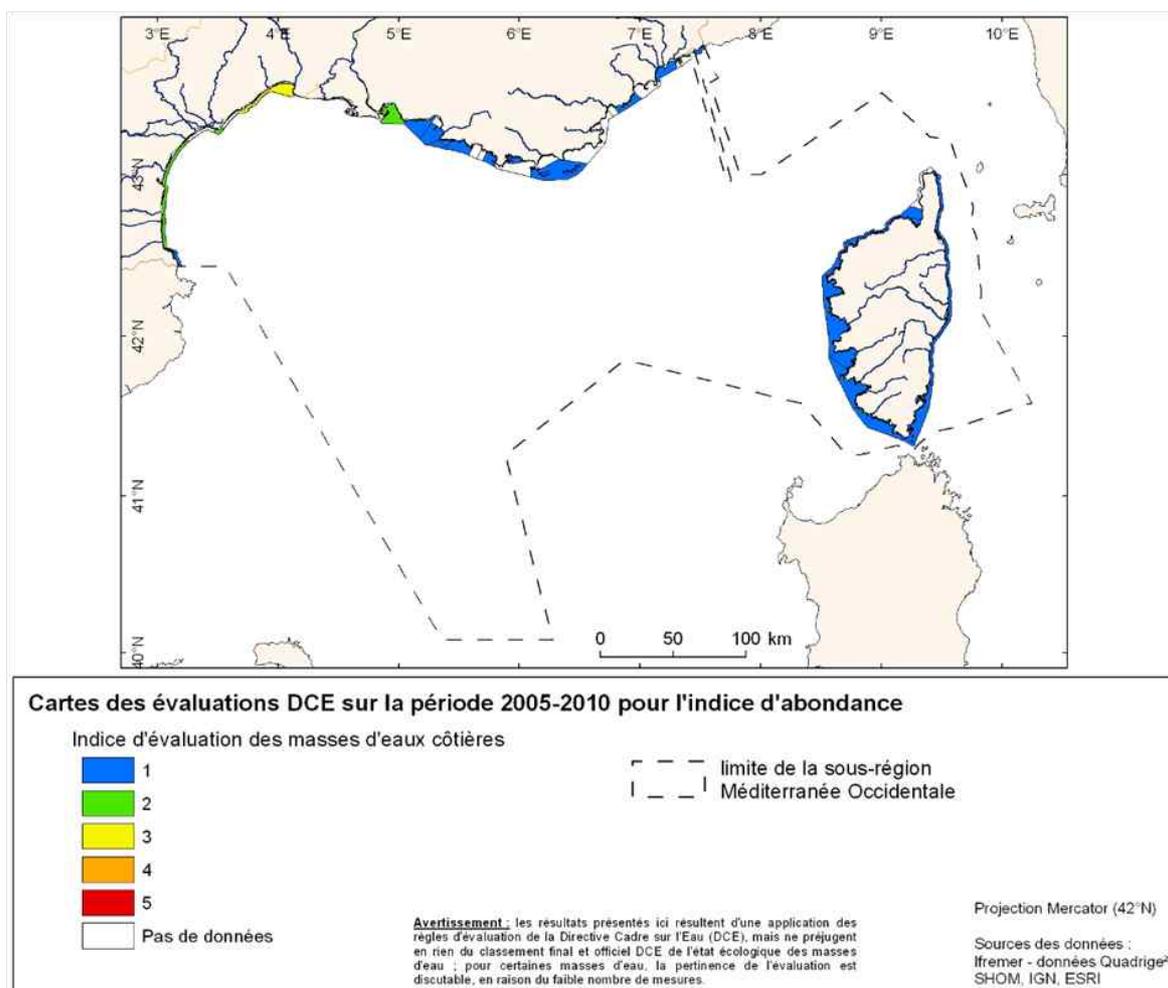
Avertissement : les résultats présentés ici résultent d'une application des règles d'évaluation de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), mais ne préjugent en rien du classement final et officiel DCE de l'état écologique des masses d'eau : pour certaines masses d'eau, la pertinence de l'évaluation est discutable, en raison du faible nombre de mesures.

Projection Mercator (42°N)

Sources des données :
 Ifremer - données Quadriges®
 SHOM, IGN, ESRI

9131 Figure 98 : indice phytoplancton biomasse (les indices coorespondent aux classes de qualité) – Carte des évaluations DCE sur la
 9132 période 2005-2010. NB : Les résultats présentés ici résultent d'une application des règles d'évaluation de la DCE mais ne préjugent
 9133 en rien du classement final et officiel DCE de l'état écologique des masses d'eau.

9134 Les résultats pour l'indice de biomasse (Figure 98) montrent sur l'ensemble du littoral une
 9135 qualité globalement bonne (indice 1 ou 2), indiquant une teneur en chlorophylle *a*
 9136 raisonnable au regard des caractéristiques physico-chimiques naturelles.



9137 Figure 99 : indice phytoplancton abondance – Carte des évaluations DCE sur la période 2005-2010.

9138 Les résultats pour l'indice d'abondance (Figure 99) montrent que toutes les eaux côtières à l'Est
 9139 du golfe de Fos (Marseille) ainsi que celles de Corse sont de très bonne qualité (indice 1),
 9140 indiquant que la fréquence des blooms ne dépasse jamais le niveau naturel attendu pour cet
 9141 écosystème. Sur le littoral du Languedoc Roussillon, le bilan est plus mitigé, avec une seule
 9142 masse d'eau de très bonne qualité (la côte rocheuse de Banyuls), et deux masses d'eau en état
 9143 moyen (indice 3), sur le littoral allant de Sète à la pointe de l'Espiguette : pour ces dernières, la
 9144 fréquence des blooms dépasse donc le niveau raisonnable au regard des caractéristiques
 9145 physico-chimiques naturelles, indiquant un dysfonctionnement, en particulier sur la côte proche
 9146 de l'étang de Thau.

9147 Concernant les zones plus au large, le chapitre « Variation spatio-temporelle de la
 9148 chlorophylle a » de l'analyse « Etat Ecologique » caractérise la répartition spatiale du percentile
 9149 90 de la chlorophylle par satellite, de la côte au large, mettant en évidence l'existence de 3 zones.

9150 4.2. Macroalgues problématiques : ulves

9151 Chaque année depuis plus de 30 ans, des segments du littoral français sont touchés par des
9152 échouages massifs d'algues vertes, principalement de type *Ulva*. Ce phénomène appelé « marée
9153 verte », initialement limité, a pris de l'ampleur. En plus d'un impact écologique, les
9154 conséquences sanitaires sont importantes.

9155 Pour tenter d'endiguer ce phénomène, le gouvernement a élaboré un plan de lutte contre les
9156 algues vertes en février 2010. L'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire) a publié ses
9157 recommandations en juillet 2011 (<http://www.anses.fr/Documents/AIR2010sa0175Ra.pdf>).

9158 Le littoral Méditerranéen n'est pas affecté par les problèmes d'échouages de macroalgues.

9159 4.3. Degré de déficit en oxygène

9160 Les phénomènes anoxiques* en zone côtière sont généralement observés en période estivale
9161 (température de l'eau élevée) après une efflorescence phytoplanctonique (décomposition de la
9162 biomasse), à marée basse et en période de mortes-eaux (stratification verticale de la colonne
9163 d'eau). L'épuisement en oxygène dissous est aggravé au fond de la colonne d'eau (zone
9164 d'accumulation de débris organiques en décomposition) et dans les zones à faible
9165 renouvellement des eaux (lagunes, baies à faible courant résiduel). On estime généralement à 5
9166 mg/l la teneur en oxygène dissous en dessous de laquelle débute la souffrance de l'écosystème, et
9167 à 2 mg/l celle qui marque l'entrée dans le domaine de l'hypoxie grave pouvant entraîner des
9168 mortalités d'invertébrés marins, voire de poissons.

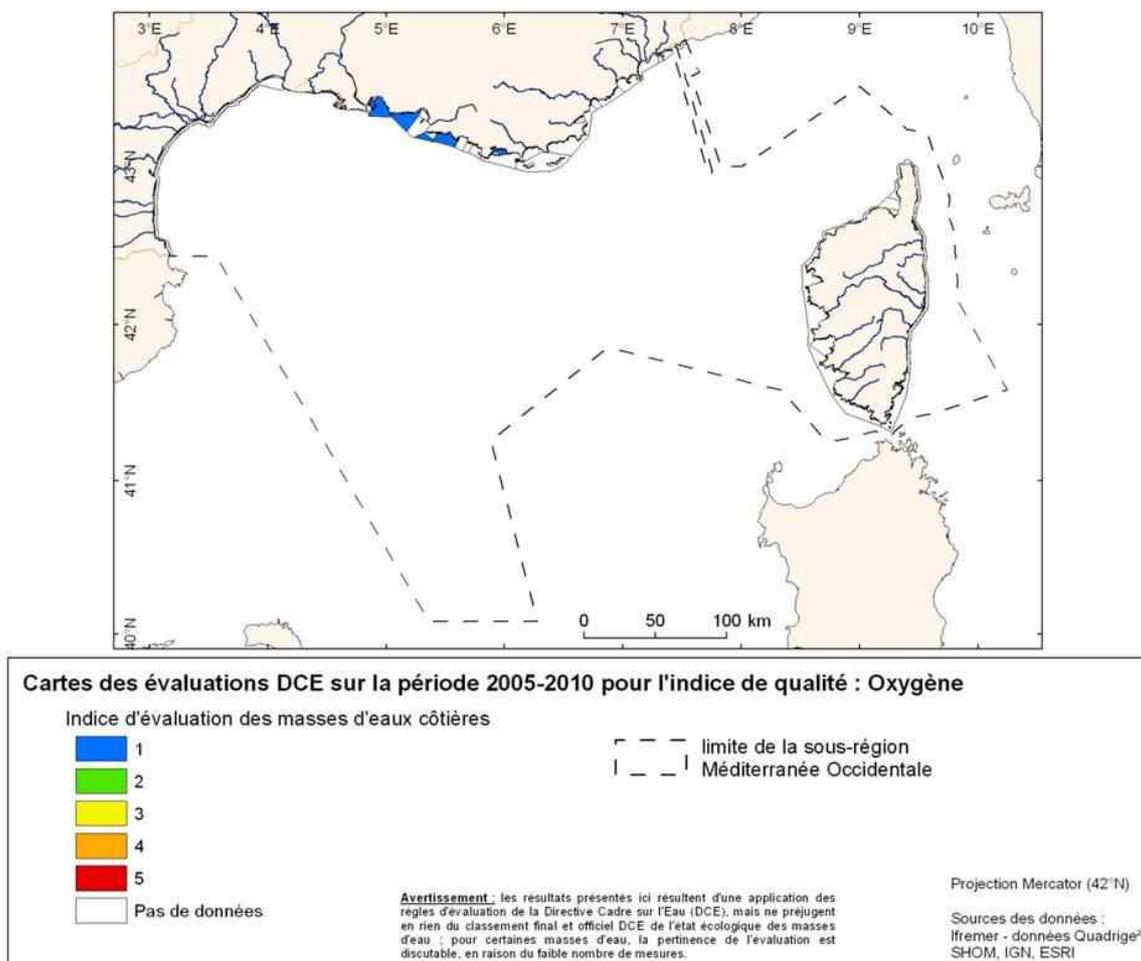
9169 Le bilan d'oxygène figure parmi les éléments de qualité physico-chimiques retenus pour la
9170 classification de l'état écologique des masses d'eaux littorales, dans le cadre de la Directive
9171 Cadre sur l'Eau (2000/60/CE). La métrique retenue est le percentile 10. Elle se calcule sur des
9172 données mensuelles, acquises en été (de juin à septembre) et pendant six ans, au fond et en sub-
9173 surface de la colonne d'eau. Comme la concentration en oxygène dissous est le seul paramètre
9174 utilisé, cet indice est également l'indicateur pour l'élément de qualité (Tableau 23). La valeur de
9175 référence (= valeur de très bon état) pour le bilan d'oxygène est 8.33 mg/l.

9176 Les données sont extraites de la base Quadrige² en date du 2 mai 2011.

9177 Tableau 23 : grille de qualité pour l'indicateur « Oxygène dissous ». Source : Evaluation DCE avril 2009.

Percentile 10 oxygène dissous	> 5 mg/L	3-5 mg/L	2-3 mg/L	1-2 mg/L	< 1 mg/l
Classe (Etat écologique)	1-Très bon	2-Bon	3-Moyen	4-Médiocre	5-Mauvais

9178 Sur 6 masses d'eau suivies dans le cadre du Réseau de Contrôle de surveillance (RCS), 5 sont
9179 considérées comme étant de très bonne qualité, une est qualifiée de « bonne qualité », il s'agit du
9180 cap d'Antibes (Figure 99). Les masses d'eau Corse n'ont pas fait l'objet d'analyse de leur teneur
9181 en oxygène. La sous-région marine « Méditerranée occidentale » ne présente pas de zones
9182 anoxiques ou déficientes en oxygène, au vu des résultats de l'évaluation DCE sur la période
9183 2005-2010.



9184 Figure 100 : élément de qualité oxygène dans la sous-région marine « Méditerranée occidentale » sur la période 2005-2010 (Source : Evaluation
9185 DCE).

9186 4.4. Les macro-invertébrés benthiques

9187 Les macroinvertébrés benthiques constituent d'excellents intégrateurs et indicateurs de l'état
9188 général du milieu et peuvent permettre notamment, grâce à certains organismes sensibles,
9189 d'identifier et de quantifier les pressions d'origine anthropique qui s'exercent sur ces masses
9190 d'eau. Ils peuvent être ainsi de bons témoins de l'enrichissement du milieu en matières
9191 organiques. Dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE), parmi les paramètres
9192 biologiques participant à l'évaluation des masses d'eau côtières, l'élément de qualité
9193 « invertébrés benthiques » est défini. Toutefois le classement des masses d'eau côtières de
9194 Méditerranée occidentale ne fait pas encore l'objet, pour cet élément de qualité, de règles
9195 d'évaluation DCE selon l'arrêté du 25 janvier 2010.

9196 Plusieurs stations ont été échantillonnées au sein de chaque masse d'eau côtière, lors de la
9197 campagne 2009. L'indicateur retenu à l'heure actuelle pour la qualification des masses d'eau
9198 côtières est l'indicateur AMBI. Il repose sur la reconnaissance dans le peuplement de cinq
9199 groupes écologiques de polluosensibilités différentes. Cet indice est basé sur la pondération de

9200 chaque groupe écologique par une constante qui représente le niveau de perturbation auquel les
9201 espèces sont associées.

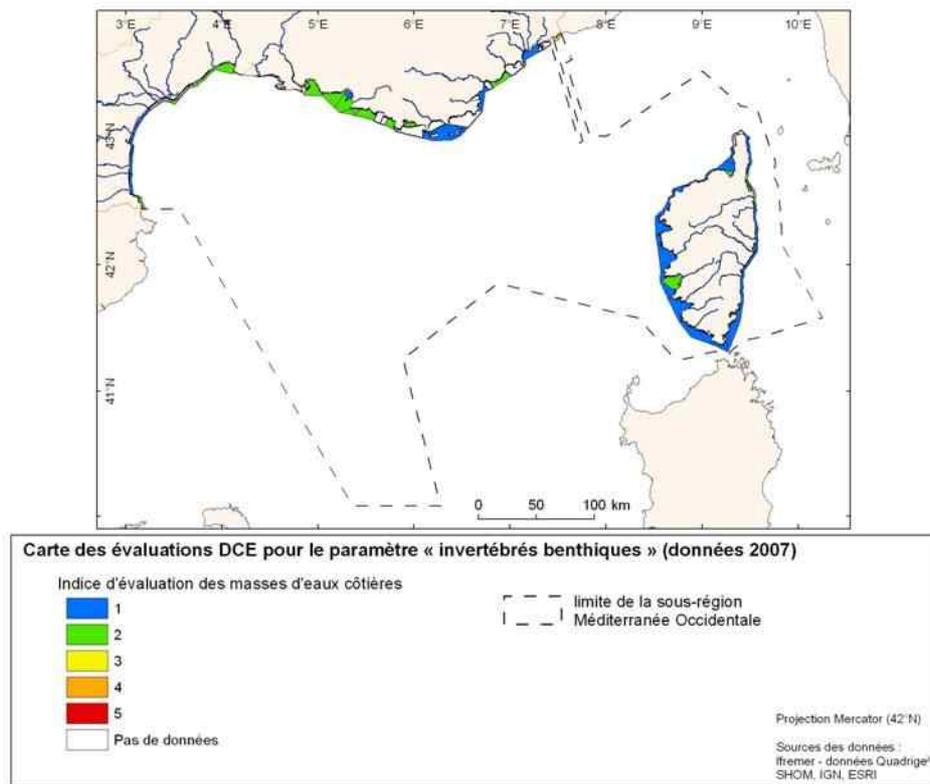
9202 La grille de lecture de l'indicateur AMBI adoptée pour la sous-région marine est présentée dans
9203 le Tableau 24.

9204 Tableau 24 : grille de qualité pour l'indicateur « invertébrés benthiques » adoptée.

Classes	[0,0.2]] 0.2,0.45]] 0.45,0.55]] 0.45,0.55]]0.55,1]
Etat écologique	Très mauvais	Mauvais	Moyen	Bon	Très bon

9205 La Figure 101 indique les résultats pour chacune des masses d'eau côtières de la sous-région
9206 marine. **Trois masses d'eau** sont dans un état moyen : Monte Carlo, frontière italienne, golfe de
9207 Porto-Vecchio et goulet de Bonifacio en Corse. Toutes les autres masses d'eau se réfèrent à des
9208 états bon ou très bon. Pour la masse d'eau Monte Carlo, si la valeur finale de AMBI caractérisant
9209 cette masse d'eau correspond à un état moyen, elle est néanmoins proche de la limite entre état
9210 moyen et bon état. L'interprétation de ce résultat devra se faire à la lumière des niveaux de
9211 confiance et de précision en cours de définition.

9212 De façon générale, cet indicateur ne semble pas refléter de problème d'enrichissement en
9213 matières organiques pour les différentes masses d'eau côtières de la Méditerranée, hormis en
9214 Corse dans le golfe de Porto-Vecchio et dans le goulet de Bonifacio. La configuration physique
9215 de ces 2 masses d'eau en Corse fait qu'elles fonctionnent en réceptacle « semi fermé ». Le rejet
9216 de la station d'épuration de Bonifacio avec le ruissellement pluvial général est sans doute une des
9217 origines de cet état du milieu. Pour le golfe de Porto-Vecchio, l'état moyen du milieu pour la
9218 macrofaune benthique est probablement lié au mauvais état du cours d'eau Stabbiccio, arrivant
9219 en fond de golfe.



9220 Figure 101 : indice macro-invertébrés benthiques – Carte des évaluations DCE (données 2009).

convention OSPAR. Ceci peut s'expliquer notamment par le fait que la Méditerranée, mer globalement oligotrophe (pauvre en éléments nutritifs), ne souffre pas vraiment d'eutrophisation.

9221 **PARTIE 3 - PRESSIONS BIOLOGIQUES**
9222 **ET IMPACTS ASSOCIES**

9223 Cette famille de pressions regroupe des pressions éloignées les unes des autres, et qui agissent
9224 directement sur les organismes présents dans le milieu marin ou présentent un risque sanitaire
9225 pour le consommateur.

9226 La troisième partie de l'analyse est articulée autour de trois sections :

- 9227 – l'introduction d'organismes microbiens pathogènes pour l'homme et pour les espèces
9228 exploitées par l'aquaculture, et leurs impacts associés
- 9229 – l'introduction d'espèces non indigènes et leur impacts associés
- 9230 – l'extraction sélective d'espèces (y compris les rejets et les captures accidentelles) et
9231 son impact sur les populations, les communautés et les réseaux trophiques

9232 VII. Organismes pathogènes microbiens

9233 Les pathogènes peuvent être classés selon deux catégories : les pathogènes environnementaux
9234 dont la grande partie de leur cycle de vie se déroule en dehors de l'hôte humain, et qui se
9235 développent dans le milieu marin, pouvant être introduits par diverses activités humaines et les
9236 pathogènes entériques d'origine fécale animale ou humaine.

9237 L'introduction d'organismes pathogènes a des conséquences sanitaires non négligeables pour
9238 l'homme. Elle impacte principalement la qualité des eaux de baignade et la qualité des zones
9239 conchylicoles. Le REMI, réseau de contrôle microbiologique des zones de production des
9240 coquillages, opéré par l'Ifremer, a pour objectif d'évaluer les niveaux de contamination
9241 microbiologique dans les coquillages et de suivre leur évolution. Les données de ces deux
9242 réseaux de suivis (réseau qualité des eaux de baignade et REMI) seront étudiées ici. Les
9243 introductions d'autres bactéries pathogènes (vibrios) et de virus, ayant un impact d'un point de
9244 vue sanitaire seront également étudiés.

9245 L'introduction d'organismes pathogènes a également des impacts sur l'état de santé des
9246 peuplements de mollusques sur les gisements naturels ou dans les zones de production
9247 conchylicoles. Enfin, les impacts connus d'organismes pathogènes sur les autres organismes
9248 vivants dans le milieu, seront décrits également bien que peu étudiés.

9249 1. Qualité des eaux de baignade

9250 La pollution du milieu marin par les bactéries contenues dans la matière fécale constitue un point
9251 de préoccupation constant dans les zones côtières. Elle provient notamment des rejets d'eau
9252 usées traitées et non traitées à terre des navires et des excréments d'animaux (effluents
9253 d'élevage), des rejets d'eaux pluviales, du ruissellement pluvial et autres sources diffuses.
9254 L'impact dépend notamment de la météorologie, de la turbidité et de l'hydrodynamisme. Les
9255 bactéries et virus introduits dans le milieu marin peuvent affecter la qualité des eaux de baignade
9256 et conduire à des impacts d'ordre sanitaire, pouvant conduire à la fermeture de celles-ci si la
9257 contamination est importante et persistante. Pour 2009, les causes relevées de non-conformité
9258 des eaux de baignade en métropole sont les suivantes :

- 9259 – insuffisances structurelles du système d'assainissement collectif : par temps sec :
9260 absence de station d'épuration, traitement insuffisant, capacité du système insuffisante,
9261 mauvais branchements ; par temps de pluie (orages compris) : mauvaises séparation
9262 eaux usées/eaux pluviales, rejets directs du réseau unitaire ou pluvial par temps de
9263 pluie (déversoirs d'orage)
- 9264 – dysfonctionnement ponctuel de l'assainissement : panne, rupture de canalisation,
9265 débordement du réseau par insuffisance d'entretien, dysfonctionnement de
9266 l'assainissement non collectif ;
- 9267 – apports diffus : ruissellements urbains ou des surfaces agricoles, apports par cours
9268 d'eau côtiers et rivières en amont, apports par ruissellement de zones non agricoles et
9269 non urbaines ;
- 9270 – apports accidentels : industries, exploitations agricoles, campings, caravanings et zones
9271 de plaisance ;
- 9272 – conditions climatiques défavorables : vent, orage violent, pluie forte, marées,
9273 températures élevées ;
- 9274 – situation de la plage : confinement de baignade, milieu urbain ;

9275 Dans une première partie de ce chapitre, la réglementation et la méthode de classification de la
9276 qualité des eaux de baignade est décrite. Dans un second temps, la qualité récente des eaux de
9277 baignade est estimée (période 2005-2010). L'évolution interannuelle de la qualité des eaux de
9278 baignade est ensuite décrite pour la période 1992-2010. Enfin l'évolution récente, entre 2009 et
9279 2010 de la qualité des eaux de baignade est estimée pour les points de mesures communs aux
9280 deux années.

9281 1.1. Réglementation et méthode de classification de la qualité des eaux 9282 de baignade

9283 La qualité des eaux de baignade relève de la responsabilité des collectivités locales (communes)
9284 ou des gestionnaires privés, sous le contrôle des services du ministère chargé de la santé. Ce
9285 contrôle est défini par la directive européenne n°76/160/CEE du 8 décembre 1975. Cette action
9286 de caractère préventif constitue un des éléments importants des dispositions mises en œuvre par
9287 les services Santé-Environnement des Agences Régionales de Santé (ARS) pour assurer la
9288 protection de la santé publique.

9289 En France, la surveillance porte sur l'ensemble des zones où la baignade est habituellement
9290 pratiquée par un nombre important de baigneurs, qu'elles soient aménagées ou non, et qui n'ont
9291 pas fait l'objet d'une interdiction portée à la connaissance du public. En pratique, les zones de
9292 baignade ou faisant partie d'une zone de baignade, les zones fréquentées de façon répétitive et
9293 non occasionnelle et où la fréquentation instantanée pendant la période estivale est supérieure à
9294 10 baigneurs, font l'objet de contrôles sanitaires. Les sites de baignade sont définis
9295 conjointement par le gestionnaire de la baignade (personne privée, municipalité, ...) et le service
9296 environnement santé des ARS.

9297 Quatre niveaux de qualité sont définis, selon la directive européenne n°76/160/CEE, en fonction
9298 des paramètres microbiologiques (coliformes totaux, *Escherichia Coli* (coliformes fécaux),
9299 streptocoques fécaux, salmonelles, entérovirus) et physico-chimiques ou visuels (mousses,
9300 phénols, huiles minérales, couleur, résidus goudronneux, matières flottantes, transparence) :

- 9301 – A : eau de bonne qualité
- 9302 – B : eau de qualité moyenne
- 9303 – C : eau pouvant être momentanément polluée
- 9304 – D : eau de mauvaise qualité (les zones classées dans cette catégorie seront interdites à
9305 la baignade l'année suivante).

9306 Les catégories A et B sont conformes à la directive européenne, les catégories C et D sont non
9307 conformes.

9308 Les protocoles concernant la réalisation du contrôle ainsi que les règles d'interprétation des
9309 résultats sont détaillés sur le site du ministère chargé de la santé⁶². Les origines des pollutions ou
9310 des contaminations sont également établies.

9311 D'une manière générale, les résultats des analyses, accompagnés de commentaires sur l'état des
9312 lieux et de l'interprétation des résultats, sont transmis par les ARS aux gestionnaires concernés.
9313 Ces résultats sont portés à la connaissance du public par un affichage en mairie ou sur les lieux
9314 de baignade aménagée, dans les syndicats d'initiative, dans la presse. Lorsque les résultats des
9315 analyses recueillis lors du contrôle de la qualité des eaux de baignade approchent ou dépassent
9316 les normes fixées, une enquête est menée sur place par l'ARS en liaison, le cas échéant, avec les
9317 autres services chargés de la police de l'eau, pour rechercher les causes d'une éventuelle
9318 contamination. A cette occasion, des prélèvements complémentaires sont effectués en plus des
9319 mesures habituelles. S'il s'avère que le lieu de baignade est pollué, le préfet demande au maire
9320 de la commune concernée d'interdire la baignade sur la plage ou une partie de celle-ci en
9321 application du code de la santé publique ou de l'article L.2212-2 du code général des collectivités
9322 territoriales.

9323 En fin de saison, l'ensemble des données recueillies permet de définir des priorités à retenir dans
9324 les schémas généraux d'assainissement, dans les gestions préventives des baignades et les
9325 réseaux complémentaires et d'orienter les programmes communaux vers l'amélioration de la
9326 qualité des eaux de baignade contaminées.

9327 Cette réglementation a récemment évolué avec la nouvelle directive européenne 2006/7/CE qui
9328 remplacera progressivement la directive 76/160/CE jusqu'à l'abrogation totale de cette dernière
9329 au 31 décembre 2014 et conduira à une modification de la gestion et du contrôle de la qualité des
9330 eaux de baignade. La nouvelle directive prévoit que seuls deux paramètres micro-biologiques

430 ⁶² <http://baignades.sante.gouv.fr/editorial/fr/controle/organisation.html>

9331 seront à contrôler : les entérocoques intestinaux et les *Escherichia Coli*. En fonction des résultats
9332 des analyses effectuées sur une période de 4 ans et selon une méthode de calcul statistique, les
9333 eaux de baignade seront alors classées, à l'issue de la saison balnéaire 2013, selon leur qualité :
9334 « insuffisante », « suffisante », « bonne » ou « excellente ».

9335 L'objectif fixé par la nouvelle directive est d'atteindre une qualité d'eau au moins « suffisante »
9336 pour l'ensemble des eaux de baignade à la fin de la saison 2015. Si les eaux de baignade sont de
9337 qualité « insuffisante » pendant cinq années consécutives, une interdiction permanente de
9338 baignade ou une recommandation déconseillant de façon permanente la baignade sera introduite.
9339 Toutefois, la France reste libre d'appliquer ces mesures avant ces 5 ans si elle estime qu'il est
9340 impossible ou exagérément coûteux d'atteindre l'état de qualité « suffisante ».

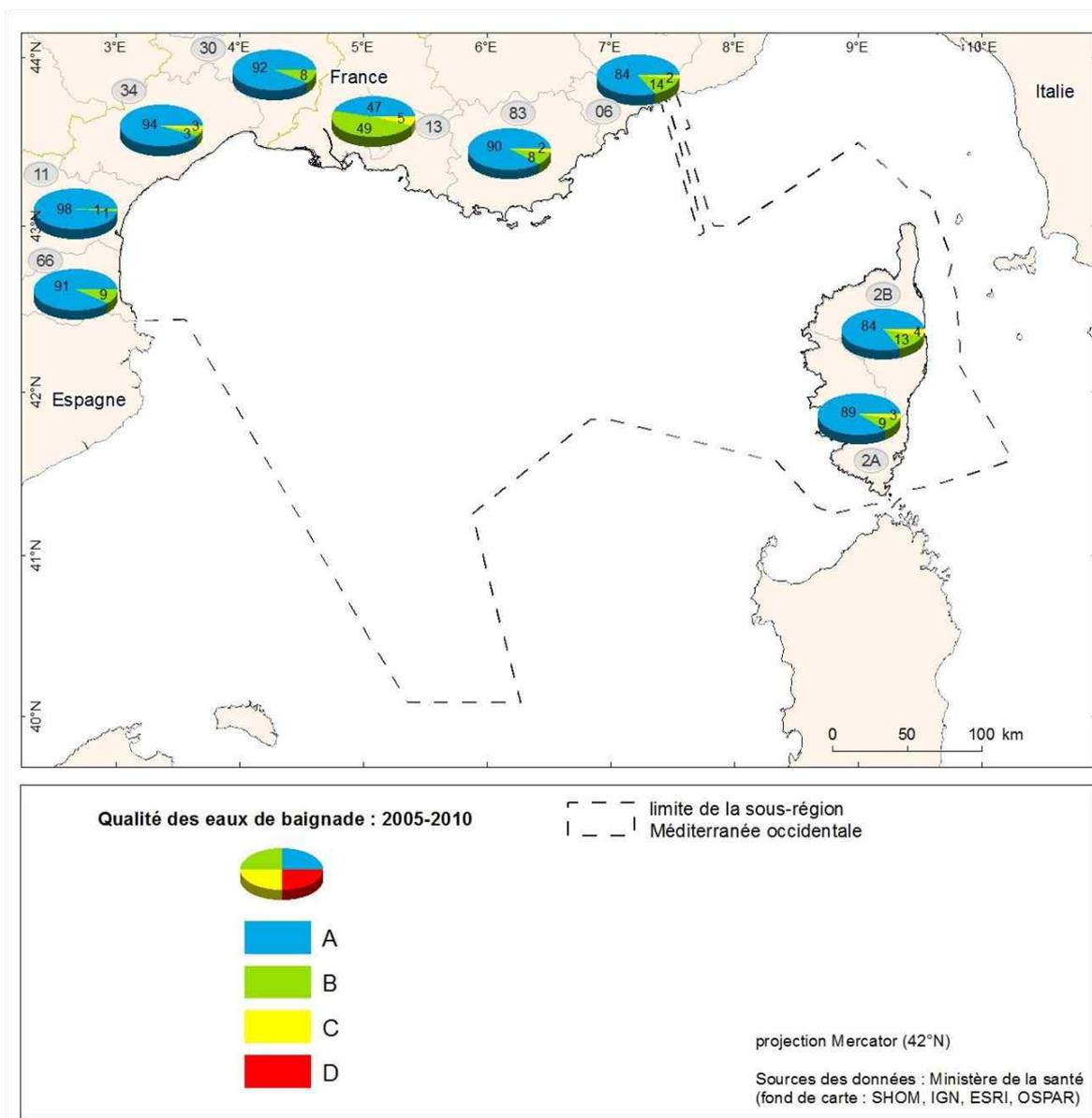
9341 La nouvelle directive fixe à long terme un objectif d'amélioration des eaux de baignade vers les
9342 critères « excellente » et « bonne ».

9343 La directive de 2006 introduit également la notion de « profil » d'eau de baignade, diagnostic
9344 environnemental destiné à caractériser le site et les usages du littoral, mais aussi à évaluer les
9345 sources de pollutions et à renforcer ainsi les outils de prévention à la disposition des responsables
9346 d'eaux de baignade. Cela devrait permettre au gestionnaire de pratiquer une fermeture anticipée
9347 (sans attendre les résultats d'analyse) quand un risque important est suspecté ou attendu (ex :
9348 panne d'assainissement, forte pluie), c'est la « gestion active » du site de baignade. Les profils
9349 permettent par ailleurs de prioriser les équipements préventifs (ex : bassins tampons) contre ces
9350 sources de pollution. Ces profils de vulnérabilité devaient être élaborés au plus tard pour le 1er
9351 février 2011. Ces profils doivent être élaborés par les communes responsables d'une ou plusieurs
9352 eaux de baignade. Le ministère en charge de la Santé a élaboré fin 2009 un guide national pour
9353 l'élaboration de ces profils à destination des communes.

9354 **1.2. Qualité récente des eaux de baignade**

9355 En 2010, 685 zones de baignade sont suivies sur l'ensemble de la Méditerranée occidentale.
9356 86 % de ces zones sont de bonne qualité, 12 % de qualité moyenne et seulement 2 % des eaux
9357 sont non conformes à la directive européenne (qualité C). Ces dernières représentent 11 plages
9358 réparties sur l'ensemble de la Méditerranée occidentale, mais sont plus nombreuses sur le littoral
9359 des Bouches du Rhône et plus particulièrement sur les plages de Marseille.

9360 La Figure 102 indique la répartition par département de la qualité des zones de baignade, sur la
9361 période 2005-2010. Il en ressort que le département des Bouches du Rhône est le plus touché par
9362 la contamination microbiologique des eaux puisque moins de 50 % des eaux sont de bonne
9363 qualité contre 84 à 98 % des eaux de bonne qualité dans les autres départements. De plus, 5 %
9364 des eaux sont non conformes à la directive européenne dans ce département. Cette plus mauvaise
9365 qualité des eaux de baignade dans les Bouches du Rhône est liée aux pollutions de
9366 l'agglomération de Marseille.



9367 Figure 102 : répartition de la qualité des eaux de baignade en Méditerranée occidentale par département, en pourcentage, données 2005-2010.
9368 Sources : ministère de la santé.

9369 Les données de qualité de chaque zone de baignade sont visualisables par cartographie
9370 interactive et sont téléchargeables, pour la période 2007 à 2010, sur le site du ministère chargé de
9371 la santé⁶³.

9372 1.3. Evolution inter-annuelle de la qualité des eaux de baignade (1992- 9373 2010)

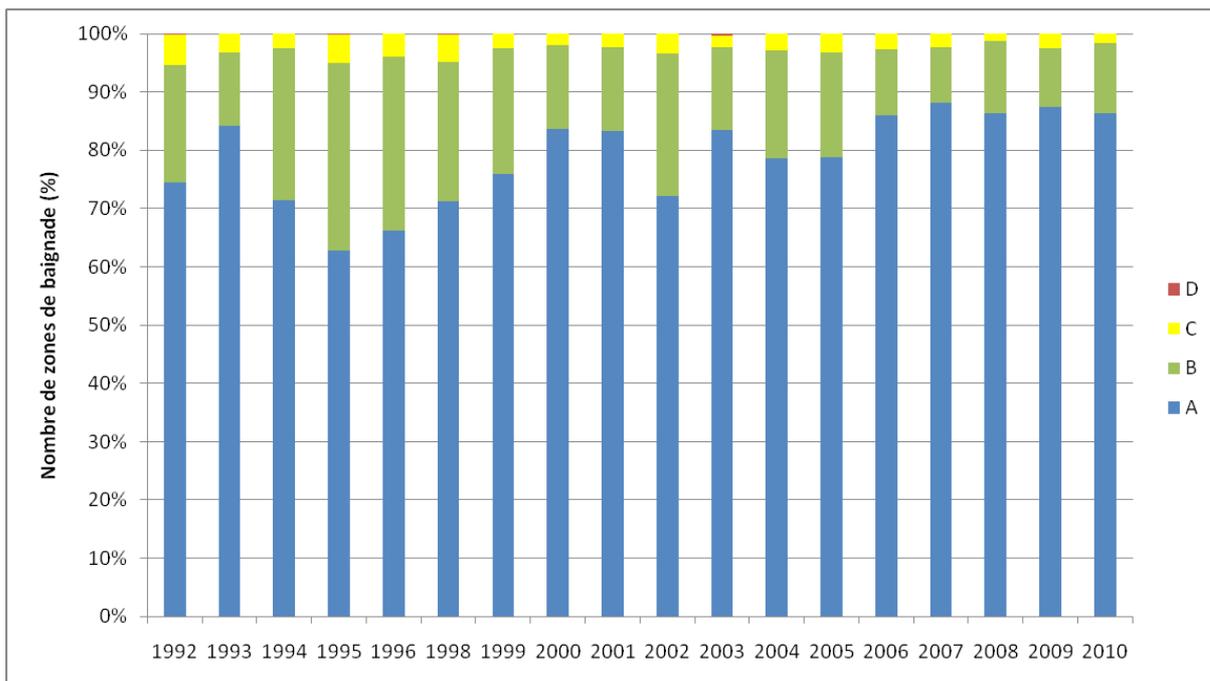
9374 De façon générale, un pourcentage relativement important des eaux de bonne qualité (A) est
9375 observé sur l'ensemble de la sous-région Méditerranée occidentale sur la période 1992-2010

433 ⁶³ http://baignades.sante.gouv.fr/navigMap.do?idCarte=baignades_metropole&listeActive=dpt#a

9376 variant entre 62 et 88 % (Figure 103) Ce pourcentage augmente significativement au cours de
9377 cette période.

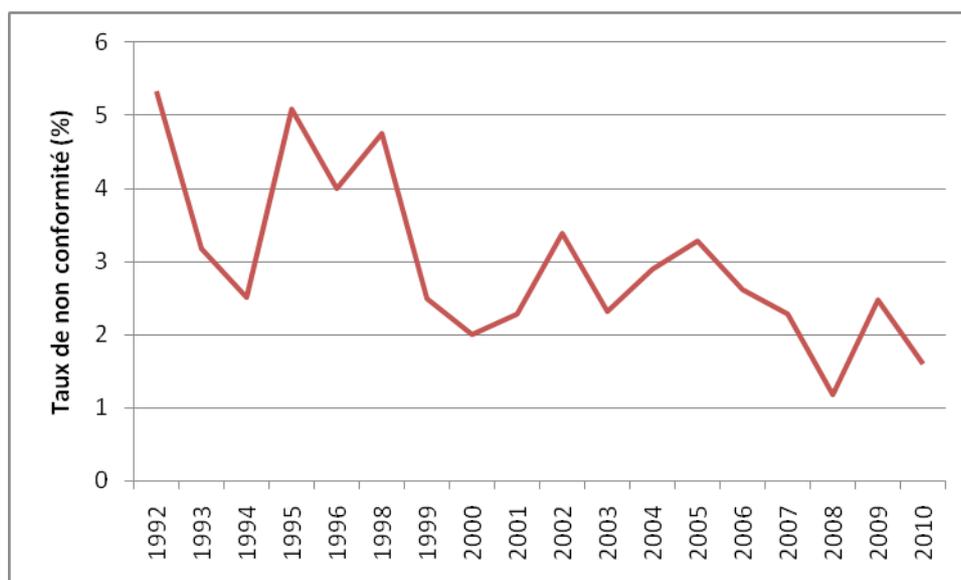
9378 La qualité des eaux de baignade, après s'être dégradée entre 1993 et 1995 s'est nettement
9379 améliorée de 1995 à 2000 : alors que les eaux de bonne qualité ne représentaient qu'un peu plus
9380 de 62 % des points de contrôle en 1995, elles représentent près de 84 % en 2000.

9381 De 2000 à 2010, on note peu d'évolution de la qualité de l'eau. La part des eaux de bonne qualité
9382 oscille entre 71 % et 88 %, avec le plus fort pourcentage (88 %) pour l'année 2007 (Figure 103).



9383 Figure 103 : évolution inter-annuelle de la qualité des eaux de baignade en Méditerranée occidentale, période : 1992-2010. Source des données :
9384 SoeS - Observatoire du littoral⁶⁴ (1992-2001), Ministère de la santé (2002-2010).

435 ⁶⁴ <http://www.littoral.ifen.fr/>



9385 Figure 104 : évolution inter-annuelle du taux de non conformité en Méditerranée occidentale, période : 1992-2010. Source des données : SoeS -
 9386 Observatoire du littoral (1992-2001), Ministère de la santé (2002-2010).

9387 Le pourcentage des eaux pouvant être momentanément polluées (C) ou de mauvaise qualité (D)
 9388 diminue significativement au cours de la période 1992-2010 (Figure 104). Le taux de non
 9389 conformité des eaux de baignade est relativement faible variant entre 1 et 5 % depuis 1992.

9390 1.4. Evolution récente de la qualité des eaux de baignade (2009 à 2010)

9391 Le Tableau 25 décrit l'évolution de la qualité des eaux de baignade pour les 684 points de
 9392 mesure communs aux deux années de prélèvements 2009 et 2010. Il montre les évolutions
 9393 suivantes :

- 9394 – 80 % des points de prélèvements ont une qualité stable, ce qui concerne 547 points.
- 9395 – 71 points (13 %) ont vu leur qualité se dégrader. Dans 86 % des cas, il s'agit de points
 9396 de prélèvements passant de la qualité A à B et restant conformes à la directive
 9397 européenne. On note cependant que 10 points étaient conformes en 2009 et ne le sont
 9398 plus en 2010.
- 9399 – 66 points (9 %) ont vu une amélioration de leur qualité. Ainsi 50 points passent de la
 9400 qualité B à la qualité A et 16 points sont devenus conformes à la directive européenne
 9401 en passant de la qualité C à la qualité B ou A.

9402
9403
9404

Tableau 25 : évolution de la qualité des eaux de baignade entre 2009 et 2010 en Méditerranée occidentale (en orange : points dont la qualité s'est dégradée, en gris: points dont la qualité est restée stable et en bleu : points dont la qualité s'est améliorée). Source des données : Ministère de la santé.

		2010				Total
		A	B	C	D	
2009	A	529	61	9	0	599
	B	50	17	1	0	68
	C	12	4	1	0	17
	D	0	0	0	0	0
	Total	591	82	11	0	684

La qualité des eaux de baignade est bonne dans la sous-région marine de la Méditerranée occidentale avec 98 % des zones de prélèvement classées « conformes » en 2010 et 86 % des eaux de bonne qualité. L'évolution inter-annuelle montre une tendance à l'amélioration de la qualité des eaux de baignades de 1995 à 2000. D'autre part, entre 2009 et 2010, 9 % des points suivis montrent une amélioration de leur qualité contre 13 % qui montrent une dégradation de leur qualité.

Toutefois, il ne faut pas perdre de vue que la nouvelle directive européenne 2006/7/CE impose des valeurs plus strictes que la directive 76/160/CEE concernant la pollution bactériologique, pouvant conduire à des modifications importantes dans le classement des eaux de baignade. L'étude de Surfrider (Surfrider Foundation Europe, 2009) met en évidence l'impact de la nouvelle directive européenne 2006/7/CE sur le classement des plages françaises pour la saison 2008, et montre qu'un nombre important de plages pourraient être déclassées ou non conformes. Selon cette étude, 5 % des plages de Méditerranée occidentale (soit 32 plages sur 691 plages étudiées) seraient désormais interdites à la baignade. Par ailleurs, 21 % des plages de Méditerranée occidentale (soit 145 plages sur 691) seraient classées dans un niveau de qualité inférieure.

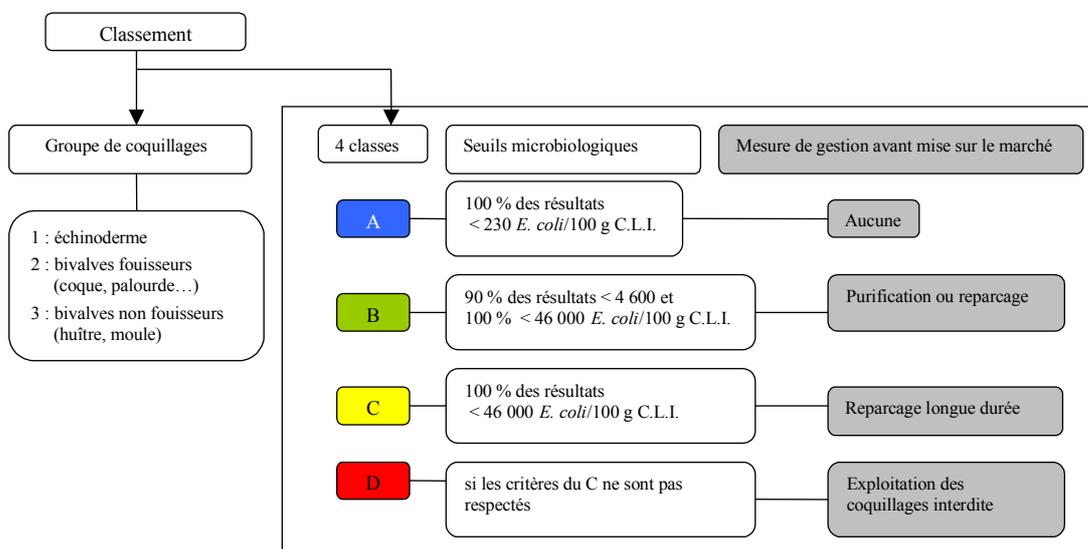
9405 **2. Contamination des coquillages par des bactéries et des virus**
 9406 **pathogènes pour l'homme**

9407 **2.1. Contamination des coquillages par *Escherichia Coli***

9408 Le milieu littoral est soumis à de multiples sources de contamination microbiologique d'origine
 9409 humaine ou animale : eaux usées urbaines et eaux pluviales, eaux de ruissellement des terres
 9410 agricoles, etc. En filtrant l'eau, les coquillages concentrent les microorganismes présents dans
 9411 l'eau. Aussi, la présence dans les eaux de bactéries ou virus potentiellement pathogènes pour
 9412 l'homme (Salmonella, Vibrio spp, norovirus, virus de l'hépatite A) peut constituer un risque
 9413 sanitaire lors de la consommation de coquillages crus ou peu cuits (gastro-entérites, hépatites
 9414 virales). Aussi une surveillance microbiologique des zones de production conchylicole est mise
 9415 en œuvre, basée sur la recherche des *Escherichia coli* (*E. coli*) bactérie commune du système
 9416 digestif des animaux à sang chaud, utilisée comme indicateur de contamination fécale.

9417 **2.1.1. Réglementation et surveillance microbiologique des zones**
 9418 **conchylicoles**

9419 Afin d'assurer la protection de la santé des consommateurs, les zones de production conchylicole
 9420 exploitées par les professionnels en vue de la commercialisation des coquillages font l'objet d'un
 9421 classement et d'une surveillance sanitaire. Les exigences réglementaires concernant la
 9422 surveillance microbiologique sont définies par les règlements européens relatifs à la sécurité
 9423 sanitaire des aliments (Paquet Hygiène), notamment le règlement (CE) n°854/2004⁶⁵, complété
 9424 en France, par l'arrêté du 21 mai 1999⁶⁶ (Figure 105).



9425 Figure 105 : exigences réglementaires microbiologiques du classement de zone (règlement CE n°854/2004).

439 ⁶⁵ Règlement CE n°854/2004 du 29 avril 2004, fixe les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine
 440 animale destinés à la consommation humaine.

441 ⁶⁶ Arrêté du 21 mai 1999 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de reparcage des coquillages
 442 vivants.

9426 Préalablement à son exploitation, une zone de production (gisement naturel ou concession sur le
9427 domaine public maritime) doit disposer d'un classement sanitaire délivré par le préfet maritime.
9428 Quatre classements sont définis par ordre décroissant de salubrité, du classement A (bonne
9429 qualité) autorisant la commercialisation directe des coquillages, au classement D (très mauvaise
9430 qualité) où toute exploitation des coquillages de la zone est interdite. Le classement B (qualité
9431 moyenne) implique une « purification » des coquillages avant leur commercialisation, et le
9432 classement C nécessite un reparcage de longue durée ou un traitement approprié des coquillages
9433 (thermique). En vue de ce classement, une étude sanitaire est conduite par l'Ifremer. Elle
9434 comprend deux étapes principales :

- 9435 – l'étude des sources de contamination microbiologique d'origine humaine ou animale
9436 susceptibles d'impacter la zone de production de coquillages (inventaire des sources
9437 de contamination, variations intra-annuelles, circulation des polluants) qui a pour objet
9438 de définir la stratégie d'échantillonnage sur la zone ;
- 9439 – l'acquisition des données de dénombrement des *E. coli* dans les coquillages vivants
9440 suivant la stratégie retenue qui permet d'estimer la qualité microbiologique de la zone
9441 pour le groupe de coquillage considéré (groupe 2 : coquillage fouisseur, groupe 3 :
9442 coquillage non fouisseur).

9443 A l'issue de l'étude et sur la base des conclusions du rapport, le DDTM (Directeur
9444 Départemental des Territoires et de la Mer), en lien avec la DDPP (Direction Départementale de
9445 la Protection des Populations) et de l'ARS (Agence Régionale de Santé) chargée du suivi des
9446 risques sanitaires, établit une proposition de classement sanitaire qu'il soumet au préfet. Une
9447 zone de production est classée, pour un groupe de coquillages donné, en fonction de la
9448 concentration d'*E. coli* dans 100 g de Chair et de Liquide Intervalvaire (CLI) de coquillage et de
9449 la fréquence de dépassement des seuils de la norme (Figure 105).

9450 Le réseau de contrôle microbiologique (REMI⁶⁷) est mis en œuvre par l'Ifremer sur les zones de
9451 production exploitées par les professionnels et classées (A, B et C) par l'administration⁶⁸. Le
9452 REMI a pour objectifs :

- 9453 – d'estimer la qualité microbiologique sur la base des niveaux de contamination des
9454 coquillages et de suivre l'évolution de ces niveaux ;
- 9455 – de détecter et suivre les épisodes inhabituels de contamination.

9456 Pour répondre à ces objectifs, le REMI est organisé en deux volets : surveillance régulière et
9457 surveillance en alerte. La surveillance régulière consiste à suivre à fréquence mensuelle,
9458 bimestrielle ou adaptée à la période d'exploitation des coquillages le ou les points de suivi de la
9459 zone. La surveillance en alerte est organisée en niveau d'alerte (0,1,2). Elle peut être déclenchée
9460 préventivement en cas de risque de contamination (événement pluviométrique, rejet polluant...),
9461 ou être déclenchée suite à la détection d'une contamination dans le cadre de la surveillance
9462 régulière. Si l'échantillonnage réalisée dans les 48 h (sous réserve d'accès favorable au point)
9463 met en évidence un résultat supérieur au seuil d'alerte, un suivi hebdomadaire est réalisé jusqu'à
9464 la levée d'alerte (deux séries de résultats consécutifs inférieurs aux seuils d'alerte).

9465 Répondant à un objectif de protection de la santé des consommateurs, les points de surveillance
9466 sont situés dans les secteurs exploités exposés à des sources de contamination. Les délimitations

444 ⁶⁷ Présentation et résultats du REMI sur <http://envlit.ifremer.fr/>

445 ⁶⁸ Zones de production classées sur http://www.zones-conchylicoles.eaufrance.fr/zconchy/frontend_dev.php

9467 des zones de production sont fixées par le DDTM. La zone est considérée comme homogène en
9468 fonction de ses caractéristiques hydrologiques, de sa qualité sanitaire, et de ses caractéristiques de
9469 production. Aussi, en général un point de suivi REMI est défini pour chaque zone classée (une
9470 zone étant classée pour un groupe de coquillages). Toutefois, suivant l'étendue de la zone et
9471 l'existence de plusieurs sources de contamination, certaines zones peuvent disposer de plusieurs
9472 points de suivi. Ces points sont définis de façon pérenne et sont échantillonnés de façon régulière
9473 (fréquence mensuelle, bimestrielle ou adaptée). Chaque année, la qualité microbiologique des
9474 zones est évaluée sur la base des résultats acquis en surveillance régulière sur les trois années
9475 calendaires précédentes. De plus, chaque année un rapport d'évaluation de la qualité
9476 microbiologique des zones de production des coquillages est transmis aux autorités compétentes
9477 de façon à ce qu'elles renvoient si nécessaire le classement des zones.

9478 **2.1.2. Qualité microbiologique des zones**

9479 En 2010, le littoral de la Méditerranée occidentale dispose de 48 points de prélèvement REMI
9480 répartis dans 42 zones de production (Figure 106).

9481 L'estimation de la qualité microbiologique des zones classées et suivies, de tailles différentes, est
9482 déterminée sur la base des résultats de surveillance régulière obtenus sur la zone pour chacun des
9483 groupes de coquillages. L'interprétation est faite par rapport aux seuils fixés par le règlement
9484 (CE) n° 854/2004. Un minimum de 24 données sur les 3 dernières années calendaires (période
9485 2007-2009) est nécessaire pour estimer la qualité d'une zone. Lorsque la zone est considérée
9486 comme stable (échantillonnage à fréquence bimestrielle), 12 données suffisent.

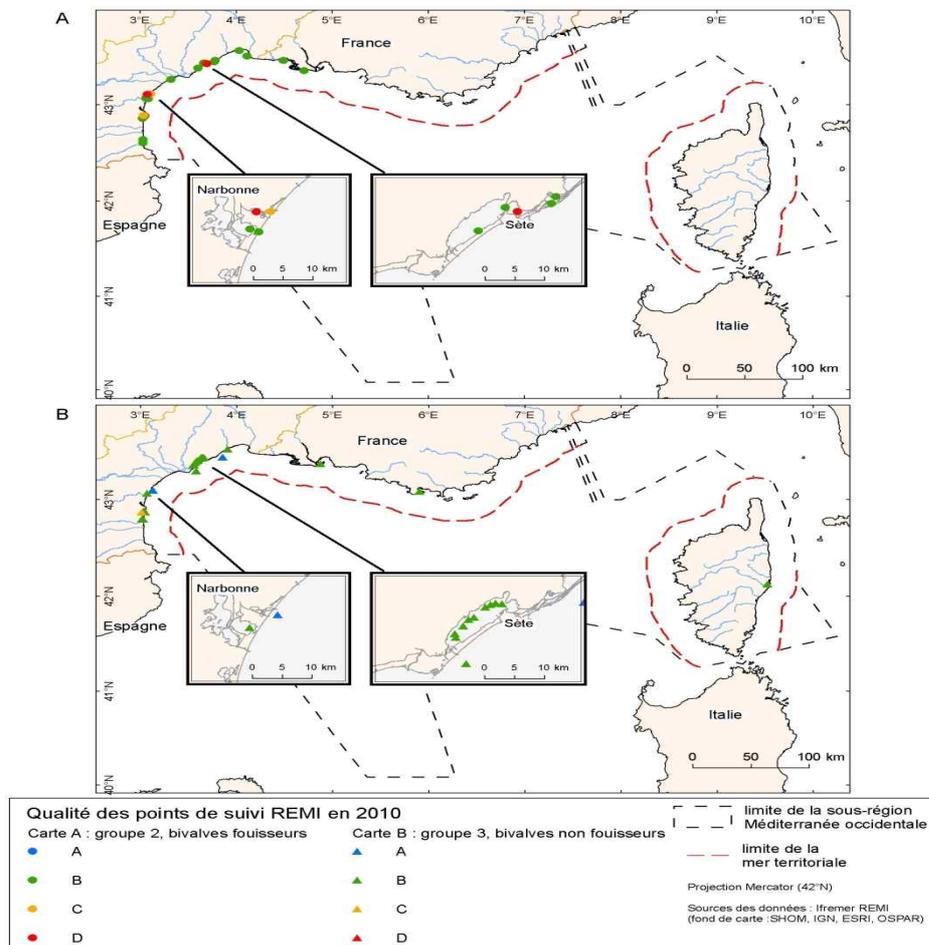
9487 En janvier 2011, la qualité peut être estimée sur 31 zones classées, dont 18 concernent les
9488 coquillages fousseurs (coque, palourde, praire, etc.) et 13 les coquillages non fousseurs (moule
9489 et huître), une partie de ces zones se situant dans les étangs littoraux.

9490 La sous-région marine Méditerranée occidentale compte deux zones de qualité A (pour les
9491 bivalves* non fousseurs), pour un total de 6 zones A au niveau national, 25 zones de qualité B, 2
9492 de qualité C et 2 de qualité D.

9493 Ainsi, les huîtres et les moules sont produites dans 15 % de zones de bonne qualité et dans 85 %
9494 de zones de qualité moyenne (11 zones de qualité B notamment l'étang de Thau qui constitue la
9495 principale zone de production de la sous-région marine). Aucune zone de production des
9496 coquillages non fousseurs n'est en mauvaise ou très mauvaise qualité.

9497 Le profil de contamination est légèrement plus dégradé pour les zones de coquillages fousseurs
9498 que pour les zones de coquillages non fousseurs (Figure 107). Ainsi, la qualité des zones des
9499 gisements naturels de coquillages fousseurs est B pour 78 % (14), C et D pour 11 % (chacune 2
9500 zones).

9501 L'approche cartographique par point présentée Figure 106, permet d'apprécier, de façon plus
9502 fine, la répartition de la qualité microbiologique au sein de la sous-région marine.



9503 Figure 106 : qualité microbiologique des points de suivi pour les bivalves fouisseurs (A) et les bivalves non fouisseurs (B), dans la sous-région marine
 9504 « Méditerranée occidentale » en 2010.

9505 **2.1.3. Evolution de la qualité des zones**

9506 Deux informations sont prises en compte pour le suivi de l'évolution de la qualité des zones :

9507 1) l'évolution du profil de la qualité des zones par groupe de coquillages (Figure 107).

9508 Pour les zones conchylicoles actuellement classées (au 01/01/2011), la qualité est déterminée à
 9509 partir des données acquises sur les 3 dernières années calendaires et par glissement successif
 9510 d'une année entre 1991 et 2010 (ainsi 1991 prend en compte les données acquises entre le 1er
 9511 janvier 1989 et le 31 décembre 1991, etc.). Malgré le fait que les zones aient pu évoluer au cours
 9512 du temps, cette représentation permet d'avoir une vision générale de l'évolution du profil de la
 9513 qualité des zones sur les 20 ans de suivi.

9514 2) l'évolution des niveaux de contamination (basée sur un test de tendance) par point de suivi et
 9515 par groupe de coquillages (Figure 108).

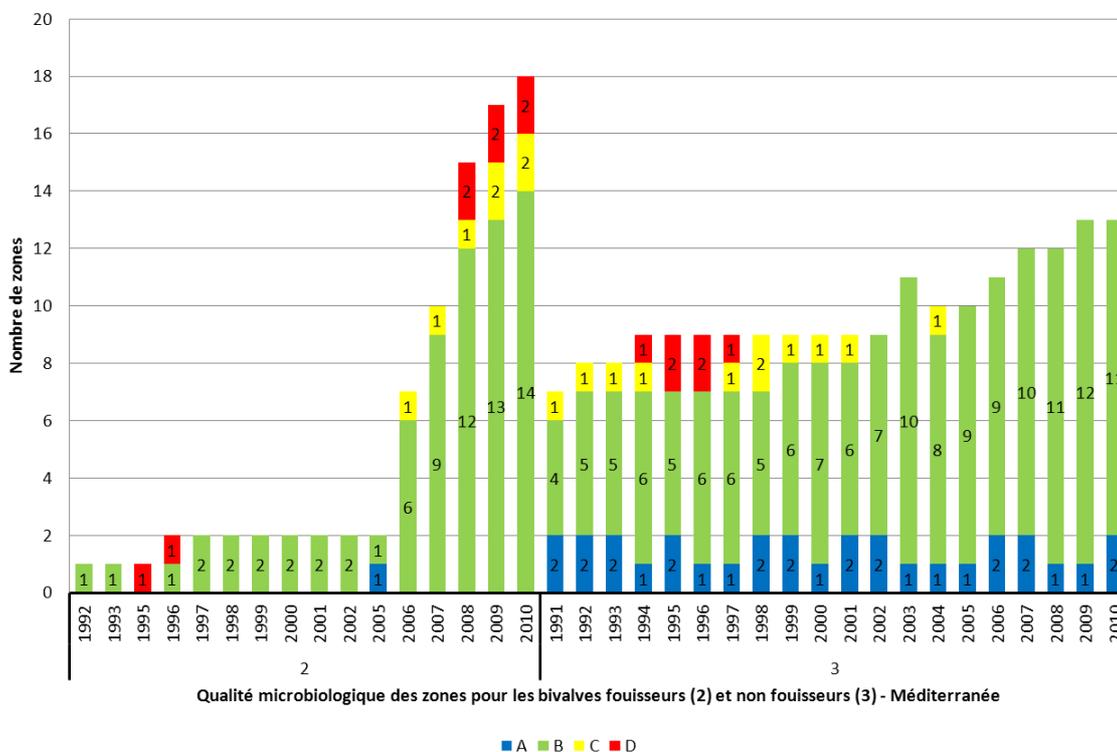
9516 Bien que le nombre de zones pour lesquelles la qualité microbiologique peut être déterminée est
 9517 bien moindre que pour les sous-régions marines Manche-mer du Nord et golfe de Gascogne, il a

9518 augmenté de façon importante ces 20 dernières années pour les coquillages fouisseurs, en
 9519 particulier depuis 2007 (Figure 107). L'augmentation est légère et progressive pour les zones
 9520 concernant les coquillages non fouisseurs. La sous-région marine de la Méditerranéenne
 9521 occidentale est la seule qui dispose d'un nombre de zones pour les fouisseurs supérieur au
 9522 nombre de zones pour les coquillages non fouisseurs.

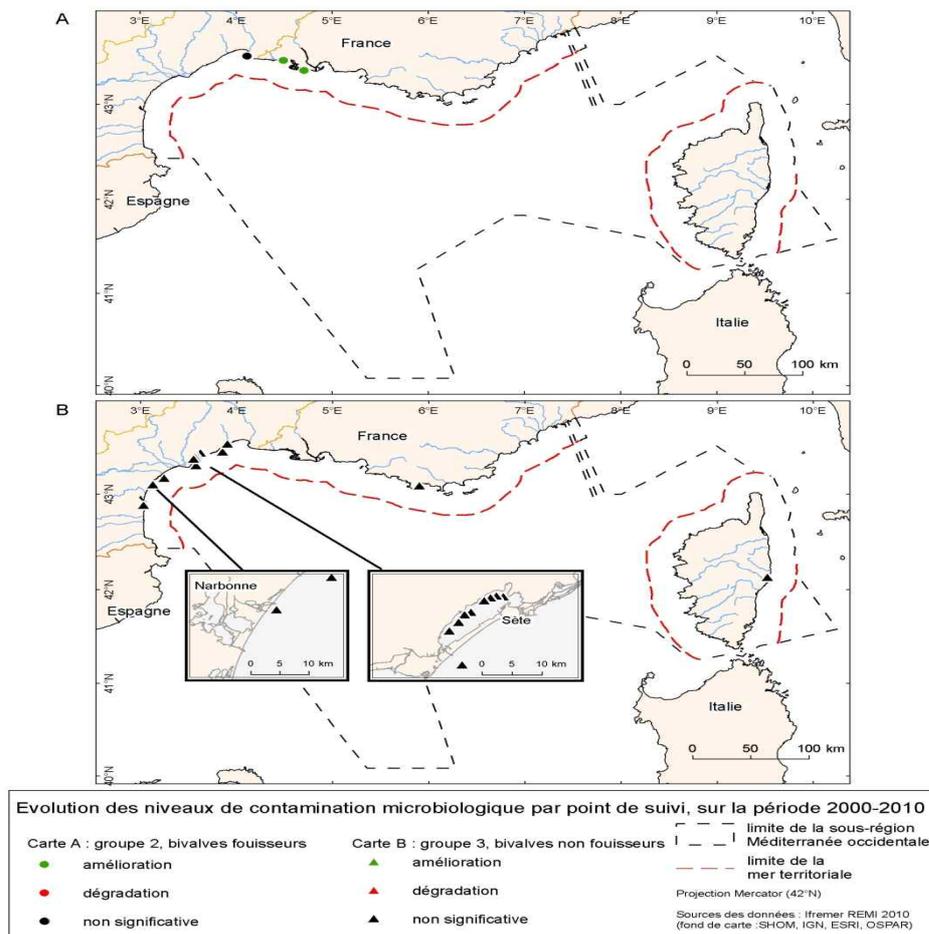
9523 Concernant les coquillages non fouisseurs, la sous-région marine ne comporte désormais plus de
 9524 zones de mauvaise et de très mauvaise qualité. En effet, si ces zones représentaient entre 11 et
 9525 22 % des zones entre 1991 et 2001, elles ont disparu les années qui ont suivies (à l'exception de
 9526 2004). Chaque année, depuis le début du suivi, une ou deux zones de production présentent une
 9527 qualité A. Le nombre de zone de qualité B augmente au cours du temps (Figure 107).

9528 Concernant les coquillages fouisseurs, le nombre de zones pour lesquelles la qualité est estimée
 9529 sur la période ne permet pas d'identifier d'évolution particulière compte tenu du faible
 9530 historique.

9531 La Figure 108 présente la qualité estimée des points de prélèvement et les évolutions
 9532 significatives sur les 10 dernières années. Les contaminations microbiologiques ont des impacts
 9533 très locaux, et les évolutions des niveaux de contamination peuvent être très différentes d'un
 9534 secteur à un autre. Sur les 21 points sur lesquels la significativité de la tendance peut être testée
 9535 (Figure 108), deux présentent une évolution significative des niveaux de contamination sur les 10
 9536 dernières années. Il s'agit d'une tendance significativement décroissante, témoignant d'une
 9537 amélioration de la qualité.



9538 Figure 107 : qualité microbiologique des zones pour les bivalves fouisseurs (2) et non fouisseurs (3) dans la sous-région marine Méditerranéenne
 9539 occidentale.



9540 Figure 108 : évolution des niveaux de contamination par point sur les 10 dernières années pour les bivalves fouisseurs (A) et les bivalves non
 9541 fouisseurs (B) dans la sous-région marine Méditerranée occidentale.

9542 2.2. Contamination des coquillages par des bactéries pathogènes

9543 2.2.1. Contexte général

9544 L'appréciation de la contamination microbiologique des zones de production conchylicole est
 9545 basée sur la recherche de l'indicateur de contamination fécale *E. coli*. Cependant cet indicateur
 9546 ne permet pas d'identifier l'origine des contaminations, animale ou humaine, dont la
 9547 connaissance permettrait d'apporter des éléments importants pour évaluer le risque pour la santé
 9548 humaine. En France, les contaminations d'origine urbaine sont principalement représentées par
 9549 les eaux en sortie de station d'épuration, les eaux usées des habitats dispersés ne possédant pas
 9550 d'assainissement autonome ou dont l'assainissement n'est pas conforme et la mauvaise
 9551 séparation de certains réseaux d'eaux usées et d'eaux pluviales. Les sources de contamination
 9552 animale sont majoritairement issues des sièges d'exploitations agricoles (épandages des lisiers et
 9553 fumiers, écoulement diffus et pâturages). Les élevages aviaires étant plus confinés, les
 9554 contaminations qui leur sont liées sont minimales, voire inexistantes. Les sources de contamination
 9555 liées à la présence d'oiseaux sauvages, dont les oiseaux de bord de mer, existent également mais

9556 elles sont très ponctuelles. Des marqueurs existent pour cibler et distinguer l'origine de la
 9557 contamination animale de façon plus précise.

9558 Le Tableau 26 dresse la liste des bactéries pathogènes et leurs sources potentielles. Une
 9559 contamination d'origine humaine est susceptible d'être associée à une présence de
 9560 microorganismes potentiellement adaptés à l'homme tels que les virus entériques (norovirus ou
 9561 virus de l'hépatite A) rejetés par les individus malades en quantités très importantes lors des
 9562 périodes épidémiques hivernales ou à des bactéries entériques telles que des *E. coli* pathogènes et
 9563 des salmonelles. Une pollution d'origine animale est plutôt à l'origine de zoonoses en raison de
 9564 la présence de bactéries ou de parasites excrétés par des animaux porteurs sains ou malades tels
 9565 que les *E. coli* pathogènes comme les *E. coli* producteurs de Shiga-toxines (STEC ; Shiga-
 9566 Toxin-producing *Escherichia coli* ; ancienne dénomination *Escherichia coli* vérotoxiques,
 9567 VTEC), *Campylobacter* et certains sérotypes de *Salmonella* ou *Cryptosporidium* et *Giardia*.

9568 Tableau 26 : les bactéries pathogènes d'origine entérique et leurs sources potentielles.

Bactéries pathogènes	Habitat primaire	Présence	Maladie
Salmonella spp. Shigella spp. Yersinia <i>E. coli</i> pathogènes, STEC	Intestins des animaux à sang chaud et de l'homme	Taux variables chez les porteurs sains ou les malades ; sporadique et faible taux dans les fruits de mer ; peut s'accumuler dans les coquillages	Gastro-entérites Gastro-entérites ; colite hémorragique
<i>Campylobacter</i>	Oiseaux, intestins des animaux à sang chaud	Sporadique, et faible taux ; accumulation possible dans les coquillages	Gastro-entérites
<i>Listeria monocytogenes</i>	Intestins des animaux à sang chaud et de l'homme		Listeriose

9569 L'apport de microorganismes d'origine entérique et notamment de pathogènes *via* ces sources de
 9570 contamination a pour conséquence des problèmes économiques et sanitaires notables : (i)
 9571 fermetures ou déclassements de zones conchylicoles et de baignade, et (ii) Toxi-Infections
 9572 Alimentaires Collectives (TIAC) lors de la consommation de coquillages crus ou insuffisamment
 9573 cuits.

9574 Les zones de production conchylicole exploitées par les professionnels en vue de la
 9575 commercialisation de coquillages font l'objet d'un classement et d'une surveillance sanitaire
 9576 pour le critère *E. coli*. Cependant, il n'existe pas de dispositif de surveillance du milieu marin
 9577 pour les bactéries pathogènes pour l'homme. Bien que l'on ne dispose que de peu d'études
 9578 épidémiologiques évaluant le risque infectieux, la responsabilité de *Salmonella* et de
 9579 *Campylobacter* a été démontrée dans des épisodes de gastro-entérites chez l'homme, après
 9580 consommation de coquillages. D'autres bactéries peuvent aussi provoquer des gastro-entérites
 9581 comme *Shigella* sp., les *E. coli* pathogènes, *Yersinia enterocolitica*, *Listeria monocytogenes*,
 9582 *Vibrio parahaemolyticus*, *V. cholerae* ou *V. vulnificus*. Ces bactéries sont rencontrées dans les
 9583 eaux littorales mais les données dans les coquillages sont irrégulières et rares pour certaines
 9584 d'entre elles. Dans ce cas, il sera difficile de faire un état des lieux exhaustif dans le cadre de la
 9585 DCSMM. Bien que responsables de TIAC, les vibrions pathogènes pour l'homme, et en
 9586 particulier *Vibrio parahaemolyticus*, qui ont été retrouvés sur les côtes françaises, ne seront pas
 9587 considérés dans le cadre de la DCSMM en raison de la présence autochtone de ces bactéries dans
 9588 le milieu marin – elles ne sont pas d'origine entérique.

9589 Dans ce paragraphe ne seront rapportées que des données issues d'études locales, souvent
9590 réalisées dans un contexte sanitaire ou dans le cadre de projets de recherche. Il est important de
9591 souligner qu'elles ne sont pas exhaustives et donc généralisables à d'autres sites ou d'autres
9592 périodes de l'année.

9593 **2.2.2. Suivi de la contamination des coquillages par des bactéries** 9594 **pathogènes.**

9595 Dans la majorité des études citées ci-dessous, la recherche des bactéries pathogènes dans les
9596 coquillages est réalisée après une étape de culture (bactéries cultivables). Elles peuvent
9597 également être recherchées directement (sans étape de culture) dans les coquillages par le biais
9598 de méthodes moléculaires (amplification génique, PCR⁶⁹), plus sensibles.

9599 2.2.2.1. Présence de *Salmonella* dans les coquillages

9600 Créé en 1989, le REMI comprend un dispositif de surveillance régulière de l'environnement,
9601 dont l'objectif est d'évaluer et de suivre l'évolution le niveau de contamination bactériologique
9602 (indicateur *E. coli*) des zones de production de coquillages, et un dispositif d'alerte qui est
9603 déclenché lors d'événements (pluviométrie importante, rejets d'eaux usées, contexte
9604 épidémique,...) susceptibles de dégrader la qualité des zones conchylicoles (zones d'élevage et
9605 gisements naturels) afin que l'administration puisse décider de mesures de protection des
9606 consommateurs. Une étude conduite dans le cadre du REMI entre 1989 et 1991 avec les
9607 laboratoires côtiers de la Direction de l'Environnement et de l'Aménagement du Littoral
9608 (Ifremer), sur l'ensemble du littoral français et dans la plupart des zones de production de
9609 coquillages montre un taux de prévalence de *Salmonella* de 3,3 % (136 résultats positifs sur
9610 4070 échantillons de coquillages). Parmi les zones étudiées, la Méditerranée apparaît peu
9611 contaminée avec la présence de *Salmonella* dans 2,2 % des 2151 échantillons analysés.

9612 Le taux de prévalence de *Salmonella* reporté par les services vétérinaires dans des coquillages
9613 prélevés dans des établissements et destinés à la consommation (1989-1992) est également faible
9614 0,7 % (37 résultats positifs sur 5620 analyses). Il varie de 0,15 % à 1,5 %, ce taux étant le plus
9615 élevé chez les coquillages fouisseurs (coques et palourdes). Plus récemment, le plan de
9616 surveillance de la présence de *Salmonella* dans les produits prélevés dans les lots avant leur mise
9617 sur le marché, mis en place en 2006 et 2007 par la Direction Générale de l'Alimentation, a
9618 montré un taux de prévalence inférieur à 0,1 %.

9619 En raison de la faible prévalence de *Salmonella* dans les zones de production de coquillages, en
9620 particulier dans les zones classées A (environ 2 %) et B (environ 3 %) et de la lourdeur
9621 analytique, la recherche systématique de cette bactérie n'est plus effectuée en routine dans le
9622 cadre du réseau de surveillance REMI depuis 1991, mais essentiellement à l'occasion d'études
9623 particulières.

9624 Une étude publiée en 1995 révèle la présence de salmonelles dans les coquillages de l'étang de
9625 Thau.

9626 En France, peu de données récentes sont disponibles sur la contamination microbiologique des
9627 coquillages par *Salmonella*. Une synthèse des données relatives aux foyers de Toxi-Infections
9628 Alimentaires Collectives (TIAC) déclarés en France entre 1996 et 2005 indique que tous les

452 ⁶⁹Polymérase Chain Réaction, technique de biologie moléculaire utilisée pour la recherche et l'identification des
453 bactéries pathogènes.

9629 départements français ont déclaré au moins un foyer pendant cette période. Cet article montre
 9630 que les coquillages étaient impliqués dans 5,9 % des TIAC (250 sur 4260) et que les salmonelles
 9631 ont été identifiées ou suspectées comme agent responsable dans 31 de ces 250 foyers de TIAC.
 9632 Les principales espèces identifiées sont *S. enteritidis* et *S. typhimurium*. Cependant, l'article ne
 9633 précise pas s'il s'agit de coquillages vivants ou de plats cuisinés.

9634 2.2.2.2. Présence d'*Escherichia coli* producteurs de Shiga-toxines dans les coquillages

9635 Les *Escherichia coli* producteurs de Shiga-toxines ou STEC sont considérés comme des
 9636 bactéries potentiellement pathogènes, *E. coli* O157 : H7⁷⁰ étant le sérotype le plus fréquemment
 9637 retrouvé lors d'infections humaines liées à la consommation de produits carnés. A ce jour,
 9638 aucune infection associée à la consommation de coquillages n'a été rapportée. Cependant, la
 9639 présence d'exploitations agricoles en amont de zones côtières et estuariennes pourrait contribuer
 9640 à la contamination microbiologique de ces zones et des coquillages et représenter un risque
 9641 sanitaire.

9642 Une recherche de ces bactéries *E. coli* producteurs de shiga-toxines dans des coquillages
 9643 (moules, huîtres et coques) a été initiée entre juillet 2002 et août 2004 sur le littoral français. Une
 9644 station de prélèvement a été sélectionnée pour cette étude en Méditerranée occidentale en zone
 9645 D. Elle est localisée à la sortie d'une station d'épuration et à proximité d'une zone d'activités
 9646 agricoles.

9647 Les gènes *stx* codant pour un des facteurs majeurs de la virulence chez les STEC sont détectés
 9648 dans les bouillons d'enrichissement des échantillons analysés. Ils sont présents dans 57,1 % des
 9649 échantillons de la zone D (Tableau 27).

9650 Tableau 27 : détection des STEC et des gènes *stx* dans les coquillages de la Méditerranée occidentale.

Collection sites (Area*)	Shellfish species	Stx-positive SF† enrichments / total no. of SF† enrichments	Stx-positive Hp‡ enrichments / total no. of Hp‡ enrichments	Stx-positive enrichments / total no. enrichments (% <i>stx</i> -positive enrichments)	<i>E. coli</i> count per 100 g of SF			Isolation of STEC (no. of STEC strains)§
					Geometric mean	Range	No. of samples	
Site 7 (D)	Oysters	4/7	4/7	8/14 (57.1)	2 419.3	<100 – 160 000	7	P (1)

9651 *Shellfish from B-category were collected in growing areas or natural beds farmed or not; †SF, shellfish flesh; ‡Hp, hepato-pancreas; §N, negative; P,
 9652 positive.

9653 Bien que des *E. coli* producteurs de Shiga-toxines soient présents dans les coquillages, le risque
 9654 d'infection humaine due à la consommation de ces coquillages semblent limité pour deux raisons
 9655 principales : les concentrations observées sont généralement faibles et les souches isolées lors de
 9656 cette étude ne portent pas les gènes associés à une virulence marquée chez l'homme, i.e., les
 9657 gènes *eae* et *stx2*, l'étape de purification de 48 heures, réalisée pour les coquillages en
 9658 provenance de la zone B, devrait éliminer la majorité de ces coliformes.

9659 Cette étude a porté sur une seule station de prélèvement. Il n'est donc pas possible et prudent de
 9660 généraliser les informations obtenues ci-dessus à l'ensemble de la sous-région marine.

455 ⁷⁰O157 : H7 correspond à un code d'identification d'une variété sérologique de la bactérie *E.Coli*. Si la plupart *E.Coli*
 456 sont bénignes, le type O157 : H7 le plus souvent mis en cause, est potentiellement mortel.

9661 2.2.2.3. Présence de *Listeria* dans les coquillages

9662 Les *Listeria* sont des bactéries ubiquistes* très répandues dans l'environnement. *Listeria*
9663 *monocytogenes* a été isolée dans de nombreuses espèces animales (principalement bovins, ovins
9664 et caprins). Néanmoins il est important de souligner que la transmission à l'homme se fait dans la
9665 plupart des cas par voie alimentaire et que la transmission de l'animal à l'homme n'a pas été
9666 documentée. Des produits de la mer ont été suspectés ou confirmés être responsables de cas de
9667 listériose humaine cependant il n'a pas été confirmé si ces cas étaient le résultat de contamination
9668 dans l'environnement ou pendant la transformation des produits.

9669 2.2.2.4. Présence d'autres bactéries pathogènes dans les coquillages

9670 La responsabilité des *Campylobacter* dans les TIAC est connue depuis une vingtaine d'années.
9671 Les aliments d'origine animale (lait non pasteurisé, viandes peu cuites, tout particulièrement la
9672 volaille...) en sont les principaux véhicules mais ils ne sont pas la seule voie de transmission de
9673 ces bactéries : l'eau contaminée peut également **propager** la maladie. Cette bactérie est très
9674 sensible aux conditions environnementales défavorables (salinité, congélation ect.) mais elle peut
9675 survivre plusieurs jours à basse température dans l'eau de mer. Les cas de campylobactériose
9676 humaine secondaire à la consommation de coquillages sont très rares. A ce jour, en France,
9677 aucun cas d'infection à *Campylobacter* n'a été associée à la consommation de coquillages.
9678 Cependant, quelques études réalisées en France ont montré la présence de *Campylobacter* dans
9679 des coquillages issus de l'environnement ou mis sur le marché. Très peu de données sont
9680 disponibles quant à la présence d'autres espèces de bactéries entériques potentiellement
9681 pathogènes pour l'homme dans l'environnement marin ou dans les coquillages, i.e, *Yersinia* etc.

9682 2.3. Contamination des coquillages par les virus

9683 Les coquillages par leur mode de nutrition, filtrent d'importantes quantités d'eau de mer et de ce
9684 fait sont susceptibles de concentrer les différentes particules, polluants et microorganismes
9685 présents dans ces eaux. Les données concernant la contamination de l'eau et des coquillages par
9686 les virus humains sont rares. En effet il n'existe pas de dispositif de surveillance des virus ni de
9687 critère réglementaire en France ou en Europe.

9688 Les données utilisées ici sont issues d'études locales faisant suite à des épisodes de
9689 gastroentérites alors que les huîtres étaient incriminées (étang de Thau). Lorsque ces données
9690 existent, elles ne sont acquises que sur des secteurs de taille très limitée, proches du littoral, et
9691 durant de très courtes périodes (quelques mois, au mieux un an). La stratégie d'échantillonnage
9692 est adaptée à l'objet de l'étude et non à une surveillance. Enfin, il n'existe aucune donnée
9693 disponible sur les autres secteurs littoraux, ce qui ne préjuge en rien de l'absence de virus. Il est
9694 important de souligner qu'il est impossible de généraliser l'information acquise sur les sites
9695 étudiés à d'autres sites, ni de supposer que ce qui a été trouvé à une période donnée est
9696 généralisable dans le temps.

9697

2.3.1. Contexte général

9698

2.3.1.1. Le risque viral

9699 Les principaux virus humains susceptibles de contaminer les coquillages sont les virus nus (la
9700 présence d'une enveloppe chez un virus constituant un élément de fragilité), capable de résister
9701 dans l'environnement (surface ou eau), donc essentiellement les virus présentant un cycle de
9702 multiplication entérique. Ces virus, excrétés dans les fèces de malades ou de porteurs sains, sont
9703 très nombreux et appartiennent à plusieurs familles virales. Ces virus, essentiellement
9704 responsables de gastro-entérites, sont : les calicivirus (norovirus et sapovirus), enterovirus,
9705 astrovirus, rotavirus, adénovirus entériques, virus Aïchi, et les virus des hépatites à transmission
9706 féco-orale (virus des hépatites A et E). Eu égard au risque de santé publique lié à la
9707 consommation des coquillages, un groupe de travail de l'Organisation Mondiale de la Santé
9708 (OMS) a retenu les norovirus et le virus de l'hépatite A comme étant les virus les plus importants
9709 et devant être considérés en priorité dans les mollusques bivalves. Ces derniers sont
9710 régulièrement impliqués dans des gastro-entérites liées à la consommation de cet aliment, plus
9711 rarement dans des hépatites A. Chez les personnes sensibles, la dose infectieuse est très basse et
9712 serait de quelques particules virales, ce qui place ces virus parmi les micro-organismes les plus
9713 infectieux.

9714 Les infections causées par le virus de l'hépatite A (VHA) sont peu nombreuses en Europe, les
9715 zones endémiques* sont situées notamment dans les pays en voie de développement. La
9716 présence du virus de l'hépatite A est donc rare dans les eaux usées et les rivières, et par
9717 conséquent ne fait pas l'objet de surveillance. Les données sur le VHA sont très limitées et ne
9718 permettent pas de faire un état des lieux dans le cadre de la DCSMM. En ce qui concerne les
9719 norovirus, les infections dont ils sont la cause surviennent toute l'année, avec un pic hivernal plus
9720 marqué. On dispose de quelques données localisées dans l'espace et le temps, mais comme pour
9721 le VHA il n'existe pas de dispositif de surveillance des eaux ou des coquillages. Les données
9722 présentées ici sont la plupart du temps obtenues sur des zones qui ont fait l'objet de recherches
9723 particulières (suite à des cas de gastroentérites ou étude ponctuelle). Ces données seront donc
9724 traitées comme telles et ne pourront permettre une généralisation pour un état des lieux de la
9725 qualité virologique des zones côtières.

9726

2.3.1.2. Les sources de contamination.

9727 Après rejet dans le milieu extérieur les virus ne peuvent pas se multiplier, mais vont s'agréger
9728 avec d'autres virus et/ou sur la matière particulaire. Cette adsorption ainsi que leurs propriétés
9729 physico-chimiques vont leur permettre de persister dans les rejets et de résister aux procédés de
9730 traitement des eaux et ainsi qu'aux agents de désinfection. Il n'est donc pas surprenant que les
9731 rejets de station d'épuration déversent dans l'environnement des quantités importantes de
9732 particules virales. Les coquillages peuvent concentrer les virus et ces derniers peuvent y persister
9733 plusieurs mois.

9734

2.3.1.3. Les impacts

9735 Le virus de l'hépatite A provoque un syndrome pseudo-grippal, des troubles digestifs (nausées,
9736 douleurs abdominales), et un ictère. L'hépatite fulminante est une complication possible. Le taux
9737 de décès est de 0.2 à 0.4 % des cas symptomatiques, et passe à 2 % après 40 ans. La durée des
9738 symptômes est de 2 mois. L'incubation est de 30 jours en moyenne, et l'excrétion virale peut

9739 durer jusqu'à 1 mois après le début des signes cliniques. Il existe une proportion importante de
9740 porteurs asymptomatiques : 80 à 90 % chez les enfants (< 5 ans), et 20 à 30 % chez les adultes.

9741 Les norovirus provoquent, quant à eux, des gastro-entérites chez les personnes de tout âge. Les
9742 symptômes, relativement mineurs, se caractérisent par le déclenchement soudain d'un ou
9743 plusieurs épisodes de vomissements violents, puis par une diarrhée persistant pendant quelques
9744 jours. La période d'incubation est relativement brève (12 à 72h, mais atteint souvent 24h), et les
9745 signes cliniques persistent pendant environ deux à quatre jours au plus. Par contre l'excrétion
9746 virale peut se poursuivre pendant deux à trois semaines après la fin des symptômes. Certaines
9747 personnes infectées peuvent excréter du virus sans présenter de symptômes.

9748 **2.3.2. Méthode de détection**

9749 Chaque échantillon de coquillages, constitué d'au moins 6 individus, est disséqué et seuls les
9750 tissus digestifs sont analysés. Les virus sont élués par broyage, précipités et centrifugés. Les
9751 différents concentrats obtenus sont ensuite extraits selon le même protocole par lyse au
9752 guanidium et capture des acides nucléiques sur de la silice magnétique (kit Nuclisens,
9753 BioMérieux). Avant toute analyse, l'efficacité d'extraction est contrôlée par RT-PCR⁷¹ en temps
9754 réel (rRT-PCR), par du mengovirus ajouté en début de traitement de l'échantillon. Si ces
9755 contrôles sont satisfaisants, les norovirus (NoV) sont recherchés sur l'extrait pur des acides
9756 nucléiques et après dilution au 1/10, par rRT-PCR, en utilisant les amorces et sondes
9757 sélectionnées par le laboratoire et préconisées par le groupe de travail CEN-TAG4⁷².

9758 **2.3.3. Exemple de suivi de la contamination virale : cas de l'étang de Thau**

9759 Les eaux contaminées de l'étang de Thau peuvent éventuellement lorsque les conditions le
9760 permettent affecter la qualité des eaux côtières. C'est à ce titre que les données sont présentées
9761 ici.

9762 **2.3.3.1. Contexte économique et géographique**

9763 L'étang de Thau représente 10 % de la production conchylicole française, soit environ 12 000
9764 tonnes d'huîtres et 3 600 tonnes de moules sur 840 concessions d'élevage. Ces dernières
9765 représentent 1/5 de la superficie totale de l'étang, le long du littoral nord et sont réparties en trois
9766 zones de l'Est à l'Ouest : Bouzigues, Mèze, Marseillan. La surveillance régulière de l'étang de
9767 Thau dans le cadre du réseau de contrôle microbiologique des zones de production des
9768 coquillages (REMI)⁷³, le place en catégorie B (les coquillages devant être purifiés avant d'être
9769 mis sur le marché).

9770 Le site de l'étang de Thau a une superficie d'environ 7 500 hectares pour un volume global de
9771 260 millions de m³. C'est l'étang le plus vaste et le plus profond sur le littoral français
9772 méditerranéen. Sa profondeur moyenne est de 4,5 m et atteint 10 m dans sa partie centrale. Un
9773 cordon littoral sableux de 12 km, sépare cet étang de la Méditerranée, limitant ainsi les échanges

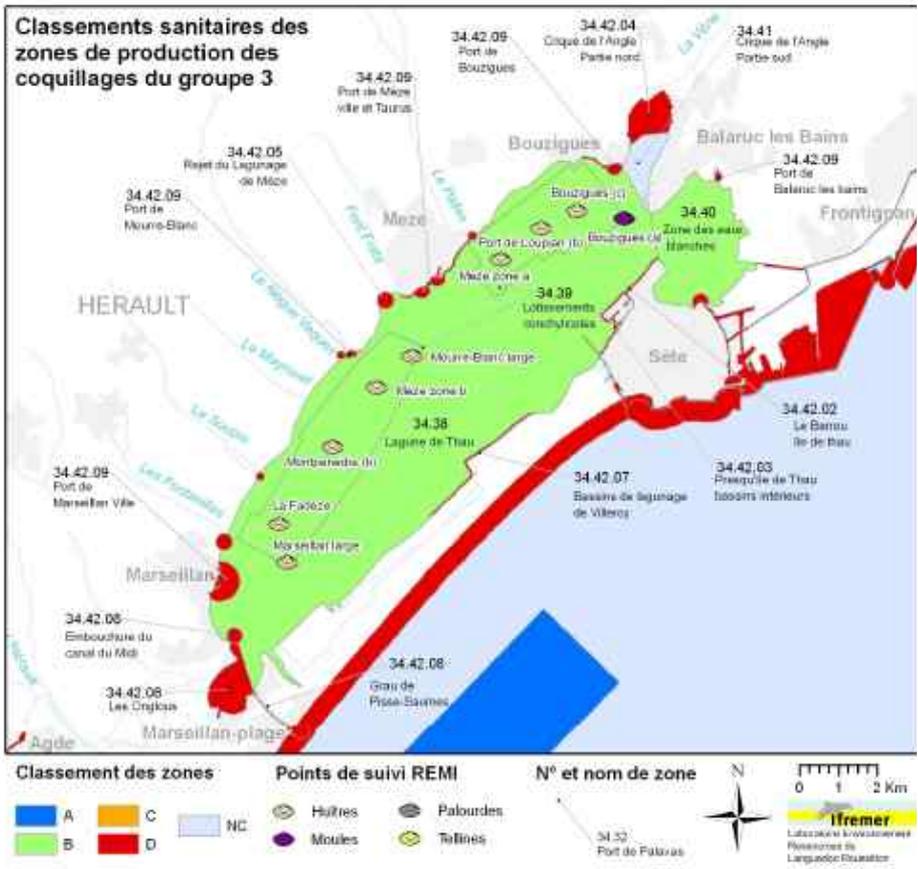
460 ⁷¹ rRT-PCR :Real Time – Polymerase Chain Reaction temps réel , technique permettant la quantification des ARN
461 viraux.

462 ⁷² Comité Européen de Normalisation-tâche 4 (consacrée aux virus)

463 ⁷³ http://envlit.ifremer.fr/surveillance/microbiologie_sanitaire

9774 entre la lagune et la mer. La surface urbanisée occupe 16 % du bassin versant d'une superficie de
 9775 285 km² de l'étang, ce qui se situe au-dessus de la moyenne nationale pour les zones littorales.
 9776 La population atteint 89 400 habitants, dont près de la moitié se concentre sur la ville de Sète. La
 9777 densité de population est d'environ 240 habitants par km². Le bassin de Thau est drainé par dix
 9778 cours d'eau dont un seul est permanent : la Vène. Les débits de ces cours d'eau, temporaires ou
 9779 permanents, peuvent varier très subitement lors d'événements pluviométriques plus ou moins
 9780 intenses de type cévenol, en automne et au printemps. Ces crues engendrent de fortes dessalures
 9781 de l'étang associées entre autres à des contaminations microbiologiques. Une source souterraine
 9782 débouche au nord de l'étang : la Vise. Par ailleurs par temps de pluie, de nombreuses sources de
 9783 pollution potentielles de l'étang existent : déversements des trop-pleins des postes de refoulement
 9784 (12 bassins versants concernés), le lessivage urbain sur 7 bassins versants et les rejets des
 9785 installations d'assainissement non collectif (1 bassin versant concerné).

9786 Le temps moyen de résidence des eaux de l'étang est estimé à 94 jours, ce qui en fait un milieu
 9787 relativement confiné. Le principal vecteur de la circulation des eaux est le vent, en raison des
 9788 faibles volumes d'eau douce mis en jeu. Les échanges avec la mer se font majoritairement par les
 9789 canaux de Sète au nord-est et secondairement par le canal de Pisse-Saumes au sud-ouest. Ces
 9790 échanges avec la mer sont contrôlés par trois facteurs représentés par la marée astronomique,
 9791 barométrique et le vent.



9792 Figure 109 : points de surveillance de la qualité des coquillages dans l'étang de Thau (REMI, Ifremer).

9793 2.3.3.2. Contexte de l'étude

9794 La base de données utilisée ici est issue d'une étude réalisée suite à des déclarations de gastro-
 9795 entérites. Entre le 2 et le 27 février 2006, 38 Toxi-Infections Collectives à Norovirus (205 cas)
 9796 sont survenues et les cas ont été rapportés à la consommation d'huîtres de l'étang de Thau. Les
 9797 signes cliniques ont orienté la recherche de virus entériques, et en particulier de norovirus. Dans
 9798 ce contexte, des échantillons d'huîtres en lien avec les cas cliniques ont été prélevés (soit chez les
 9799 consommateurs malades soit chez les producteurs) et analysés. Les prélèvements ont été réalisés
 9800 à partir du 6 février au 20 mars (semaine 11).

9801 2.3.3.3. Résultats

9802 Le Tableau 28 rapporte les résultats trouvés semaine par semaine (synthèse des différents points
 9803 prélevés).

9804 Tableau 28 : concentration en norovirus trouvés dans les coquillages de l'étang de Thau (février-mars 2006).

Date	Nb. échantillons	Moyenne* géométrique <i>(Log copies ARN/g)</i>	écart-type <i>Log copies ARN/g</i>	Maximum <i>Log copies ARN/g</i>	Minimum* <i>Log copies ARN/g</i>	% < LD*
Semaine 6	17	3.03	0.88	4.57	< LD	5.6
Semaine 7	12	2.24	0.74	3.99	< LD	58.3
Semaine 8	2	1.70	0.00	1.70	<LD	100
Semaine 9	13	1.85	0.23	2.36	<LD	53.8
Semaine 10	12	1.96	0.50	3.07	<LD	11.8
Semaine 11	3	1.71	0.02	1.73	<LD	66.7

9805 * Limite de détection LD = 50 ARN/g, (soit 1.70 log ARN copies/g)

9806 La zone de production a été suivie pendant un mois. Début février de fortes concentrations en
 9807 NoV ont été observées sur l'ensemble du secteur (seulement 6,6 % des coquillages n'étaient pas
 9808 contaminés). Puis, les analyses ont montré une lente décroissance de la contamination (aussi bien
 9809 au niveau des moyennes que des valeurs maximales) ainsi que d'une baisse de l'occurrence des
 9810 virus sur l'ensemble du secteur.

9811 Une enquête environnementale a été conduite afin de comprendre ces contaminations élevées.
 9812 Les résultats indiquent un ensemble de faits qui ont abouti à cette situation. En premier lieu, lors
 9813 de l'hiver 2006 et pour cette région, le nombre de cas de gastroentérites dans la population a
 9814 atteint un pic important (742 cas /100 000 habitants) entre les 7-15 janvier⁷⁴. Or, il a été démontré
 9815 qu'un individu malade excrétaient en moyenne 108 virus /g de selles, soit 1010 NoV / jour (Atmar,
 9816 2008). Une semaine plus tard cette même région a été atteinte par des pluies très importantes
 9817 (138,2 mm en une semaine, données Météo France), quantité bien supérieure aux moyennes
 9818 habituellement observées (65,2 mm par mois depuis 43 ans, données Météo France). Ces pluies
 9819 diluviennes ont entraîné des dysfonctionnements des stations d'épuration, des débordements de
 9820 réseaux d'assainissement et des apports importants par les cours d'eaux environnants. Ainsi de
 9821 nombreux rejets ont déversé des eaux usées brutes directement dans la lagune et au niveau de la
 9822 zone de production. De nombreux postes de relèvement du réseau ont également dysfonctionné :

466 ⁷⁴ <http://websenti.b3.jussieu.fr/sentiweb>

9823 ainsi le 29 janvier 2006 le poste de Balaruc a rejeté 14 000 m³, et le poste de Marseillan, 132 000
9824 m³, contaminant ainsi les parcs d'élevage. Les déclarations de toxi-infections alimentaires ont été
9825 notifiées dès la semaine suivante.

9826 ***Contamination des coquillages par E. Coli***
9827 Si la sous-région marine de la Méditerranée occidentale comporte peu de zone de production
9828 (31), l'une d'entre elle, l'étang de Thau, produit près de 10 % de la production nationale
9829 d'huîtres et de moules. La qualité de ces zones est en majorité moyenne (25 zones de qualité
9830 B), elle comporte deux zones de bonne qualité (A), deux de mauvaise qualité (C) et deux de
9831 très mauvaise qualité (D). Sur les dix dernières années, une évolution significative décroissante
9832 témoignant d'une amélioration de la qualité a pu être mise en évidence sur deux points au
9833 niveau du Bassin hydrologique de la Camargue.

9834 ***Contamination des coquillages par des bactéries pathogènes***
9835 Très peu d'études récentes concernant la contamination des coquillages par des bactéries
9836 pathogènes sont disponibles. Des études locales et ponctuelles suggèrent la présence de
9837 Salmonella, d'E.Coli producteurs de Shiga-toxines et de Listeria dans les coquillages, avec des
9838 risques d'infection variables. Les résultats observés ne peuvent pas être généralisables à
9839 l'ensemble de la sous-région marine Méditerranée occidentale.

9840 ***Contamination des coquillages par les virus***
9841 Les coquillages sont sensibles à la contamination en raison de leur activité de filtration. Ceux
9842 de la lagune de Thau et en particulier les huîtres, sont depuis de nombreuses années à l'origine
9843 d'une proportion importante des Toxi-Infections Alimentaires Collectives (Tiac) à virus
9844 entériques (le plus souvent à NoV) déclarées en France. Les implications de cette zone dans
9845 des déclarations de gastroentérites liées à la consommation d'huîtres de ce secteur les plus
9846 importantes ont eu lieu en 2002/2003, 2005/2006, 2009 et en 2010/2011.

9847 Pour conclure, l'étude n'ayant porté que sur un secteur et une période limitée (2 mois), il n'est
9848 donc pas possible de généraliser les informations obtenues ni dans le temps, ni à d'autres
9849 secteurs de production conchylicole, ni à l'ensemble de la sous-région marine Méditerranée
9850 occidentale dans le cadre de la DCSSM ; Il est vraisemblable qu'à d'autres périodes de l'année
9851 le secteur est pas ou peu contaminé en norovirus, puisque la présence de virus entérique est liée
9852 à la conjonction de plusieurs événements dont la présence d'épidémie dans la population et le
9853 rejet d'eaux usées (par temps d'orage ou lors de rupture de la chaîne de traitement des eaux
9854 usées).

9855 **3. Organismes pathogènes pour les espèces**

9856 **3.1. Contexte général**

9857 Selon les projections de la FAO, la consommation mondiale de poissons, mollusques et crustacés
9858 (pour l'alimentation humaine et animale) pourrait s'établir à 179 millions de tonnes d'ici à 2015,
9859 soit un relèvement de 47 millions de tonnes par rapport à 2002. L'essentiel de cette nouvelle
9860 demande devra être satisfait par l'aquaculture, qui pourrait assurer 39 % de la production
9861 halieutique en 2015.

9862 Les maladies infectieuses peuvent influencer sur la survie, mais également sur la croissance et les
9863 performances zootechniques des animaux en élevage. Elles sont de ce fait des aléas qu'il est
9864 indispensable de prendre en compte et qu'il faut tenter de maîtriser. L'aquaculture comme toutes
9865 les autres activités d'élevage doit y faire face. La forte croissance, ces dernières décennies, des
9866 productions aquacoles, des espèces exploitées et de leurs échanges à des fins commerciales s'est
9867 accompagnée d'une augmentation du nombre et de la répartition des maladies infectieuses.

9868 Les risques en termes de maladies infectieuses (aussi bien pour les animaux en élevage, pour les
9869 stocks naturels et différentes espèces) induits par l'augmentation de l'activité économique globale
9870 sont bien identifiés et impliquent autant les transferts d'animaux vivants que les produits d'origine
9871 animale et les structures et matériels servant à leur transport. L'évolution des agents infectieux
9872 eux-mêmes et les effets des activités humaines sur l'environnement (pollution, changement
9873 global et réchauffement climatique) sont aussi des facteurs de première importance à prendre en
9874 considération. Par ailleurs, dans le milieu aquatique (marin en particulier), il est indispensable de
9875 prendre en compte la difficulté, voire l'impossibilité d'empêcher les déplacements des animaux
9876 sauvages. Dans ces conditions, il est important de mesurer les risques respectifs représentés par
9877 l'importation d'animaux vivants pour l'aquaculture ou le repeuplement d'une part, et par les
9878 mouvements des espèces sauvages d'autre part.

9879 L'identification et la connaissance des agents infectieux sont les premières étapes indispensables
9880 pour initier une réflexion sur la maîtrise des maladies en aquaculture. Si le danger (les agents
9881 infectieux) n'est pas identifié et connu, il reste difficile de mettre en place des mesures de lutte. Si
9882 des agents infectieux sont identifiés et considérés comme pouvant perturber les productions
9883 aquacoles, il est nécessaire de surveiller les cheptels et de contrôler les transferts d'animaux et de
9884 produits animaux. La surveillance et les contrôles doivent être réalisés dans un cadre
9885 réglementaire dans un but d'efficacité et d'harmonisation nationale et internationale. Cependant,
9886 cette approche de surveillance et de contrôle est une approche « passive ». Elle a pour objectif
9887 majeur d'éviter la dissémination des maladies et de préserver ainsi des zones indemnes.

9888 Les introductions d'animaux vivants peuvent en effet être associées à trois sortes majeures de
9889 risque :

- 9890 – le déplacement fortuit et simultané d'organismes nuisibles (agents infectieux en
9891 particulier) associés aux animaux transportés et pouvant porter préjudice au
9892 développement et à la croissance des ressources d'aquaculture et de pêche,
- 9893 – l'impact écologique et environnemental des animaux transférés (effets sur les espèces
9894 indigènes et les écosystèmes),
- 9895 – l'impact génétique des animaux transférés par le biais de croisements entre
9896 populations.

9897 Les activités d'aquaculture et d'exploitation des ressources naturelles dans le milieu marin
9898 concernent essentiellement les poissons et les mollusques en France métropolitaine. Elles sont en
9899 effet très limitées pour les crustacés. De ce fait, alors que des données existent pour les agents
9900 pathogènes infectant les poissons et les mollusques marins, elles sont très peu nombreuses pour
9901 les crustacés. Dans ces conditions, il a été choisi dans le présent document de présenter
9902 uniquement des informations concernant les poissons et les mollusques.

9903 **3.2. Surveillance des maladies en aquaculture**

9904 Au niveau européen, devant les risques liés aux maladies infectieuses en aquaculture, un cadre
9905 réglementaire a été développé ces dernières décennies. En particulier, la directive 2006/88/CE⁷⁵
9906 établit les obligations des états membres de la communauté européenne en matière de santé des
9907 animaux aquatiques.

9908 **3.2.1. Maladies des mollusques**

9909 Au niveau français, ce cadre réglementaire s'est également traduit par la mise en place d'un
9910 système de surveillance de la santé des mollusques marins. L'autorité compétente en la matière
9911 est aujourd'hui la Direction Générale de l'Alimentation (DGAI). Elle est représentée localement
9912 par des services déconcentrés, les Directions Départementales des Territoires et de la Mer
9913 (DDTM) et les Directions Départementales de la Protection des Populations (DDPP).

9914 L'Ifremer est en charge pour le compte de la DGAI de mettre en œuvre la surveillance de la santé
9915 des mollusques. Dans cette optique, le Réseau de pathologie des mollusques (Repamo⁷⁶) a été
9916 créé en 1992 par l'Ifremer et est chargé de cette mission de surveillance.

9917 Des protocoles d'épidémiologie-surveillance sont ainsi mis en œuvre pour couvrir différents aspects
9918 de la surveillance des maladies des mollusques.

9919 **3.2.2. Maladies des poissons**

9920 Une quarantaine de sites de production de poissons marins se répartissent le long des côtes
9921 métropolitaines. Le tonnage produit en 2010, avoisine 8500 tonnes avec respectivement : 4300
9922 tonnes de bar, 1900 tonnes de daurade, 800 tonnes de turbot, 1200 tonnes de salmonidés et 300
9923 tonnes de maigre.

9924 La surveillance de certaines maladies des poissons en France est régie par la directive
9925 2006/88/CE, transcrite (notamment par l'arrêté du 4 novembre 2008 modifié, relatif aux
9926 conditions de police sanitaire des animaux d'aquaculture) en droit français. Parmi les quatre
9927 maladies virales endémiques en Europe et concernées par cette directive, seules la septicémie
9928 hémorragique virale (SHV) et la nécrose hématopoiétique infectieuse (NHI) seraient susceptibles
9929 d'avoir une incidence économique en aquaculture marine. Il existe cependant d'autres agents
9930 pathogènes, non concernés par la réglementation, qui ont une incidence économique sur les
9931 productions piscicoles marines.

470 ⁷⁵ Directive 2006/88/CE du 24 octobre 2006 relative aux conditions de police sanitaire applicable aux animaux et aux produits
471 d'aquaculture, et relative à la prévention de certaines maladies chez les animaux aquatiques et aux mesures de lutte contre ces
472 maladies

473 ⁷⁶ www.ifremer.fr/repamo/

9932 Il est peu probable que l'implantation de ces élevages marins soit à l'origine de l'introduction
9933 d'organismes pathogènes dans les zones où ils ont été établis. Ces organismes pathogènes
9934 existaient probablement chez les espèces sauvages, et c'est à la faveur de plusieurs paramètres
9935 réunis : espèce sensible, densité élevée et conditions environnementales favorables (température
9936 essentiellement) que leur existence a été révélée lors de mortalité anormale. Les échanges
9937 commerciaux de poissons marins vivants, entre écloséries et sites de grossissement, contribuent à
9938 la dissémination des agents pathogènes sur les différents sites de production. Il faut toutefois
9939 signaler que ces transferts sont effectivement limités dans la plupart des cas (sauf
9940 prégrossissement) à un par cycle de vie (éclosérie vers ferme de grossissement) et que les alevins
9941 sont vaccinés et élevés dans des conditions qui garantissent le fait qu'ils sont indemnes de
9942 maladies.

9943 Contrairement au réseau de pathologie des mollusques (Repamo), il n'existe pas de réseau
9944 d'épidémiosurveillance des maladies des poissons en France. Cette absence se traduit par des
9945 données ponctuelles, très incomplètes, concernant la répartition des principaux pathogènes dans
9946 les piscicultures marines ou chez les espèces sauvages. Parmi les principales maladies
9947 diagnostiquées en élevage marin, les maladies bactériennes dues à *Listonella anguillarum*
9948 (vibrio) chez le bar, à *Photobacterium damsela subsp* chez le bar, la daurade, le maigre et le
9949 turbot et à *Edwardsiella tarda* chez le turbot, sont régulièrement rapportées comme responsables
9950 de pertes économiques significatives. Parmi les parasites, ceux appartenant au genre *Trichodina*
9951 sont les plus fréquents chez le bar, la daurade et le turbot.

9952 Les maladies virales sont représentées par la nodaviriose ou encéphalopathie et rétinopathie
9953 virale. Anciennement listée par l'OIE (Office International des Epizooties), la nodaviriose a été
9954 déclassée du fait de l'omniprésence des nodavirus en milieu marin (une quarantaine d'espèces
9955 sensibles). D'autres virus tels que celui responsable de la maladie lymphokystique ont été
9956 rapportés dans les élevages de daurade, avec une incidence économique négligeable. Des
9957 birnavirus ont également été isolés du maigre sans que des mortalités particulières aient pu leur
9958 être attribuées.

9959 3.3. Détection d'agents infectieux

9960 L'objectif est de rapporter la détection récente de certains agents infectieux, plus particulièrement
9961 chez les mollusques marins, cette détection pouvant être liée à différents phénomènes :

9962 1 – émergence à partir d'une diversité existante, en particulier sous la pression de modifications
9963 des conditions d'environnement, ;

9964 2 – introduction à partir de zones infectées ;

9965 3 – ou bien encore, évolution au travers de mutations des agents infectieux eux-mêmes.

9966 A titre d'exemple, la production de l'huître plate, *Ostrea edulis*, déjà affectée par le parasite
9967 protozoaire, *Marteilia refringens*, est passée en quelques années de 20 000 tonnes à 1800 tonnes,
9968 suite à l'apparition à la fin des années 70 d'un autre parasite protozoaire, *Bonamia ostreae*
9969 (Pichot *et al.*, 1979). Il est fortement suspecté que ce parasite ait été introduit en France au travers
9970 de l'introduction d'huîtres plates infectées en provenance des USA.

9971 **3.3.1. Ostreid herpes virus (OsHV-1) chez l'huître creuse, *Crassostrea gigas***

9972 Lors des épisodes de mortalités observés entre 1991 et 1995, chez les huîtres creuses,
9973 *Crassostrea gigas*, un virus (ostreid herpesvirus 1, OsHV-1) interprété comme appartenant à la
9974 famille des *Malacoherpesviridae* a été détecté.

9975 Afin de mieux comprendre l'implication du virus (OsHV-1) dans les phénomènes de mortalités
9976 observés, en particulier en période estivale, la recherche du virus a été systématique réalisée par
9977 la technique de Polymerase Chain Reaction (PCR, amplification d'un fragment ciblé de l'ADN
9978 viral) lors de cas de mortalité d'huîtres creuses (déclarés par les professionnels ostréiculteurs :
9979 surveillance passive) dans le cadre de la surveillance nationale des maladies des mollusques entre
9980 1997 et 2007.

9981 Entre 1997 et 2007, 56 échantillons de naissain de *Crassostrea gigas* ont été collectés sur le
9982 terrain lors d'épisodes de mortalité anormale dans la sous-région marine Méditerranée
9983 occidentale (Tableau 29).

9984 L'ADN du virus OsHV-1 a été régulièrement détecté lors d'épisodes de mortalité anormale aussi
9985 bien sur le terrain que dans les nurseries (Tableau 29). Les résultats obtenus renforcent le lien de
9986 causalité entre mortalité de naissain d'huître creuse et virus OsHV-1.

9987 Tableau 29 : échantillons de *Crassostrea gigas* collecté entre 1997 et 2005 durant un programme de surveillance passive (sous-région marine
9988 Méditerranée occidentale : résultats de la détection d'ADN d'OsHV-1.

Année	Nombre d'échantillons	Négatifs (ADN d'OsHV-1)	Positifs (ADN d'OsHV-1)	Fréquence de détection d'ADN d'OsHV-1 (%)
1997	2	2	0	0
1998	2	2	0	0
1999	7	7	0	0
2000	11	10	1	9,1
2001	8	7	1	12,5
2002	0	0	0	0
2003	6	4	2	33
2004	4	2	2	50
2005	1	0	1	100
2006	5	4	1	20
2007	10	5	5	50
Total	56	43	13	20,6

9989 Le virus a été détecté de manière significative durant la période estivale suggérant un lien de
9990 causalité entre la température de l'eau et le développement de l'infection virale. Au cours de
9991 l'année, le virus est généralement détecté d'abord en Méditerranée, puis ensuite le long du littoral
9992 français du sud au nord (de la Méditerranée occidentale à la Normandie) en fonction de
9993 l'augmentation des températures de l'eau.

9994 **3.3.2. Ostreid herpes virus micro-variant (OsHV-1 μ Var) chez l'huître creuse,**
9995 ***Crassostrea gigas***

9996 Depuis 2008, des épisodes de surmortalités d'huîtres creuses ont été observés en France avec une
9997 distribution géographique très large, mais également dans d'autres pays membres de l'Union

9998 Européenne (Irlande, Royaume Uni). Le virus OsHV-1, en particulier sous une forme
 9999 particulière (OsHV-1 μ Var), apparaît comme jouant un rôle prépondérant dans les épisodes
 10000 rapportés. Dans ce contexte, des protocoles de pathologie expérimentale ont été récemment
 10001 développés et ont permis de montrer que le virus OsHV-1 (μ Var) induisait de fortes mortalités en
 10002 conditions expérimentales.

10003 Tableau 30 : échantillons de *Crassostrea gigas* collectés entre 2008 et 2010 (sous-région marine Méditerranée occidentale) : résultats de la
 10004 détection d'ADN d'OsHV-1 μ Var.

Année	Nombre d'échantillons	Négatifs (ADN d'OsHV-1)	Positifs (ADN d'OsHV-1)	Fréquence de détection d'ADN d'OsHV-1 (%)
2008	9	3	6	67
2009	6	1	5	83
2010	3	0	3	100
Total	18	4	14	77,8

10005 Alors qu'en 2008, au cours d'épisodes de mortalité massive, deux génotypes du virus OsHV-1
 10006 ont été détectés : OsHV-1 de référence et un génotype jusqu'alors non décrit et appelé μ Var, en
 10007 2009 et 2010, le génotype μ Var a été très majoritairement détecté (Tableau 30).

10008 Par ailleurs, la recherche du génotype μ Var a été réalisée dans des échantillons d'huîtres creuses
 10009 archivés (79). Alors que parmi les lots archivés collectés entre 1993 et 2007, en France, aucun
 10010 n'échantillon n'a montré un profil comparable à OsHV-1 μ Var, il a été possible de détecter pour
 10011 des isolats provenant du Japon et de Chine des profils proches du génotype μ Var suggérant une
 10012 possible introduction de ce génotype en Europe à partir de l'aire Pacifique.

10013 Ces observations laissent suspecter un phénomène d'émergence et posent les questions du
 10014 pouvoir pathogène du génotype nouvellement décrit et de son extension à d'autres Etats
 10015 Membres au sein de l'Union Européenne.

10016 3.3.3. Vibrions chez l'huître creuse, *Crassostrea gigas*

10017 Lors des épisodes de mortalités observés, chez l'huître creuse, *Crassostrea gigas*, en France des
 10018 bactéries appartenant au genre *Vibrio* ont été détectées. Afin de mieux comprendre l'implication
 10019 des vibrions dans ces épisodes, observés en particulier en période estivale, la recherche de
 10020 bactéries a été systématiquement réalisée lors de cas de mortalité (déclarés par les professionnels
 10021 ostréiculteurs : surveillance passive) dans le cadre de la surveillance nationale des maladies des
 10022 mollusques entre 2003 et 2006. Les bactéries majoritaires ont été identifiées par génotypage à
 10023 partir de 92 cas de mortalité anormale. Cette étude a permis de confirmer la détection de *Vibrio*
 10024 *splendidus* et *V. aestuarianus*, mais également d'identifier des souches bactériennes de type *V.*
 10025 *harveyi*.

10026
10027

Tableau 31 : échantillons de *Crassostrea gigas* collecté entre 2008 et 2010 (sous-région marine Méditerranée occidentale) : résultats de la détection de vibrions.

Année	Nombre d'échantillons analysés	Positifs (<i>Vibrio splendidus</i>)	Positifs (<i>Vibrio aestuarianus</i>)	Positifs (<i>Vibrio harveyi</i>)
2008	9	3	6	67
2009	6	1	5	83
2010	3	0	3	100
Total	18	4	14	77,8

10028 Comme indiqué précédemment, depuis 2008, des épisodes de surmortalités d'huîtres creuses ont
10029 été observés en France (incluant la Méditerranée occidentale) avec une distribution géographique
10030 très large, mais également dans d'autres pays membres de l'Union Européenne.

10031 En France, des bactéries appartenant au groupe *Vibrio splendidus* ont été détectées dans 50 %
10032 des échantillons analysés en 2008 (50 lots), 45 % en 2009 (48 lots) et 89 % (78) en 2010.
10033 Concernant *V. aestuarianus*, la bactérie a été retrouvée dans 32 % des échantillons analysés en
10034 2008, 12 % en 2009 et 13 % en 2010. Des bactéries apparentées au groupe *Vibrio harveyi* ont
10035 également été détectées (29 % en 2008, 2 % en 2009 et 0 % en 2010).

10036 3.3.4. *Bonamia exitiosa* chez l'huître plate, *Ostrea edulis*

10037 Le parasite *Bonamia exitiosa* est un parasite protozoaire à déclaration obligatoire (considéré
10038 comme exotique sur le territoire de l'UE). Cependant, sur la base d'analyses moléculaires, il a été
10039 détecté pour la première fois en Europe en 2006/2007 en Espagne et en Italie.

10040 C'est dans ce contexte qu'en 2007, un cas d'infection à *Bonamia exitiosa* a été rapporté dans le
10041 département de Haute-Corse (2B) sur des prélèvements réalisés en juin sur un gisement naturel
10042 d'huîtres plates, *Ostrea edulis*, situé dans l'étang de Diane (données Repamo).

10043 En 2008, un foyer d'infection à *Bonamia exitiosa* a été détecté dans le département de l'Hérault
10044 (34) sur des prélèvements réalisés en août 2008 sur des huîtres plates juvéniles d'élevage *Ostrea*
10045 *edulis* situées en mer, en face de l'étang de Thau. Ces prélèvements ont été réalisés en raison de
10046 la déclaration d'une hausse de mortalité. Les huîtres concernées ont été détruites. En 2008, un
10047 foyer de co-infection à *Bonamia exitiosa* et à *Bonamia ostreae* a été détecté en octobre 2008
10048 dans le département de la Vendée (85) sur des prélèvements réalisés sur des huîtres plates
10049 d'élevage *Ostrea edulis* situées en bassin de nurserie situé sur le Polder des champs en baie de
10050 Bourgneuf (Vendée). Ces prélèvements ont été réalisés suite à la détection du foyer de l'Hérault
10051 (l'enquête épidémiologique ayant montré un lien entre le foyer de l'Hérault et la nurserie de
10052 Vendée). Les huîtres concernées ont été détruites.

10053 Suite à ces observations, une surveillance ciblée des espèces des parasites du genre *Bonamia*
10054 chez l'huître plate, *Ostrea edulis*, a été réalisée dans les principaux sites français de captage et de
10055 production ainsi que dans les principaux gisements naturels afin de mieux connaître la
10056 distribution géographique de ce parasite en France. En 2009, six secteurs ont été investigués : la
10057 rivière de la Rance (Ile-et-Vilaine, 35), le Golfe du Morbihan (Morbihan, 56), la baie de
10058 Quiberon (Morbihan, 56), le pertuis d'Antioche (Charente Maritime, 17), le golfe de Fos
10059 (Bouches-du-Rhône, 13) et l'étang de Diane (Haute-Corse, 2B). Au total, 890 individus ont été
10060 analysés dont 132 huîtres sauvages adultes, *Ostrea edulis*, prélevées dans l'étang de Diane
10061 (données Repamo).

- 10062 Le parasite *B. exitiosa* n'a été détecté que chez un animal provenant de l'étang de Diane en 2009.
10063 Il a été également retrouvé sur ce site en 2010 (données Repamo).
- 10064 Il est difficile aujourd'hui de déterminer qu'elle est l'origine du parasite *B. exitiosa*. Ce parasite
10065 est considéré comme un agent infectieux exotique, absent au sein de l'UE (directive
10066 2006/88/EU). Sa détection récente en Espagne, en Italie, en France et très récemment en
10067 Angleterre remet en question cette assertion. Par ailleurs, bien que la détection du parasite ait été
10068 associée à des mortalités anormales d'huîtres plates en 2008, le pouvoir pathogène de *B. exitiosa*
10069 chez l'huître plate, *Ostrea edulis*, reste à définir.

Il est possible de détecter, en particulier chez les mollusques marins des agents infectieux émergents ces dernières années. Dans ces conditions, les systèmes de surveillance sont indispensables, même si l'origine de ces agents et les raisons de leur émergence restent le plus souvent inconnues. Il est aussi important de constater qu'il est souvent difficile de mesurer les effets de l'introduction d'agents infectieux aussi bien sur les animaux en élevage que sur les stocks naturels (nécessité d'avoir des données de production fiables).

10070 **VIII. Espèces non indigènes**

10071 Les espèces non indigènes désignent les espèces, sous-espèces ou taxons inférieurs transportés
 10072 par l'homme en dehors de leur aire de répartition et de dispersion naturelle et potentielle.
 10073 L'introduction génère une discontinuité géographique entre l'aire de répartition géographique
 10074 naturelle et la nouvelle aire. Cette définition inclut les parties, gamètes ou propagules, des
 10075 espèces pouvant survivre et ultérieurement se reproduire. L'expression « espèce non indigène »
 10076 regroupe ici l'ensemble des espèces non-natives. L'analyse présente une synthèse des vecteurs
 10077 d'introduction et des impacts connus pour les espèces invasives actuellement problématiques.

10078 **1. Vecteurs d'introduction et impacts des espèces non indigènes**

10079 **1.1. La notion d'espèce non indigène, éléments de définition**

10080 Tableau 32 : Définition des statuts d'espèces non indigènes et impacts théoriques.

Définition DCSMM	Termes anglais	Termes synonymes	Signification	Impacts probables
Espèce non indigène	Introduced species	Non native, alien, non indigenou, exotic	L'organisme a franchi une barrière géographique grâce aux activités humaines	Nul
Occasionnelle	Casuals	Persisting after cultivation, occasional escapes, « adventive »	L'organisme se reproduit dans sa nouvelle région, mais ne peut se maintenir à terme	Nul à négligeable
Espèce naturalisée	Naturalized species	Established	L'organisme se reproduit de façon autonome et régulière dans sa nouvelle région et se maintient sur le long terme	Faible à significatif
Espèce invasive	Invasive species*	-	Espèce envahissante modifiant la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes indigènes	Fort
Espèce transformatrice	Transformer	-	Espèce qui bouleverse le fonctionnement du milieu indigène en créant un nouvel écosystème	Très fort

10081 * pour l'auteur, le caractère invasif commence à Naturalized species

10082 **1.2. Les vecteurs d'introduction d'espèces marines non indigènes**

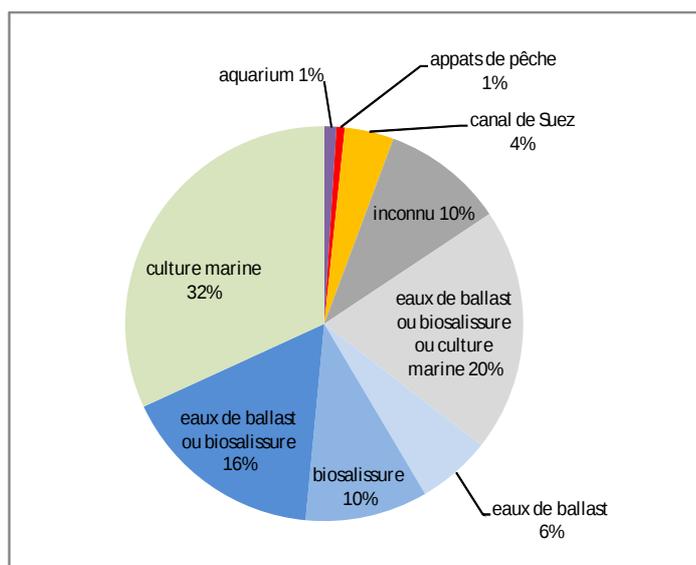
10083 **1.2.1. Contexte général**

10084 On peut regrouper les modalités d'introduction en trois catégories : les introductions délibérées,
 10085 les espèces évadées, qui sont importées intentionnellement mais dont l'introduction dans le
 10086 milieu naturel n'est pas délibérée, et les espèces clandestines, qui sont transportées de façon non
 10087 intentionnelle. Ces vecteurs, couplés aux paramètres environnementaux, expliquent souvent la
 10088 dissémination puis l'invasion des espèces non indigènes à l'intérieur de la région receveuse.

Tableau 33 : Les principaux vecteurs d'introduction primaire d'espèces non indigènes en Méditerranée.

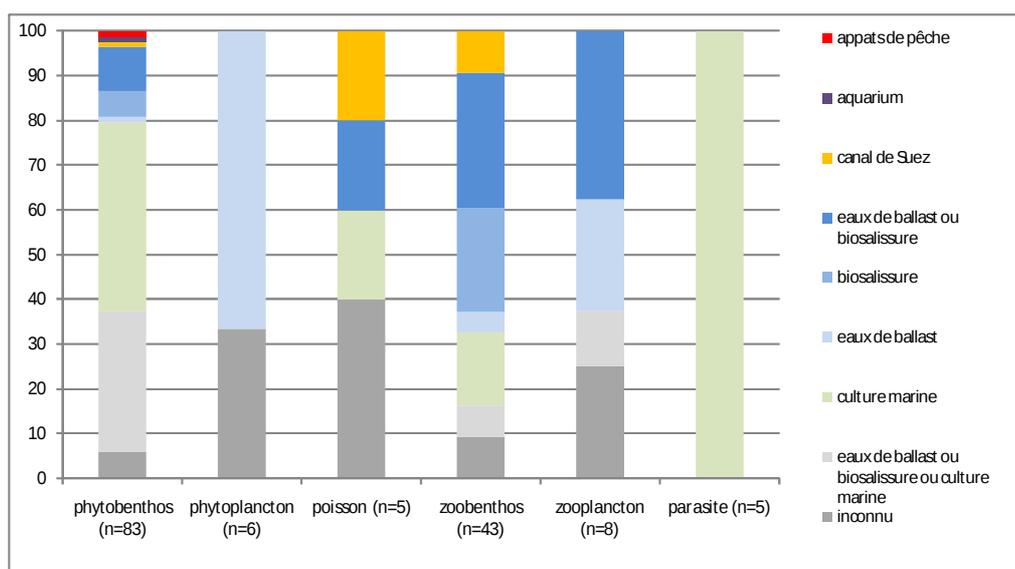
Vecteur d'introduction	Signification	Modalité d'introduction	Importance probables	Principaux groupes d'espèces non indigènes concernées
Canal de Suez : migration Lessepsienne	Organismes empruntant un canal entre deux mers normalement non connectées	Espèces clandestines	Forte : source majeure d'introduction en Méditerranée	Potentiellement tout type d'organismes marins
Culture marine	Espèces importées intentionnellement pour l'élevage et organismes accompagnant celles-ci	Introduction délibérées, espèces évadées et clandestines	Forte : référence comme une des principales causes d'introduction d'espèces marines	Algues, mollusques et autres invertébrés, virus et parasites
Transport maritime : eaux de ballast et caisson de prise d'eau en mer	Organismes contenus dans les eaux et les sédiments de ballast et les caissons de prise d'eau de mer des navires de commerces	Espèces clandestines	Forte : référencé comme une des principales causes d'introduction d'espèces marines	Oeufs et larves, organismes unicellulaires planctoniques, algues, invertébrés, poissons (<5mm : ballast et >5mm : caisson)
Transport maritime : biosalissure	Organismes fixés sur des substrats durs (salissures biologiques) comme les coques de navire	Espèces clandestines	Faible à moyenne : vecteur moins important depuis l'apparition des peintures antifouling. Autres sources potentiellement significatives : plaisance, infrastructure, pétrolières...	Algues, épifaune benthique, oeufs et larves
Aquarium et commerce aquariologique	Espèces importées pour l'exposition en aquarium ou à la vente	Espèces clandestines et évadées	Faible : peu de cas d'introduction via les aquariums, mais les conséquences peuvent être importantes (<i>Caulerpa taxifolia</i>)	Potentiellement tout type d'organismes marins dont algues et poissons

10090 Les vecteurs d'introduction primaire, de la région donneuse à la région receveuse, peuvent être
10091 différents des vecteurs de dissémination à l'intérieur de la région receveuse. Ces vecteurs, la
10092 dissémination naturelle des larves et des propagules, les conditions environnementales,
10093 expliquent souvent l'expansion puis l'invasion des espèces non indigènes à l'intérieur de la
10094 région receveuse. A l'échelle du bassin méditerranéen, on recense actuellement 955 espèces non
10095 indigènes. En 2005, on estimait que la migration Lessepsienne représentait à elle seule plus de
10096 60 % des espèces non indigènes en Méditerranée. Pour la sous-région marine on estime qu'il y a
10097 328 espèces non indigènes. Parmi ces espèces, 150 sont présentes dans les eaux françaises, dont
10098 110 sont naturalisées dans nos eaux et 31 référencées comme invasives ou potentiellement
10099 invasives. A cette échelle de travail, la conchyliculture et le transport maritime représentent
10100 chacun un peu plus de 30 % des introductions (Figure 110). L'importance relative de ces
10101 vecteurs est fonction des groupes d'espèces auxquels on s'intéresse (Figure 111).
10102 L'introduction par eaux de ballast est sans doute surestimée, notamment pour l'introduction de
10103 phytoplancton, pour laquelle la conchyliculture semble impliquée.



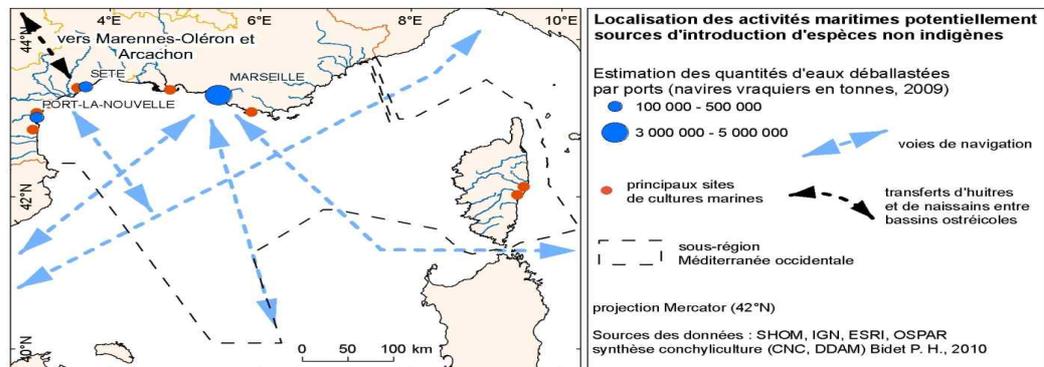
10104 Figure 110 : Importance des vecteurs d'introduction pour les eaux françaises méditerranéennes (n=150, en % d'espèces introduites par vecteur, d'après bd HCMR, mai 2011)

10105



10106 Figure 111 : Importance des vecteurs d'introduction par groupe écofonctionnel pour les eaux françaises méditerranéennes (n=150, en % d'espèces introduites par vecteur, d'après bd HCMR, mai 2011).

10107



10108 Figure 112 : Localisation des principales activités humaines potentiellement vectrices d'introduction d'espèces non indigènes.

10109 **1.2.2. Le canal de Suez**

10110 Depuis la fin du XIX^{ème} siècle, le canal de Suez⁷⁷ constitue le vecteur majoritaire d'introduction
 10111 d'espèces marines non indigènes en Méditerranée. Le processus de migration Lessepsienne est
 10112 favorisé par le courant dominant dans le canal, qui porte les eaux de la mer Rouge vers la
 10113 Méditerranée. Les lacs salés traversés par le canal ont longtemps constitué une barrière
 10114 infranchissable pour de nombreuses espèces, mais leur salinité a aujourd'hui significativement
 10115 diminué. La plupart des espèces Lessepsiennes restent cantonnées dans le bassin Levantin qui
 10116 offre des conditions environnementales plus proches de celles de la mer Rouge. Cependant et
 10117 même si l'origine Lessepsienne n'explique pas à elle seule la dissémination à l'intérieur du
 10118 bassin méditerranéen, on dénombre de plus en plus d'espèces présentes occasionnellement ou
 10119 s'établissant en mer Adriatique et en Méditerranée occidentale. Dans les eaux françaises, seuls
 10120 4 % des espèces naturalisées semblent avoir une origine Lessepsienne (Figure 110).

10121 **1.2.3. Les cultures marines**

10122 Les cultures marines, constituent un vecteur très important d'introduction d'espèces, y compris
 10123 d'organismes pathogènes. En France, entre 1971 et 1975, plus de 500 tonnes de l'huître
 10124 *Crassostrea gigas* ont été importées du Canada et implantées pour l'élevage sur les côtes
 10125 atlantiques et méditerranéennes. Dans la même période, plus de 10 000 tonnes de naissain
 10126 ont également été importées du Japon et du Canada, dont 550 tonnes implantées dan l'étang de
 10127 Thau. Ces introductions volontaires se sont accompagnées de l'introduction accidentelle
 10128 d'autres espèces non indigènes accompagnant les lots d'huîtres et de naissain. En
 10129 Méditerranée, cette phase importante d'introduction primaire concerne surtout l'étang de
 10130 Thau, mais les pratiques ostréicoles ont également contribué à la dissémination de ces
 10131 espèces à l'intérieur de la sous-région marine et vers les autres sous-région marines. La
 10132 dissémination, notamment de nombreuses espèces de macrophytes* (macroalgues), s'opère
 10133 par les transferts réguliers de naissains et de stocks d'huîtres entre les différents sites
 10134 ostréicoles français et européens. A l'échelle méditerranéenne et même européenne, l'étang

483 ⁷⁷ Les eaux de la mer Rouge et de la Méditerranée se sont mélangées le 15 août 1869. Le canal est ouvert à la
 484 navigation depuis le 17 novembre 1869.

10135 de Thau se révèle comme l'un des plus importants sites d'introduction de macroalgues
10136 marines via l'ostréiculture. Dans le fonctionnement actuel de cette activité, il représente un
10137 foyer important de dissémination de ces espèces.

10138 1.2.4. Le transport maritime

10139 1.2.4.1. Les biosalissures

10140 Depuis l'avènement du transport de commerce maritime dans la seconde moitié du XXème
10141 siècle, les biosalissures⁷⁸ semblent avoir provoqué de nombreuses introductions. La
10142 généralisation des peintures *antifouling* sur les navires de commerce a contribué à diminuer
10143 l'importance de ce vecteur.

10144 1.2.4.2. Les caissons de prise d'eau de mer

10145 Les caissons de prise d'eau de mer⁷⁹ sont situés à l'intérieur de la coque des navires, sous la ligne
10146 de flottaison et assurent l'alimentation du navire en eau de mer, notamment pour les ballasts et le
10147 refroidissement des moteurs. Des études montrent qu'ils favorisent significativement la fixation
10148 et le transport d'organismes marins sessiles*, mobiles et de plus grandes tailles que ceux
10149 contenus dans les eaux de ballast. Les organismes aspirés dans le caisson y trouvent un abri
10150 favorisant la fixation ou le transport, par rapport à la coque exposée à l'écoulement de l'eau. Ce
10151 vecteur d'introduction est avancé pour expliquer la récente observation de deux individus adultes
10152 (12 à 20 cm de long) d'une espèce de poisson d'origine pacifique, récoltés dans des enceintes
10153 portuaires de Malte.

10154 1.2.4.3. Les eaux de ballast

10155 L'introduction par les eaux de ballast est considérée comme l'un des vecteurs les plus
10156 préoccupants à l'échelle mondiale. Les opérations de ballastage et débarrassage se réalisent le
10157 plus souvent à l'intérieur des enceintes portuaires, simultanément avec les opérations de
10158 déchargement et chargement. Ces opérations sont nécessaires pour l'équilibrage des navires et
10159 concernent majoritairement les navires transportant des cargaisons en vrac, sec (céréaliers,
10160 minéraliers) ou liquide (chimiquiers, pétroliers). L'essentiel du vrac exporté de France est
10161 transporté par des navires arrivant vides, donc ballastés. On estime que sur la sous-région marine,
10162 le débarrassage représente au moins 3 à 4 millions de tonnes par an (chiffre 2009), dont plus de 3
10163 millions de tonnes pour le port de Marseille.

10164 Plusieurs centaines de taxons peuvent être contenus dans les eaux de ballast d'un navire. Il s'agit
10165 d'organismes dont la taille est généralement inférieure à 5mm, essentiellement des micro-
10166 organismes planctoniques dont certains pathogènes, des diaspores de macrophytes benthiques,
10167 des invertébrés planctoniques, des larves d'invertébrés benthiques et également des œufs et
10168 larves de poissons. A l'échelle de la France métropolitaine, peu d'études renseignent sur les
10169 quantités et la nature des taxons transportés. En 2000, une étude réalisée sur trente navires dans
10170 les principaux ports de commerce français, a permis d'identifier des organismes
10171 phytoplanctoniques dont certains toxiques ou nuisibles et des bactéries pathogènes. En 2007, une

486 ⁷⁸ Hull fouling

487 ⁷⁹ Sea chest

10172 étude menée en Italie, sur 12 navires dans les ports de Naples et Salernes a permis de prouver
 10173 que les eaux de ballast transportent effectivement des macroalgues, sous formes de propagules
 10174 microscopiques. En comparaison des autres vecteurs d'introduction en Méditerranée, les eaux de
 10175 ballast ne semblent pas être un vecteur majeur d'introduction de macrophytes.

10176 **1.2.5. L'aquariophilie**

10177 Les aquariums et le commerce aquariologique ne représentent pas un vecteur important
 10178 d'introduction d'espèces marines non indigènes. Pour les eaux françaises de la sous-région
 10179 marine, les impacts écologiques et socio-économiques de ce vecteur d'introduction sont très
 10180 importants mais ne concerne que l'espèce *Caulerpa taxifolia*. L'espèce est observée pour la
 10181 première fois en 1984 à Monaco. Des études ont montré que l'algue naturalisée en Méditerranée
 10182 occidentale était génétiquement identique à une souche cultivée dans les aquariums européens et
 10183 monégasques mais différente des souches tropicales, notamment celles présentes en mer Rouge.
 10184 L'hypothèse de son évasion à partir d'un aquarium a donc été confirmée dès 1998.

10185 **1.3. Synthèse des impacts connus**

10186 **1.3.1. Définition des impacts écologiques**

10187 Les impacts écologiques documentés correspondent le plus souvent à des phénomènes
 10188 spectaculaires et facilement observables et les impacts cumulatifs liés à la présence simultanée de
 10189 nombreuses espèces introduites sont peu connus. Les impacts écologiques sont l'expression
 10190 d'une conjonction favorable de paramètres biologiques, écologiques et anthropiques. Les
 10191 impacts écologiques ne se manifestent pas uniquement par une diminution de la biodiversité.
 10192 Certaines espèces invasives "ingénieurs" forment des structures complexes, comparables à des
 10193 récifs, qui peuvent entraîner une complexification de l'habitat et générer une augmentation de la
 10194 biodiversité et de la biomasse. Le risque est alors d'observer une homogénéisation du milieu par
 10195 un nouvel habitat, certes potentiellement assez riche en espèces et/ou en biomasse, mais dont le
 10196 fonctionnement est inconnu et qui modifie profondément les fonctions écologiques et le réseau
 10197 trophique de la région impactée. Ces considérations se répercutent à plus ou moins court terme,
 10198 avec des intensités plus ou moins importantes et avec des effets positifs et/ou négatifs difficiles à
 10199 anticiper, sur les activités humaines et l'anthroposystème littoral et marin.

10200 Tableau 34 : Définition et typologie des principaux impacts écologiques.

Impacts	Significations
Diversité spécifique	Les espèces introduites se substituent aux espèces indigènes, qui peuvent être éliminées et remplacées par d'autres communautés. Le nombre d'espèce est perturbé à différentes échelles. Localement la diversité spécifique peut augmenter mais l'uniformisation des biotopes et des peuplements à l'échelle de la région et des habitats provoque une diminution du nombre d'espèce Diversité phylétique
Diversité phylétique	L'impact sur la diversité implique une diminution des phylums présents
Diversité génétique	Hybridation entre une espèce indigène et une variété, sous-espèce ou espèce apparentée non indigène. L'espèce indigène peut disparaître par "dilution génétique"
Niche écologique	L'espèce non indigène est plus compétitive que l'espèce indigène (occupation de l'espace, accès à la ressource etc.) et provoque une modification de l'utilisation des ressources qui peut se traduire par une modification spatiale et/ou temporelle des

	niches écologiques pré existantes
Fonction écologique	Conséquences en cascade impliquant des modifications des fonctions écologiques. Modification du réseau trophique liée à la modification du biotope, à l'élimination (prédation, compétition etc.) et/ou à l'ajout d'espèces nouvelles. Modification des autres fonctions écologiques (productivité, reproduction, nourrissage, nurserie etc.)
Biotope	Modification des conditions environnementales (hydrodynamisme, substrat, accès à la lumière...) qui peut se traduire par une uniformisation des biotopes
Habitat	Les espèces introduites ingénieuses construisent de nouveaux habitats et peuvent remplacer les habitats indigènes
Paysage	Modification et uniformisation des paysages sous-marins

10201 1.3.2. Exemples d'espèces non indigènes dont le caractère invasif est avéré
10202 et de site particulièrement impacté dans la sous-région marine

10203 Les caulerpes (*Caulerpa taxifolia*, *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*) sont des algues vertes
10204 pérennes, affectionnant les fonds sableux de faible profondeur. Leur mode de dissémination sont
10205 différents. Alors que la *Caulerpa taxifolia* se propage par bouturage facilité par les courants et le
10206 transport accidentel de fragments par les activités humaines (navigation, pêche artisanale,
10207 plongée), *Caulerpa racemosa* var. *Cylindracea* dispose d'un système de reproduction très
10208 efficace (reproduction sexuée et diffusion de propagules).

10209 En Méditerranée, *Caulerpa taxifolia* (*C. taxifolia*), originaire d'Australie, est observée pour la
10210 première fois en 1984 à Monaco suite à son « évasion » d'un aquarium. En 2000, on dénombrait
10211 76 colonies de *C. taxifolia* sur les côtes françaises, occupant environ 3200 ha pour 71 km de
10212 linéaire côtier impacté. Entre 2003 et 2004 la colonisation est passée d'environ 7100 ha à
10213 environ 8500 ha impactés. Entre 2004 et 2007, la surface colonisée est restée stable et fin 2007
10214 elle concernait 104 zones réparties dans les Alpes-maritimes, 23 sites et dans le Var, 81 sites.
10215 Entre 2008 et 2009 une régression importante de la colonisation a été observée et c'est traduit par
10216 la disparition de nombreuses petites zones de colonisation et par un effondrement de la densité
10217 dans les anciennes zones colonisées. Le recul des zones colonisées est particulièrement
10218 significatif dans les zones de petits fonds et dans les enceintes portuaires. Des observations
10219 similaires effectuées dans d'autres pays du bassin méditerranéen montrent que la partie nord du
10220 bassin est la plus concernée par la régression de *C. taxifolia*.

10221 *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (*C. rasemosa*) est observée pour la première fois en
10222 Méditerranée sur les côtes libyennes au début des années 1990 et signalée en France pour la
10223 première fois dans le golfe de Marseille en 1997. Sur ce site, l'introduction semble avoir eu lieu
10224 entre 1993 et 1994. En 2004, *C. rasemosa* était présente sur 26 sites en Provence-Alpes-Côte
10225 d'Azur et 3 sites en Corse. A la même période on estimait que la colonisation s'étendait sur un
10226 peu plus de 106 km de côte pour environ 5000 ha. Fin 2007, 215 km de linéaire côtier étaient
10227 concernés par l'expansion de *C. rasemosa*, représentant environ 13 500 ha colonisés. Ainsi,
10228 toutes les observations récentes indiquent que le processus invasif de *C. rasemosa*, qui dispose
10229 d'un système de reproduction sexuée, est très dynamique et rapide. L'ensemble des communes
10230 littorales des Alpes-maritimes et du Var sont concernées par son expansion et toutes les façades
10231 de Corse sont également colonisées.

10232 Les impacts écologiques documentés concernent, d'une part les communautés algales et les
10233 herbiers de Posidonie et peuvent se traduire par une modification de ces communautés et d'autre
10234 part, l'altération des communautés de poissons et d'invertébrés utilisant ces habitats. Les
10235 fonctions écologiques et les paysages sous-marins peuvent être profondément modifiés et laisser
10236 place à des écosystèmes nouveaux. Les axes rampants et les rhizoïdes des caulerpes forment une

10237 couverture qui piège les sédiments et stoppe la lumière. Le substrat devient peu à peu
10238 inaccessible aux autres organismes fixés, notamment aux autres macrophytes et une prairie de
10239 caulerpes pauci-spécifique (pauvre en espèces) se développe. A long terme, l'expansion des
10240 caulerpes à l'échelle méditerranéenne, constitue une menace pour certaines espèces de
10241 macrophytes de l'étage infralittoral, notamment les espèces du genre *Cystoseira* qui sont
10242 protégées dans le cadre des conventions de Berne et de Barcelone. La colonisation par les
10243 caulerpes et l'envasement qui en résulte diminuent les capacités d'accueil de la faune
10244 ichthyologique. Cette raréfaction des abris peut entraîner une surmortalité des petits individus par
10245 prédation. On observe une diminution significative de la richesse spécifique, de la densité et de la
10246 biomasse moyenne des poisson qui peut aussi être mis en relation avec une baisse des
10247 possibilités d'accès à la nourriture benthique, entraînant un changement du comportement et du
10248 régime alimentaire des poissons. On observe également une diminution de la richesse spécifique
10249 et de l'abondance de la faune d'invertébrés par rapport aux peuplements de référence.
10250 L'abondance de l'oursin comestible *Paracentrotus lividus* peut diminuer fortement, jusqu'à
10251 disparition presque totale dans les prairies denses de *C. taxifolia*. Enfin, les herbiers de
10252 Posidonie envahis par *C. taxifolia* montrent une baisse de la vigueur des plantes avec l'apparition
10253 de chloroses et de nécroses foliaires et une diminution de l'abondance des invertébrés utilisant
10254 cet habitat.

10255 L'étang de Thau représente un exemple alarmant d'impacts cumulatifs de la flore non indigène
10256 invasive. Il constitue historiquement l'un des sites ayant subi le plus d'introductions d'espèces
10257 marines non indigènes à l'échelle méditerranéenne. On y dénombre actuellement 58 espèces de
10258 macrophytes introduites qui sont en majorité originaires de l'océan Pacifique et d'une aire de
10259 distribution incluant le Japon et/ou la Corée. Ces espèces représentent 32 % de la richesse
10260 spécifique totale de l'étang. Sur les substrats durs naturels et artificiels, comme les installations
10261 conchylicoles et les enrochements, elles peuvent représenter quasiment 100 % de la biomasse
10262 végétale au printemps et entre 50 et 100 % de cette biomasse en automne. Parmi les espèces
10263 contribuant majoritairement à cette biomasse, on retrouve *Sargassum muticum* et *Undaria*
10264 *pinnatifida*. Ces modifications profondes de la composition floristique et des habitats formés par
10265 ces algues impliquent inévitablement une modification importante des communautés marines
10266 associés et des fonctions écologiques du milieu. Ainsi, le cas de l'étang de Thau est
10267 particulièrement alarmant car les espèces non indigènes tirent profit d'une eutrophisation liée à
10268 une forte anthropisation de l'étang ; les incidences des deux phénomènes se cumulent. Par
10269 ailleurs, en l'état actuel, l'étang de Thau constitue une menace, en tant que foyer de dissémination
10270 d'espèces non indigènes, pour l'ensemble de la sous-région marine et pour les autres sous-région
10271 marines françaises et européennes.

10272 Dans l'étang de Thau également, la présence avérée au moins depuis 1998 d'*Alexandrium*
10273 *catenella*, dinoflagellé toxigène responsable d'épisode toxique PSP (*Paralytic Shellfish*
10274 *Poisoning*), oblige à des interdictions périodiques de vente des bivalves cultivés. Des études
10275 génétiques ont permis de conclure que la souche provenait du Japon. Son introduction est très
10276 probablement liée aux déballastages réalisés dans le port de Sète.

10277
10278
10279
10280

Tableau 35 : Liste des espèces non indigènes invasives ou potentiellement invasive sur la sous-région marine (liste bd HCMR et Zenetos *et al.* 2010 ; SUZ = canal de Suez, CMA = culture marine, FOU = Biosalissures, EAB = eaux de ballast, NAV = FOU ou EAB, AQU = aquarium, = inconnu ; ha = impact sur les habitats, ne = impact sur les niches écologiques, fe = impact sur les fonctions écologiques, bi = impact sur le biotope).

WoRMS ID	Nom scientifique	Classe WoRMS	Groupe éco fonctionnel	Première observation en France	Vecteur probable d'introduction en France	Statut Méditerranée occidentale	Impact connu
217966	<i>Fistularia commersonii</i>	Actinopterygii	Poisson	2007 (Porquerolles)	?	pot. invasive	?
127044	<i>Siganus luridus</i>	Actinopterygii	Poisson	2008 (Marseille)	SUZ	pot. invasive	?
135210	<i>Oculina patagonica</i>	Anthozoa	Zoobenthos	1991 (?)	FOU	invasive	?
236666	<i>Microcosmus squamiger</i>	Ascidacea	Zoobenthos	1981 (Nice)	NAV	invasive	?
103929	<i>Styela clava</i>	Ascidacea	Zoobenthos	2004 (etang de Thau)	NAV	pot. invasive	?
140437	<i>Brachidontes pharaonis</i>	Bivalvia	Zoobenthos	1989 (Corse)	NAV	pot. invasive	?
140470	<i>Musculista senhousia</i>	Bivalvia	Zoobenthos	1978 (etang de Thau)	NAV-CMA	invasive	ha
564660	<i>Pinctada radiata</i>	Bivalvia	Zoobenthos	1979 (Toulon)	CMA	pot. invasive	?
231750	<i>Ruditapes philippinarum</i>	Bivalvia	Zoobenthos	1981 (Languedoc)	CMA	pot. invasive	?
506084	<i>Xenostrobus securis</i>	Bivalvia	Zoobenthos	? (etang du Virdoule)	CMA	invasive	?
138963	<i>Crepidula fornicata</i>	Gastropoda	Zoobenthos	1957 (La Seyne sur Mer)	NAV	pot. invasive	bi, ha, ne, fe
107379	<i>Callinectes sapidus</i>	Malacostraca	Zoobenthos	1962 (etang de Berre)	EAB	pot. invasive	?
107102	<i>Marsupenaeus japonicus</i>	Malacostraca	Zoobenthos	1972 (?)	CMA	pot. invasive	?
107414	<i>Rhithropanopeus harrisi</i>	Malacostraca	Zoobenthos	? (etang de Berre)	NAV-CMA	pot. invasive	?
130988	<i>Ficopomatus enigmaticus</i>	Polychaeta	Zoobenthos	1999 (Camargue)	FOU	invasive	ha, ne
131000	<i>Hydroides dianthus</i>	Polychaeta	Zoobenthos	1900 (etang de Thau)	FOU	invasive	?
131002	<i>Hydroides elegans</i>	Polychaeta	Zoobenthos	1944 (Marseille)	FOU	invasive	?
332744	<i>Spirorbis marioni</i>	Polychaeta	Zoobenthos	1977 (Fos sur Mer)	FOU	invasive	?
117370	<i>Cytia linearis</i>	Hydrozoa	Zooplankton	1951 (Banyuls)	NAV	invasive	?
106401	<i>Mnemiopsis leidyi</i>	Tentaculata	Zooplankton	2006 (etang de Berre)	NAV	pot. invasive	?
394547	<i>Caulerpa racemosa</i> var. <i>cylindracea</i>	Bryopsidophyceae	Phytobenthos	1998 (Marseille)	CMA	invasive	bi, ha, ne, fe
144476	<i>Caulerpa taxifolia</i>	Bryopsidophyceae	Phytobenthos	1984 (Monaco)	AQU	invasive	bi, ha, ne, fe
370562	<i>Codium fragile</i> subsp. <i>Fragile</i>	Bryopsidophyceae	Phytobenthos	1946 (etang de Thau)	NAV-CMA	invasive	ha, ne
144488	<i>Acrothamnion preissii</i>	Florideophyceae	Phytobenthos	1982 (Villefranche / mer)	FOU	invasive	bi, ha, fe
144438	<i>Asparagopsis armata</i>	Florideophyceae	Phytobenthos	1997 (Banyuls)	NAV-CMA	invasive	bi, ha
295880	<i>Grateloupia turuturu</i>	Florideophyceae	Phytobenthos	1982 (etang de Thau)	CMA	pot. invasive	?
232229	<i>Lithophyllum yessoense</i>	Florideophyceae	Phytobenthos	1994 (etang de Thau)	CMA	pot. invasive	?
146371	<i>Womersleyella setacea</i>	Florideophyceae	Phytobenthos	1987 (rade de Giens)	FOU	invasive	bi, ha, fe
494791	<i>Sargassum muticum</i>	Phaeophyceae	Phytobenthos	1980 (etang de Thau)	NAV-CMA	invasive	ha, ne
145721	<i>Undaria pinnatifida</i>	Phaeophyceae	Phytobenthos	1971 (etang de Thau)	CMA	invasive	ne
211460	<i>Ulva pertusa</i>	Ulvophyceae	Phytobenthos	1984 (etang de Thau)	CMA	pot. invasive	?

10281 1.4. **Discussion sur les vecteurs d'introduction et les impacts des**
10282 **espèces non indigènes**

10283 1.4.1. **Tendances et perspectives**

10284 La mer Méditerranée est l'une des régions du monde les plus touchées par les introductions
10285 d'espèces. Les espèces non indigènes y représentent entre 4 à 20 % de la diversité spécifique,
10286 selon le groupe taxonomique considéré. Le canal de Suez a joué historiquement et joue encore
10287 un rôle majeur en tant que vecteur d'introduction. Les cultures marines et, tout spécialement en
10288 France, l'ostréiculture, ont également joué un rôle important. La période 1970 à 2000 a présenté
10289 un maximum historique d'introduction d'espèces marines non indigènes dans les eaux françaises
10290 méditerranéennes (Figure 113). Actuellement, à l'échelle française et mondiale, le rythme des
10291 introductions d'espèces reste soutenu. Cependant, malgré l'existence de nouvelles introductions
10292 régulièrement signalées, la phase critique d'introduction est sans doute passée. On peut penser
10293 que la majorité des espèces facilement transportables par le transport maritime l'ont déjà été
10294 entre le début du XIXème siècle et aujourd'hui. Ces espèces sont soit déjà naturalisées dans nos
10295 régions receveuses, soit ne survivent pas encore, car les conditions de transport et/ou les
10296 conditions environnementales de la région receveuse n'ont pas été jusqu'à présent favorables.
10297 Les introductions via le canal de Suez se poursuivent à un rythme élevé probablement en raison
10298 de la disparition des barrières naturelles due à la circulation de l'eau dans le canal et à la
10299 construction du barrage d'Assouan. Concernant les cultures marines, de nouvelles introductions
10300 sont régulièrement découvertes bien que l'organisation actuelle de cette activité en France devrait
10301 limiter le rythme d'introduction. Par contre, de nouvelles vagues d'introductions sont à craindre
10302 dans le cas de reconstitution du cheptel à partir de stocks exotiques importés et dans le cas
10303 d'importations illicites. Depuis la fin du XIXème siècle, en Méditerranée, le nombre d'espèces
10304 introduites semble au moins doubler tous les 20 ans.

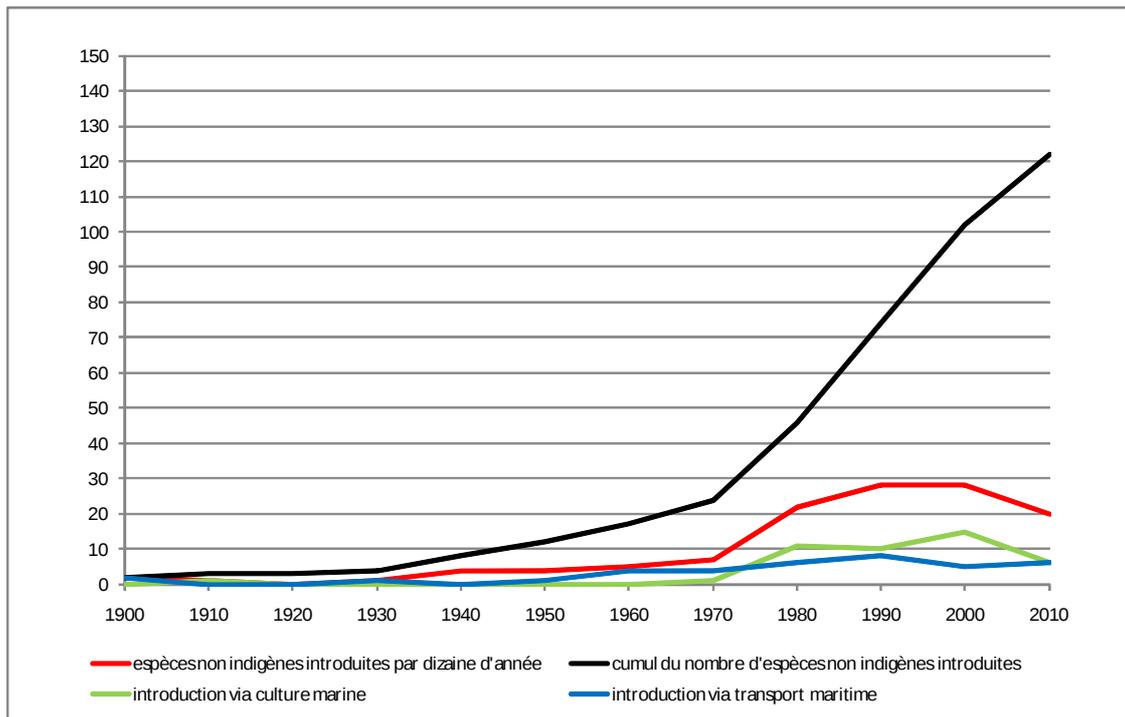


Figure 113 : evolution du nombre d'espèces marines non indigènes introduites dans les eaux françaises de méditerranée au cours du XXème siècle (n=122, les 28 espèces dont la date de première observation en France est inconnue sont exclues, d'après bd HCMR, mai 2011).

10305
10306

10307
10308
10309
10310
10311
10312
10313
10314
10315
10316
10317
10318
10319
10320
10321
10322

Enfin, il faut souligner que les vecteurs d'introduction des espèces non indigènes contribuent à disséminer ces espèces entre sous-régions marines et entre Etats, notamment européens. Il s'agit notamment du transport maritime, de la conchyliculture et de la plaisance. Les eaux de ballast et les transferts entre les différents bassins conchylicoles sont sans doute responsables de l'essentiel des disséminations. De plus, le changement climatique en marche, peut, dans certains cas, profiter aux espèces non indigènes en leur offrant des conditions plus propices à leur naturalisation et éventuellement à leur invasion. Les modifications actuelles de la courantologie générale méditerranéenne vont modifier profondément les échanges entre les bassins oriental et occidental. Ces modifications courantologiques couplées aux changements climatiques vont sans doute faciliter la dissémination et la naturalisation des espèces Lessepsiennes en Méditerranée occidentale. Les captures de plusieurs dizaines d'individus du poisson d'origine Lessepsienne *Fistularia commersonii*, réalisées fin 2010 sur les côtes de la Corse, des Alpes-maritimes et du Var, semblent confirmer ces prévisions. Sur la base de ces considérations, il peut être fait l'hypothèse qu'une période d'impacts écologiques croissants et cumulatifs est à venir, qui se manifesteront par des écosystèmes nouveaux ou au moins modifiés et dont les fonctionnements nouveaux auront de plus en plus d'incidences sur les activités humaines.

10323

1.4.2. Le suivi des espèces non indigènes

10324
10325
10326
10327
10328
10329
10330

Actuellement, à l'échelle de la sous-région marine Méditerranée occidentale l'expertise et les suivis scientifiques permettent d'établir une liste documentée des vecteurs d'introduction d'espèces non indigènes et de leurs impacts connus. C'est particulièrement vrai pour la flore marine non indigène. La communauté scientifique italienne, espagnole et française travaille à l'échelle de la Méditerranée occidentale et également à l'échelle Méditerranéenne avec les autres pays et peut fournir des synthèses précises sur ces sujets. Une publication récente propose une synthèse des espèces marines non indigènes à l'échelle des sous-régions marines DCSMM

10331 méditerranéennes et illustre ce travail collectif. Il existe par ailleurs de nombreuses initiatives et
10332 sources de données, soit à l'échelle européenne (DAISIE⁸⁰, IMPASSE⁸¹ etc.), soit aux échelles
10333 régionales (base de données du HCMR⁸²) ou locales. Les publications scientifiques et la
10334 littérature grise sont disponibles et constituent des sources importantes et primordiales
10335 d'information. Au niveau européen et international, il faut noter l'existence et l'intérêt des
10336 travaux menés dans le cadre du *Working Group on Introductions and Transfers of Marine*
10337 *Organisms (WGITMO)* et du *Working Group on Ballast and Other Ship Vectors (WGBOSV)* du
10338 Conseil International pour l'Exploration de la Mer (CIEM). Enfin, à l'échelle du bassin
10339 méditerranéen la *Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la mer*
10340 *Méditerranée* (CIESM) fait le lien avec le CIEM et le WGITMO. En plus des très nombreuses
10341 initiatives et recherches quelle encadre, elle publie notamment un atlas documenté des espèces
10342 non indigènes à l'échelle méditerranéenne.

10343 Mais il faut noter que ces initiatives, méditerranéennes, européennes et internationales, semblent
10344 souvent déconnectées entre elles ou au moins assez asynchrones. A l'échelle de la sous-région
10345 marine, mais c'est également vrai à l'échelle nationale, il n'existe pas de suivis pérennes sur
10346 l'introduction - dissémination via le transport maritime et les transferts de coquillages entre
10347 bassins aquacoles. Par exemple, il n'y a pas d'informations précises disponibles et accessibles
10348 sur les transferts de coquillages en termes de fréquences, de tonnages, de bassins concernés.

10349 De même, au niveau national, il n'existe pas de suivis coordonnés sur la problématique des
10350 espèces non indigènes, malgré l'existence de quelques projets concernant le milieu marin et
10351 conduits dans le cadre de programmes de recherches nationaux ou régionaux. Ainsi, la
10352 connaissance des espèces non indigènes semble hétérogène et parcellaire, à la fois
10353 thématiquement et géographiquement. Cette réflexion résulte aussi sans doute de la dispersion et
10354 de la multiplication des sources d'information. La connaissance des vecteurs d'introduction et de
10355 dissémination est finalement assez imparfaite et repose sur des études ponctuelles alors qu'il
10356 s'agit d'un enjeu majeur opérant des mouvements d'espèces non indigènes entre les régions
10357 administratives, entre les sous-régions marines, entre les Etats et entre les mers et les océans. La
10358 connaissance des impacts nécessite un investissement sur le long terme pour être en mesure
10359 d'apporter des réponses et d'anticiper les évolutions à venir.

10360 Ces considérations sur les processus d'introduction et de dissémination et l'influence du
10361 changement climatique nécessitent une approche coordonnée à l'échelle nationale et intégrée
10362 dans une démarche européenne. Des recommandations sur les axes de travail, les besoins et
10363 l'intérêt de cette approche existent déjà.

495 ⁸⁰ DAISIE : Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe, www.europe-aliens.org/

496 ⁸¹ IMPASSE : Environmental impacts of alien species in aquaculture,
497 www2.hull.ac.uk/science/biological_sciences/research/hifi/impasse.aspx

498 ⁸² Hellenic Centre of Marine Research : information de la base de données extraites et mises à disposition par A. Zenetos en mai
499 2011

A l'échelle de la sous région Méditerranée occidentale, mais plus généralement à l'échelle européenne, il semble que notre territoire soit l'un des plus touchés par l'introduction d'espèces non indigènes. Il semble également qu'au moins la moitié des introductions d'espèces marines non indigènes en Europe ait eu la France pour source de dissémination. Pour répondre aux objectifs de la directive cadre stratégie sur le milieu marin et notamment pour limiter les impacts et effets néfastes transfrontaliers, il conviendrait de mettre en œuvre un suivi et un contrôle, à l'échelle nationale des vecteurs d'introduction et de dissémination.

10364 IX. Extraction sélective d'espèces

10365 Il s'agit ici d'analyser la pression de l'activité de pêche, correspondant à la mortalité par pêche
10366 des espèces ciblées ou accessoires, et à l'évaluation de la biomasse détruite des espèces ou
10367 individus non sélectionnés par la pêche (rejets, captures accidentelles y compris les mammifères
10368 marins, tortues, oiseaux etc.).

10369 Dans une première partie de cette section, l'évaluation des captures et des rejets est décrite ainsi
10370 que l'état des ressources exploitées.

10371 Dans une seconde partie, les captures accidentelles sont étudiées.

10372 Enfin, les impacts sur les populations, sur la structure des communautés et sur le réseau
10373 trophique sont traités à la fin de cette section.

10374 Cette section dresse un bilan des captures, rejets et prises accessoires à partir de données
10375 actuellement disponibles, en quantité significative, obtenues selon divers protocoles et
10376 campagnes essentiellement axés sur les poissons commercialisables ou les espèces à fort affect
10377 sociétal (mammifères marins, tortues, oiseaux). Il faut être conscient cependant que la pression
10378 « extraction sélective d'espèces » s'exerce sur l'ensemble des espèces présentes et capturées lors
10379 du passage de l'engin de pêche. La capture et le rejet d'espèces telles que les oursins, étoiles de
10380 mers, algues ou certains poissons et coquillages non consommés par l'homme (gobies, blennies,
10381 dragonnets, crépidules, etc.) peuvent éventuellement être significatifs et avoir un impact plus ou
10382 moins local sur ces populations ainsi que sur le réseau trophique. Des études sont en cours, mais
10383 compte-tenu du manque de connaissances actuelles sur l'étendue spatiale et temporelle de cette
10384 pression à laquelle peuvent être soumise l'ensemble des espèces et communautés concernées, il
10385 n'est actuellement pas possible de quantifier ces impacts éventuels pour la majorité de ces
10386 espèces.

10387 Les impacts causés par les engins de pêche sur la faune et flore benthiques associées au substrat
10388 (faune fouisseuse, espèces sessiles etc.) n'est pas traitée ici mais dans le chapitre « Abrasion ».

10389 **1. Captures, rejets et état des ressources exploitées**

10390 Ce chapitre traite de l'extraction d'espèces à la fois ciblées et accessoires par la pêche. Ces
10391 activités sont régies par le cadre de la Politique Commune des Pêches* (PCP) dont les principaux
10392 fondements figurent dans le chapitre « pêche professionnelle » de l'Analyse Economique et
10393 Sociale, ainsi que l'état des lieux des activités de pêche et leur évolution.

10394 **1.1. Captures et rejets**

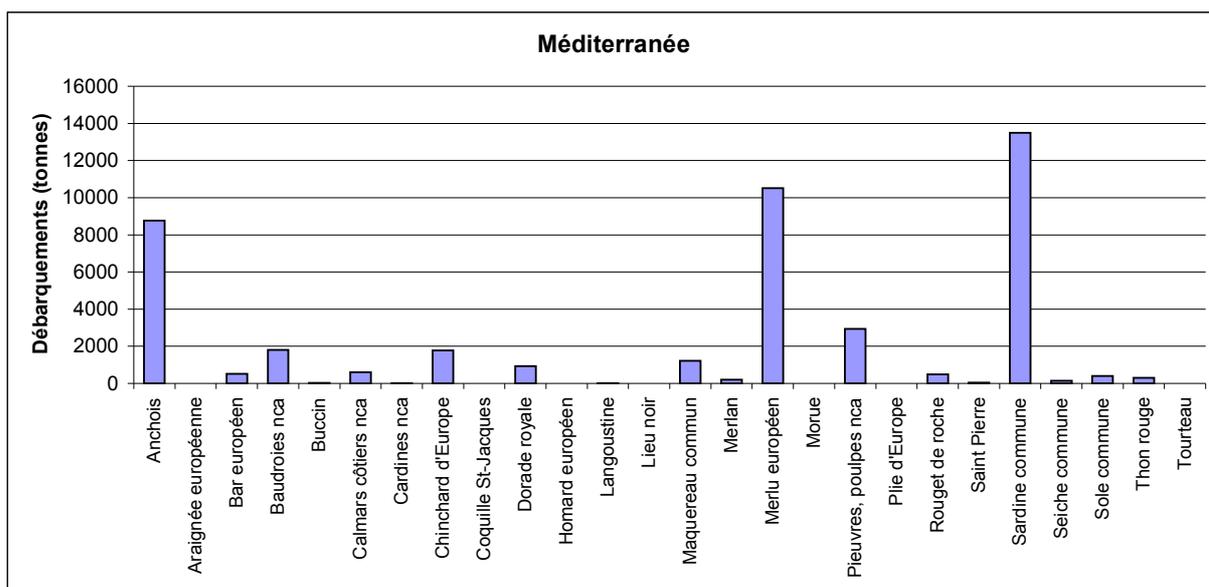
10395 En 2009, 1400 navires français ont une activité de pêche dans cette zone. Ces navires sont de très
10396 petite taille : près de 80 ont moins de 10 mètres et pratiquent des petits métiers. Une centaine de
10397 navires ont une longueur comprise entre 18 et 25 m et pratiquent le chalutage pour la plupart.
10398 Une dizaine de thoniers senneurs dépassant 40 m sont immatriculés dans les ports
10399 méditerranéens mais leur activité est essentiellement hors de la partie française de la sous-région
10400 marine.

10401 Environ 80 % des navires ayant une activité dans cette zone travaillent dans la bande très côtière
10402 (dans les trois milles) voire en étang exclusivement pour un tiers d'entre eux. Les métiers
10403 pratiqués sont très nombreux (une cinquantaine) dont certains spécifiques à des secteurs très
10404 limités. Les filets maillants calés et les trémails sont, de loin, les engins les plus utilisés, devant
10405 les lignes de traîne, les palangres, la pêche en plongée, etc. 60 % des activités des petits métiers
10406 s'exercent à des profondeurs comprises entre 0 et 20 m. La quasi totalité des sorties ont une
10407 durée inférieure à 24 heures.

10408 Les captures dans cette sous-région marine sont détaillées ci-dessous. Elles sont constituées
10409 d'une partie débarquée et de rejets, ces derniers étant détaillés dans le chapitre « Rejets de
10410 pêche ».

10411 **1.1.1. Débarquements**

10412 En 2009, pour la partie française de la sous-région marine de la Méditerranée occidentale
10413 (Figure 114), les débarquements des navires français sont très largement dominés en terme de
10414 tonnage par trois espèces : les petits pélagiques tels que la sardine (*Sardina pilchardus*) et
10415 l'anchois (*Engraulis encrasicolus*) avec respectivement 13 500 t et 8 800 t, et le merlu
10416 (*Merluccius merluccius*) avec 10 500 t.



10417 Figure 114 : débarquements français des principales espèces en 2009 dans la sous-région marine 'Méditerranée occidentale' (Source
10418 DPMA/Ifremer).

10419 1.1.2. Rejets

10420 Les rejets sont constitués d'individus d'espèces non commercialisables (rejetées quelles
10421 que soient leurs tailles), et d'individus d'espèces commercialisables rejetés soit du fait de
10422 leur taille (inférieure à la taille légale de débarquement, ou à la taille marchande) soit du
10423 fait de leur état (animaux blessés), soit du fait d'un quota atteint (et donc fermé), soit du
10424 fait d'autres règlements concernant la composition spécifique* des captures (règlement
10425 n°850/98 imposant le respect d'un pourcentage minimum d'espèces cibles).

10426 En Méditerranée occidentale cohabitent trois segments de flotille de pêche. Les petits métiers
10427 pratiquent à la côte (le plus souvent à moins de 3 milles) une grande diversité d'activités. Plus au
10428 large, fileyeurs et chalutiers ciblent les poissons démersaux. Enfin, les senneurs visent en
10429 particulier petits et grands pélagiques

10430 1.1.2.1. Méthodologie

10431 Le diagnostic ci-dessous est établi sur la base de données du programme d'observation à la mer
10432 (voir explications dans le chapitre « Captures accidentelles ») collectées de 2003 à 2008. Le
10433 programme national a pris un nouvel essor en 2009 ; chaque année le plan national
10434 d'échantillonnage prévoit l'observation d'environ 2000 marées. En 2009 et 2010 moins de la
10435 moitié de cet objectif a été atteint, mais on peut espérer une amélioration dans les années à venir.
10436 En principe, ce programme devrait suffire à produire les données nécessaires pour le suivi des
10437 rejets dans les pêcheries françaises. Notons toutefois un empêchement propre à la Méditerranée.
10438 La petite taille des navires limite la possibilité d'embarquement des observateurs pour des
10439 raisons administratives et de sécurité.

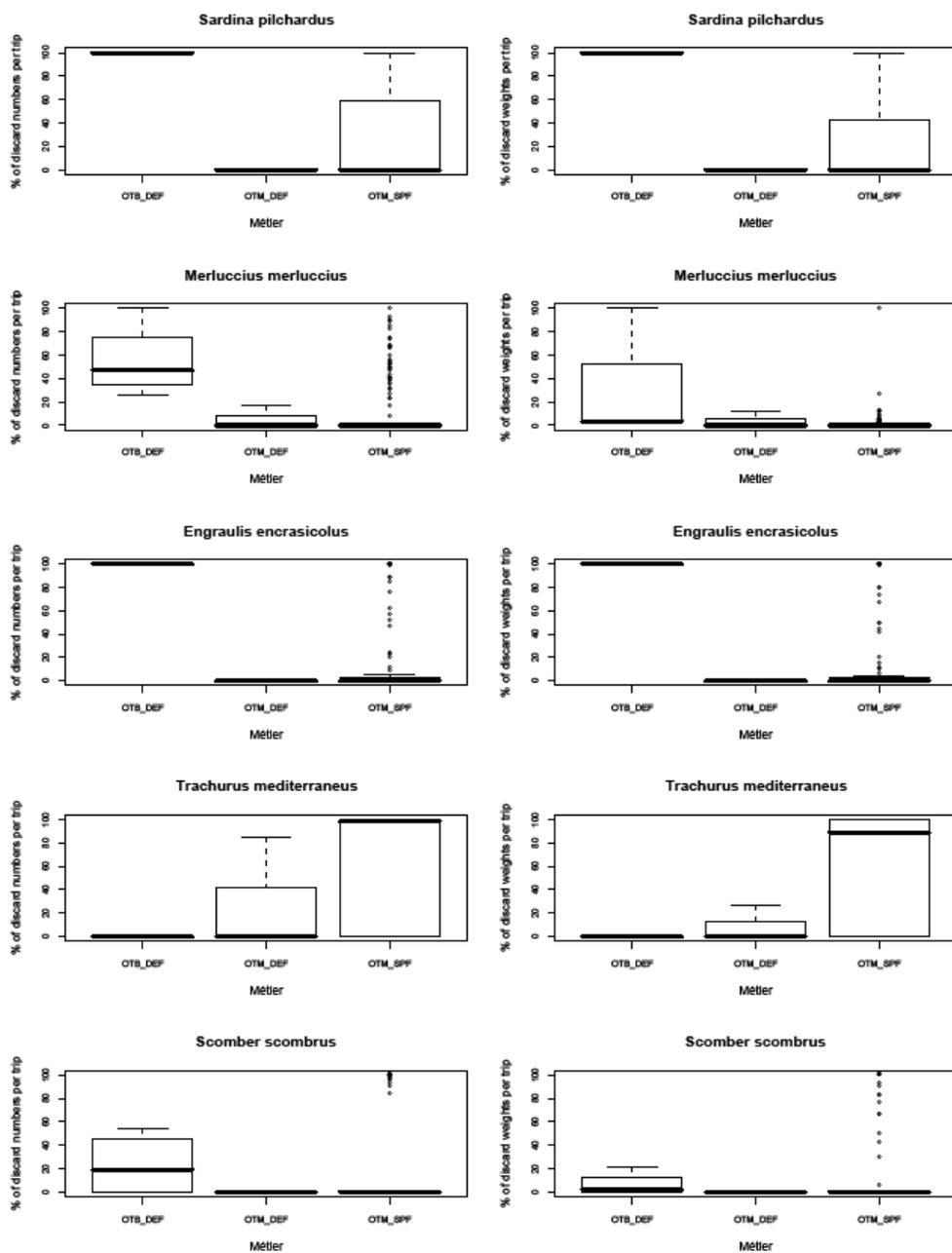
10440 1.1.2.2. Fraction de la capture totale rejetée par métier

10441 Les taux de rejet des métiers du chalutage, notamment démersal*, sont plus faibles que dans les
10442 autres régions maritimes. Le maillage des chaluts en Méditerranée occidentale est plus petit
10443 qu'en Atlantique mais les habitudes de consommation font que les petits poissons sont bien
10444 acceptés voire recherchés sur les marchés. Le métier du fileyage ne produit pratiquement pas de
10445 rejets. Seuls les individus abîmés (par les puces de mer par exemple) sont rejetés.

10446 1.1.2.3. Espèces rejetées

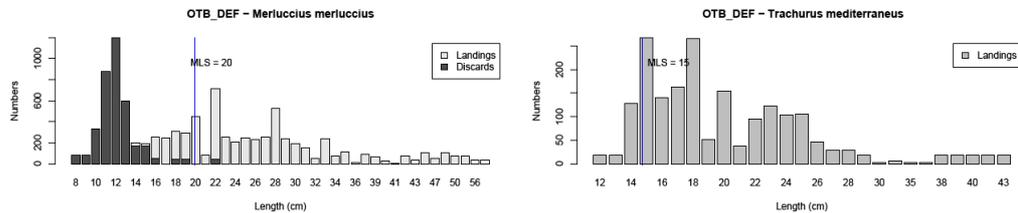
10447 Les rejets du chalutage pélagique sont essentiellement constitués de petits pélagiques
10448 (Figure 115). Le chinchard a peu de valeur marchande et les pratiques de rejet dépendent des
10449 capacités d'absorption des marchés. Maquereau et sardine sont rejetés quand les tailles capturées
10450 ne sont pas commercialisables.

10451 Les rejets d'espèces de fond sont faibles en Méditerranée occidentale. Cependant, quelques
10452 années exceptionnelles montrent des taux de rejets importants de certaines espèces comme le
10453 merlu ou les baudroies. Par exemple, l'année 2008 (année à fort recrutement*) a été marquée par
10454 de forts taux de rejets de juvéniles de merlu par les chalutiers démersaux (Figure 115).



10455 Figure 115 : fraction rejetée par métier en nombre (à gauche) et en poids (à droite) pour les principales espèces commerciales dans le golfe du Lion :
 10456 sardine (*Sardina pilchardus*), merlu (*Merluccius merluccius*), anchois (*Engraulis encrasicolus*), chinchard (*Trachurus mediterraneus*), maquereau
 10457 (*Scomber scombrus*). Glossaire des métiers : OTB_DEF : Chaluts de fond à panneaux à démersaux, OTM_DEF : Chaluts pélagiques à panneaux à
 10458 démersaux, OTM_SPF : Chaluts pélagiques à panneaux à petits pélagiques. NB : Représentation par des plots (ou boîtes à moustaches) : le rectangle
 10459 tracé va du percentile 25 au percentile 75 et est coupé par la médiane (représentée par un trait plus épais). A ce rectangle sont ajoutés des segments
 10460 qui mènent aux extrémités aux valeurs minimum et maximum. Les points en dehors du rectangle et du segment représentent les « outliers » (valeurs
 10461 exceptionnelles).

10462 A noter que ces faibles taux de rejets s'expliquent en partie par le débarquement d'animaux de
 10463 taille inférieure à la taille minimum légale (Figure 116).



10464 Figure 116 : Composition en longueur des rejets de merlu (*Merluccius merluccius*) et chinchard (*Trachurus mediterraneus*) par les chaluts de fond à
 10465 démersaux (OTB_DEF), chaluts pélagiques à démersaux (OTM_DEF).

10466 En résumé, la Méditerranée occidentale est la sous-région marine où les rejets sont les plus
 10467 faibles ; il est probable qu'ils aient peu d'impact sur les stocks des espèces cibles ou sur
 10468 l'écosystème. Malgré le développement des programmes d'observation à la mer, il faut
 10469 cependant souligner que l'information sur les rejets repose sur un nombre limité d'échantillons
 10470 suggérant ainsi une incertitude (non quantifiée à ce jour) quant à leur représentativité.

10471 1.2. Etat des ressources exploitées

10472 1.2.1. Méthodologie

10473 Les données permettant d'évaluer l'état initial sont constituées des indicateurs issus des
 10474 évaluations réalisées sous l'égide de la Commission Générale des Pêches pour la Méditerranée
 10475 (CGPM), de la Commission Internationale pour la Conservation des Thonidés de l'Atlantique
 10476 (CICAT) , du Conseil International pour l'Exploration de la Mer (CIEM) ou par l'Ifremer seul
 10477 pour les principaux stocks exploités par les navires français (mortalité par pêche et biomasse)
 10478 (Biseau, 2011). Ces indicateurs sont évalués à l'échelle des stocks (zone large englobant une ou
 10479 plusieurs sous-régions marines françaises). Les données sont complétées par des indicateurs
 10480 construits à partir des données des campagnes scientifiques (MEDITS pour le golfe du Lion et le
 10481 plateau oriental corse).

10482 Le Tableau 36 liste les principaux stocks exploités par les navires français en Méditerranée.
 10483 Parmi ceux-ci, 4 sont examinés par la CGPM, 2 par la CICAT et 1 par le CIEM. Ces 7 stocks
 10484 représentent près de 2/3 des débarquements français dans la sous-région marine en 2009.

10485 Tableau 36 : liste des stocks considérés.

Espèce	Nom latin	Zone	Diagnostic
Merlu	<i>Merluccius merluccius</i>	Golfe du Lion	CGPM
Rouget de vase	<i>Mullus barbatus</i>	Golfe du Lion	CGPM
Anchois	<i>Engraulis encrasicolus</i>	Golfe du Lion	Ifremer -
Sardine	<i>Sardina pilchardus</i>	Golfe du Lion	Ifremer -
Thon rouge	<i>Thunnus thynnus</i>	Atlantique nord + Méditerranée	CICAT
Espadon	<i>Xiphias gladius</i>	Méditerranée	CICAT
Anguille	<i>Anguilla anguilla</i>	Atlantique nord -est + Méditerranée	CIEM

10486 Dans la mesure où les données disponibles le permettent, la réalisation de diagnostics conduit à
 10487 des estimations de quelques indicateurs permettant de suivre l'évolution des ressources et de leur
 10488 exploitation au fil du temps. Les deux principaux indicateurs sont :

- 10489 – la mortalité par pêche (F), qui donne une estimation de la pression que la pêche fait subir à
- 10490 un stock,
- 10491 – la biomasse de reproducteurs (B) qui mesure la capacité d'un stock à se reproduire.

10492 L'évolution de ces indicateurs au cours de la période étudiée donne les premières informations
 10493 sur l'état des ressources et de leur exploitation. La situation de ces indicateurs par rapport à des
 10494 seuils de référence, lorsque ces derniers ont été définis, complète le diagnostic. Ainsi pour
 10495 chaque stock, deux seuils doivent être estimés : un seuil de précaution (Pa : Bpa et Fpa) et un
 10496 seuil de rendement maximal durable (Fmsy).

10497 On considère qu'un stock est exploité de manière durable lorsque la biomasse des reproducteurs
 10498 est supérieure à Bpa et le taux de mortalité par pêche inférieur à Fpa.

10499 Lors du sommet de Johannesburg en 2002 puis en Europe dans le cadre de la Politique
 10500 Commune des Pêches (PCP), il a été convenu de définir comme objectif pour les pêcheries
 10501 l'atteinte du rendement maximal durable (RMD* ou MSY en anglais). Le RMD est la plus
 10502 grande quantité de biomasse que l'on peut en moyenne extraire continûment d'un stock dans les
 10503 conditions environnementales existantes sans altérer le recrutement⁸³. Ainsi pour chaque stock, le
 10504 RMD implique une mortalité par pêche Fmsy en général largement inférieure à Fpa. Lorsque la
 10505 mortalité F est inférieure à Fmsy, il existe une marge de gain ; si au contraire F est supérieur à
 10506 Fmsy, le stock est exploité au-delà de ses capacités productives.

10507 **1.2.2. Etat des principaux stocks exploités**

10508 *Avertissement : Les indicateurs présentés sont déterminés à l'échelle de chaque stock examiné*
 10509 *qui, dans la plupart des cas, dépasse le cadre de la partie française de la sous-région marine.*
 10510 *Par ailleurs, compte tenu du fait que la plupart de ces stocks font l'objet d'une exploitation par*
 10511 *plusieurs pays, les flottilles françaises ne peuvent être seules tenues responsables de l'état de ces*
 10512 *ressources.*

10513 Le Tableau 37 fournit, pour chaque stock, l'écart (ratio) entre l'estimation 2010 de l'indicateur et
 10514 le point de référence considéré : Bpa, Fpa et Fmsy et la tendance de B et F. La couleur rouge
 10515 signifie que le ratio B est trop faible ou que F est trop fort par rapport aux seuils concernés. La
 10516 couleur est verte dans le cas contraire.

10517 En l'absence d'évaluation quantitative, l'évolution d'indicateurs issus des campagnes
 10518 scientifiques (indices d'abondance) ou – à défaut – de rendements commerciaux permet
 10519 d'estimer la tendance.

508 ⁸³ Arrivée des jeunes poissons sur les lieux de pêche, après le processus de reproduction de la population

Golfe du lion – Pêcheurie du plateau continental (et eaux côtières)

Stock	B_{2010}/B_{pa}	Tendance B	F_{2009}/F_{pa}	Tendance F	F_{2009}/F_{msy}
Merlu	?ref?	↗	3,03	↗	4,4
Rouget de vase	?ref?	?	1,43	?	1,7

Golfe du Lion – Pêcheurie de petits pélagiques

Stock	B_{2010}/B_{pa}	Tendance B	F_{2009}/F_{pa}	Tendance F	F_{2009}/F_{msy}
Anchois	?ref?	Totale : → Géniteurs : ↘	?F?ref?	↘	?
Sardine	?ref?	Totale : → Géniteurs : ↘	?ref?	↘	?

Méditerranée + Atlantique Est – Pêcheurie de grands pélagiques

Stock	Tendance B	Tendance F	F/F_{msy}	B/msy
Thon rouge	→	↘ (adultes) Incertaine (juvéniles)	2,9	0,35 [0,19-0,51]

Méditerranée – Pêcheurie de grands pélagiques

Stock	Tendance B	Tendance F	F/F_{msy}	B/msy
Espadon	↘	↗	1,3 [0,6-2,5]	[0,3-0,9]

Méditerranée + Atlantique – Pêcheurie littorale

Stock	B_{2010}/B_{pa}	Tendance B	F_{2009}/F_{pa}	Tendance F	F_{2009}/F_{msy}
Anguille	?B?ref?	↘	?F?ref?	↘	?

10521 **NB : Dans la sous-région marine Méditerranée occidentale, l'anguille n'est pas exploitée en mer mais dans les lagunes et les fleuves côtiers.**

10522 B : estimation de la biomasse de reproducteurs

10523 Bpa : Biomasse de précaution en dessous de laquelle le risque de non renouvellement du stock est fort

10524 F : estimations de la mortalité par pêche

10525 Fpa : Mortalité par pêche de précaution au dessus de laquelle le risque de faire diminuer la biomasse de reproducteurs en-dessous de Bpa est fort

10526 Fmsy : Mortalité par pêche permettant le Rendement Maximum Durable

10527 ■ $B_{2010} < B_{lim}$ ($< B_{pa}$) ou $F_{2009} > F_{lim}$ ($> F_{pa}$) ou $F_{2009} > F_{msy}$

10528 ■ $B_{lim} < B_{2010} < B_{pa}$ ou $F_{lim} > F_{2009} > F_{pa}$

10529 ■ $B_{2010} > B_{pa}$ ou $F_{2009} < F_{pa}$ ou $F_{2009} < F_{msy}$

10530 ?Ref? : pas de point de référence

10531 ?Ref? : pas de point de référence, mais situation jugée préoccupante

10532 ?B? ou ?F? pas d'estimation en 2010 de B ou F

10533 ?B+Ref? ou ?F+Ref? pas d'estimation en 2010 de B ou F ET pas de point de référence l'éventuelle coloration reflète une forte présomption)

10534 ↗ tendance générale à la hausse (sur les 10 dernières années)

10535 ↗- tendance générale à la hausse mais diminution au cours des deux dernières années

10536 ↗- ? tendance générale à la hausse mais diminution estimée au cours de la dernière année (à confirmer)

10537 ↘ tendance générale à la baisse (sur les 10 dernières années)

10538 ↘+ tendance générale à la baisse mais augmentation au cours des deux dernières années

10539 ↘+ ? tendance générale à la baisse mais augmentation estimée au cours de la dernière année (à confirmer)

10540 → pas de tendance - stabilité

10541 La part des stocks pour lesquels le diagnostic ne permet pas la classification est très importante
 10542 (de 67 à 80 % selon les indicateurs).

10543 Le Tableau 37 montre que parmi les stocks évalués, le merlu, le thon rouge, l'espadon, le rouget
 10544 de vase sont exploités **au-delà du RMD**. L'anguille est dans une situation très préoccupante,
 10545 avec une abondance la plus faible jamais observée et qui continue à décroître et le
 10546 renouvellement du stock semble compromis compte tenu du très faible niveau de la biomasse
 10547 reproductive. Par ailleurs, les stocks de petits pélagiques (anchois et sardines) sont depuis
 10548 quelques années très fragilisés. Dans ces derniers cas, la pêche n'est probablement pas la cause
 10549 principale de cette situation.

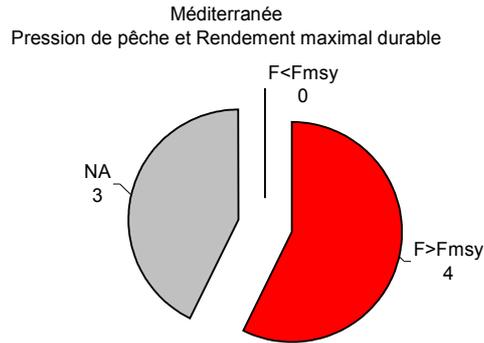
10550 **1.2.3. Synthèse**

10551 La Figure 117 présente un résumé de la situation des principaux stocks exploités en
 10552 Méditerranée occidentale par rapport aux seuils définis dans le cadre de l'approche de précaution
 10553 (Bpa, Fpa), c'est à dire pour éviter les risques de non-renouvellement des stocks.



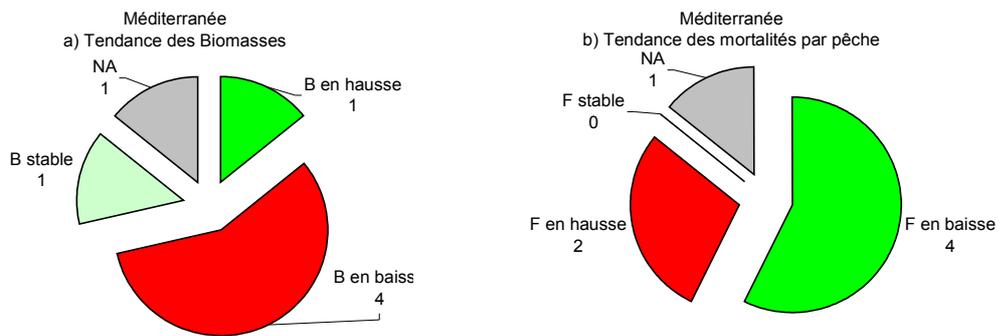
10554 **Bpa** : Biomasse de précaution en dessous de laquelle le risque de non renouvellement du stock est fort
 10555 **Fpa** : Mortalité par pêche de précaution au dessus de laquelle le risque de faire diminuer la biomasse de reproducteurs en-dessous de Bpa est fort
 10556 **NA** : Absence de diagnostic quantitatif et/ou de points de références

10557 Figure 117 : état des principaux stocks exploités (7) par les pêcheries françaises dans la sous-région marine Méditerranée occidentale en 2010, par
 10558 rapport aux seuils de précaution.



10559 **Fmsy** : Mortalité par pêche permettant le Rendement Maximum Durable (avec le diagramme d'exploitation actuel)
 10560 **NA** : Absence de diagnostic quantitatif et/ou de points de références

10561 Figure 118 : état des principaux stocks exploités (7) par les pêcheries françaises dans la sous-région marine Méditerranée occidentale en 2010, par
 10562 rapport au rendement maximal durable ?



10563 Figure 119 : évolution des principaux stocks exploités (7) par les pêcheries françaises dans la sous-région marine Méditerranée occidentale en 2010.

10564 En résumé, il est délicat de tirer des conclusions compte tenu du faible nombre de stocks pour
 10565 lesquels des diagnostics quantitatifs sont disponibles. Cependant, la part des stocks où $F > F_{msy}$
 10566 ou dont la biomasse est en baisse et la mortalité par pêche en hausse est importante (Figure 118
 10567 et Figure 119).

10568 Les espèces les plus fortement capturées en termes de biomasse sont la sardine, l'anchois et le
 10569 merlu. La Méditerranée occidentale est la sous-région marine où les rejets sont les plus faibles ;
 10570 il est probable qu'ils aient peu d'impact sur les stocks des espèces cibles ou sur l'écosystème.
 10571 Il est délicat de tirer des conclusions sur l'état de nombreux stocks compte tenu du faible
 10572 nombre de stocks pour lesquels des diagnostics quantitatifs sont disponibles. Cependant, la part
 10573 des stocks surexploités ou dont la biomasse est en baisse et la mortalité par pêche en hausse est
 10574 importante.

10575

2. Captures accidentelles

10576
10577
10578
10579

On entend par « captures accidentelles » les espèces capturées involontairement et dont l'occurrence est faible. L'attention portée aux captures accidentelles se focalise principalement sur les espèces protégées ou à fort intérêt sociétal, notamment mammifères marins, oiseaux et tortues.

10580
10581
10582
10583
10584
10585
10586
10587
10588
10589
10590
10591
10592
10593
10594
10595
10596
10597
10598
10599
10600
10601

Deux rapports de synthèse sur la problématique des captures accidentelles de petits cétacés dans les pêches européennes ont été produits par le Comité Scientifique, Technique et Economique de l'Union Européenne en 2001 et 2002. Ce sont surtout les chaluts pélagiques et les filets qui ont fait l'objet d'observations pour les captures accidentelles de mammifères marins. Ce thème est aussi régulièrement suivi par l'accord international ASCOBANS qui concerne la conservation des cétacés en Atlantique nord-est. La sous-région marine mers Celtiques est incluse dans le périmètre de compétences de cet accord depuis l'adhésion de la France en 2006. La directive Européenne 92/43/CEE « Habitats, Faune, Flore » du conseil du 21 mai 1992, impose aux états membres de surveiller l'état de conservation de toutes les espèces de cétacés considérées comme des « espèces d'intérêt communautaire » et exige, entre autres, une surveillance des prises accessoires dans les pêches. Le Règlement (CE) n° 812/2004 du Conseil du 26 avril 2004 établit des mesures relatives aux captures accidentelles de cétacés dans les pêcheries, et cela dans le cadre du règlement DCF (Data Collection Frame*), consistant à collecter des données halieutiques pour la Politique Commune des Pêches (PCP). Il concerne pour certaines zones au nord du 48ème parallèle, l'utilisation de répulsifs acoustiques sur les filets des navires de plus de 12 m et le suivi scientifique de leur efficacité. Les états membres doivent aussi mettre en œuvre des programmes de surveillance des captures accidentelles de cétacés dans certaines pêcheries. Ainsi, pour les navires d'une longueur supérieure ou égale à 15 m, les programmes de surveillance sont menés grâce à la présence d'observateurs à bord des navires; pour les navires d'une longueur inférieure à 15 m, le recueil de données est effectué par le biais d'études ou de projets pilotes. Chaque état membre doit fournir un rapport annuel sur la mise en œuvre du règlement et les résultats de la surveillance.

10602
10603
10604

Les captures accidentelles de tortues marines sont parfois considérées comme une menace pour la conservation des tortues marines. Elles constituent un thème de réflexion prioritaire pour le Groupe Tortues Marines France (GTMF).

10605
10606
10607
10608
10609
10610
10611
10612
10613
10614
10615

Les captures accidentelles d'oiseaux marins suscitent de grandes préoccupations aux niveaux communautaire et international. Face à cette situation, une première démarche a été initiée en 1999 par le comité des pêches (COFI) de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) qui a adopté un Plan d'Action International (PAI) visant à réduire les captures d'oiseaux marins par les palangriers, en invitant les Etats à amorcer sa mise en œuvre (par le biais de plans d'action nationaux – PAN). En 2007, ce comité a convenu que le PAI-oiseaux marins devrait s'étendre à d'autres engins de pêche. En tant qu'instance représentant l'action de l'Union européenne dans le cadre du PAI de la FAO, la Commission européenne est, semble-t-il, aujourd'hui en voie de proposer un plan d'action de l'UE. Les mesures mises en place au titre de ce plan d'action en faveur des oiseaux marins contribuera ainsi à remplir les objectifs de la directive « Oiseaux » 2009/147/CE.

10616
10617
10618

Le groupe de travail WG-BYC (**Working Group on Bycatch of Protected Species**) du Conseil International pour l'Exploration de la Mer (CIEM) établit annuellement l'état des connaissances scientifiques autour du phénomène des captures accidentelles des espèces

10619 protégées (mammifères, oiseaux, etc.). Ce dernier, ainsi que la Commission OSPAR
 10620 (convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est) au titre des régions
 10621 III (mers Celtiques) et IV (golfe de Gascogne), recommandent, à cet égard, d'améliorer la
 10622 surveillance et l'évaluation des captures accidentelles. Les captures accidentelles sur la sous-
 10623 région marine ont été nettement plus étudiées sur les mammifères marins que sur les oiseaux et
 10624 les tortues.

10625 **2.1. Description des programmes d'observations des captures**
 10626 **accidentelles de mammifères marins dans les pêches**
 10627 **professionnelles françaises**

10628 Les informations disponibles concernent les pêches professionnelles ; elles sont très
 10629 incomplètes en Méditerranée notamment du fait que les filets ne sont pas suivis par le
 10630 règlement européen 812/2004⁸⁴. Quant aux pêches récréatives, on ignore si elles ont un impact.

10631 **2.1.1. Les engins et métiers concernés**

10632 Peu d'informations sont actuellement disponibles sur les chaluts pélagiques ou plus exactement
 10633 sur les chaluts à petits pélagiques. Sur les filets, on ne dispose pas d'informations mais
 10634 l'absence de marsouins rend probablement l'usage de cet engin moins problématique que dans
 10635 le Nord-Est Atlantique.

10636 **2.1.2. Les programmes de collecte et leur spécificité**

10637 Les informations disponibles sur la sous-région marine Méditerranée occidentale reposent sur
 10638 les programmes Obsmam et Obsmer développés dans le cadre de l'application du règlement
 10639 européen 812/2004 et visant sur cette zone uniquement les chaluts pélagiques. Ce sont des
 10640 projets dont l'objectif était l'évaluation des captures accidentelles de cétacés par la méthode de
 10641 l'observateur embarqué. Les captures accidentelles de phoques ont été aussi enregistrées par les
 10642 programmes Obsmam et Obsmer mutualisé.

10643 Le programme Obsmer a en plus intégré les captures accidentelles de sélaciens. Quelques
 10644 informations sur les oiseaux peuvent exister dans un champ « Commentaires », mais la collecte
 10645 de ces informations n'a pas été systématique.

10646 Tableau 120 : les métadonnées relatives aux captures accidentelles et à l'observation à la mer

Programme	Années d'observation	Cible du programme sur la zone	Plan de sondage	Animateur	Références des rapports
Obsmam	2006-2008	Chalut pélagique en bœuf	Chalut : 10 % de nov. à mars ; 5 % d'avril à oct.	Ifremer-Brest	Rapports annuels Anon.,2007; Anon.,2008b; Anon., 2009
Obsmer mutualisé	A partir de juillet 2009	Chaluts pélagiques	chalut pélagique : 10 % Filet (volet PPDR) : 1 à 5 %	Ifremer-Lorient	Rapport annuel Anon., 2010

514 ⁸⁴ Règlement (CE) n°812/2004 du Conseil du 26 avril 2004 établissant des mesures relatives aux captures
 515 accidentelles de cétacés dans les pêcheries et modifiant le règlement (CE) n°88/98

10647	2.1.3. Localisation des pêcheries analysées	
10648	Les métiers du chalut pélagique simple ciblant les espèces pélagiques sont principalement exercés par des navires de plus de 15 m. Ces navires ont fait l'objet d'observations. Ces navires travaillent aussi parfois sur le merlu. Les zones de pêche sont relativement côtières et se situent dans le golfe du Lion.	
10649		
10650		
10651		
10652		
10653	Peu d'observations ont été rapportées sur les filets calés de cette zone car ces engins ne sont pas couverts par la réglementation européenne (pas d'observation exigée par le règlement 812/2004). C'est surtout la déprédation par les grands dauphins <i>Tursiops truncatus</i> et par les dauphins bleu et blanc <i>Stenella coeruleoalba</i> qui est mis en avant dans les interactions entre cétacés et pêche avec filet ancré. Il est aussi utile de signaler que le marsouin, espèce concernée par les captures accidentelles de filets, n'est plus présent en Méditerranée. Il convient aussi de rappeler que l'usage des filets dérivants à thons et des thonilles n'existe plus sur la sous-région marine.	
10654		
10655		
10656		
10657		
10658		
10659	2.2. Les captures accidentelles de mammifères marins	
10660	Dans la zone considérée, le dauphin bleu et blanc <i>Stenella coeruleoalba</i> est l'espèce la plus capturée par les chaluts en zone côtière et sans interaction spatiale avec le sanctuaire PELAGOS du fait que leur activité se situe dans le golfe du Lion.	
10661		
10662		
10663		
10663	2.2.1. Taux de captures observés	
10664	Pour les chaluts, les taux résultent d'observation du métier à l'échelle de la sous-région marine de la Méditerranée occidentale.	
10665		
10666		– Dauphin bleu et blanc/chalut : de l'ordre de 1 capture pour 150 traits de chalut ou pour 50 jours de pêche.
10667		– Grand dauphin/chalut : 1 capture pour 200 jours de mer (soit 700 opérations de pêche).
10668		– Filets : pas de données de captures accidentelles disponibles
10669		
10670	2.2.2. Les estimations annuelles disponibles	
10671	2.2.2.1. Les estimations françaises	
10672	Les estimations fournies par sous-région marine sont un ordre de grandeur des captures accidentelles par espèce fourni à titre d'expert à partir des estimations annuelles disponibles dans les rapports nationaux ou les rapports des groupes de travail du CIEM, et se rapportant parfois à des échelles spatiales plus vastes que la sous-région marine, et en intégrant à la fois la répartition géographique des activités halieutiques qui génèrent ces captures ainsi que la distribution connue des cétacés.	
10673		
10674		
10675		
10676		
10677		
10678	Les estimations annuelles fournies par la France reposent sur des observations à bord de navires commerciaux; les observateurs ont subi des formations ; l'échantillonnage est réalisé avec un taux de couverture généralement compris entre 1 à 10 % de l'effort de la flotte à observer ; l'extrapolation est réalisée par l'effort de pêche en utilisant la meilleure estimation possible. Les coefficients de variation des observations françaises sont le plus souvent compris entre 0.5 et 1.	
10679		
10680		
10681		
10682		
10683	Les informations d'effort de pêche proviennent des ventes en criée et des calendriers d'activité des navires.	
10684		

10685 Les quantités annuelles moyennes au chalut pélagique sont très probablement de l'ordre de 70
10686 dauphins bleus et blancs et de 10 à 30 grands dauphins *Tursiops* par an. On ne sait pas si des
10687 répulsifs acoustiques à dauphins communs tels que ceux testés sur chalut dans le golfe de
10688 Gascogne dans le cadre du projet « Necessity » permettraient de diminuer les captures des
10689 dauphins bleu et blanc.

10690 L'arrêté du 1^{er} juillet 2011 fixant la liste des mammifères marins protégés sur le territoire
10691 national et les modalités de leur protection implique qu'à partir du 1^{er} janvier 2012, les captures
10692 accidentelles dans les engins de pêche devront être déclarées, en vue de contribuer au suivi
10693 scientifique des populations, ce qui permettra d'avoir des données plus robustes sur les captures
10694 accidentelles.

10695 2.2.2.2. Les estimations étrangères dans la sous-région marine

10696 Sur cette zone, aucune information n'existe dans les rapports nationaux de l'Espagne ;
10697 l'Espagne ne possédant pas de flottes opérant au chalut pélagique, et le règlement 812/2004 ne
10698 demandant pas d'observations sur les filets pour la Méditerranée.

10699 2.2.2.3. Les données d'échouage

10700 Les populations de mammifères marins des côtes françaises sont suivies en termes
10701 d'abondance relative, de distribution, de paramètres démographiques et écologiques et de
10702 causes de mortalité au moyen du Réseau National Echouages (RNE) coordonné par le CRMM-
10703 Université de La Rochelle. Les différentes espèces présentes dans les échouages et l'évolution
10704 de leur abondance sont décrits dans le chapitre « Impacts cumulatifs et synergiques : l'exemple
10705 des mammifères marins ».

10706 2.2.2.4. Les impacts

10707 Il est internationalement reconnu que les captures de cétacés ne doivent pas excéder les 1,7 %
10708 de la population. Ces populations sont évaluées à des échelles spatiales concernées qui
10709 dépassent largement la sous-région marine. Pour le dauphin bleu et blanc de Méditerranée
10710 occidentale et le Grand dauphin de Méditerranée, les seuils respectifs sont de 8500 animaux et
10711 850 animaux⁸⁵. Les pressions exactes sont mal connues à l'échelle des stocks mais le CIEM
10712 considère que les filets calés génèrent des pressions globalement trop fortes et recommandent
10713 des mesures de mitigation.

10714 2.3. Les captures accidentelles de tortues marines

10715 2.3.1. Données collectées

10716 La majorité des données consistent en données collectées de façon standardisée par les
10717 observateurs du Réseau Tortues marines française d'Atlantique Est (RTMMF) affilié au
10718 Réseau National d'Echouage (RNE), à l'occasion d'interventions sur les lieux (port d'attache
10719 des navires de pêche). Les données d'échouage ou de signalement volontaire sont centralisées

518 ⁸⁵ D'après ICES advice 2011, book 1, p. 14.

10720 par le RTMMF. Les données, synthétisées et adressées chaque année au Ministère chargé de
10721 l'environnement et au Muséum national d'Histoire naturelle, sont publiées régulièrement.

10722 Quelques données ont été collectées lors des campagnes d'observation (programme
10723 « thonailles) effectuées par l'Ifremer entre 2001 et 2003, sur navires pêchant au filet dérivant,
10724 pratique aujourd'hui interdite.

10725 Aucune capture de tortue marine n'a été rapportée sur la période 2003-2010 par les
10726 observateurs embarqués des programmes Obsmam et Obsmer ce dernier intégrant
10727 spécifiquement les espèces de tortues marines aux fiches d'observation depuis 2009.

10728 2.3.2. Les captures recensées

10729 Des captures accidentelles ont été recensées sur la tortue caouanne (*Caretta caretta*), la tortue
10730 Luth (*Dermochelys coriacea*), la tortue verte (*Chelonia mydas*), la tortue de Kemp
10731 (*Lepidochelys kempii*), ainsi que la tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*). La base de
10732 données du RTMMF recense 146 observations de capture accidentelle de tortues marines entre
10733 janvier 1991 et juin 2010. Les tortues caouannes immatures représentent 90 % du nombre total
10734 d'observations de capture. Les filets sont responsables de 35 % des captures et les chaluts de
10735 30 % des captures. Trois captures accidentelles de tortues marines par les palangres ont été
10736 recensées, mais aucune estimation n'est cependant fournie à l'échelle de la sous-région marine.

10737 La majorité des observations de tortues marines du RTMMF a lieu au printemps et en été,
10738 période qui correspond à la période de migration des tortues caouannes. Les captures relevées
10739 sont plus fréquentes dans les zones proches du Gard, l'Hérault et les Bouches du Rhône, et les
10740 engins responsables des captures sont le chalut et le filet. Six captures au filet ont été observées
10741 en lagunes et en étangs depuis 1990 (notamment dans les étangs de Thau et d'Ingril) ces
10742 habitats pouvant être favorables à l'alimentation des tortues.

10743 22 captures de caouannes (technique interdite depuis 2009) ont été observées entre 2001 et
10744 2003 lors des campagnes de pêche au filet dérivant observées par le programme « thonailles »
10745 effectué par l'Ifremer. Le taux de capture était de 1 tortue pour 500 km de filet. Ces filets ont,
10746 depuis lors, été interdits par la réglementation et supprimés.

10747 Le taux de mortalité est plus faible dans le cas des chaluts (mortalité inférieure à 10 % sur un
10748 échantillon de 37 tortues observées) que dans le cas des filets calés au fond (mortalité
10749 supérieure à 50 %, sur un échantillon de 136 tortues observées). Le taux de mortalité est
10750 augmenté, dans le cas des filets, par des temps de calée élevés (jusqu'à 48h pour le filet à
10751 langouste) pratiqués à de faibles profondeurs, tandis que les traits de chaluts sont bien plus
10752 courts (quelques heures).

10753 2.4. Les captures accidentelles d'oiseaux

10754 D'une manière générale, les espèces d'oiseaux qui interagissent avec les pêches appartiennent
10755 principalement aux Familles suivantes : Alcidae (i.e., guillemot de Troil, pingouin torda),
10756 Phalacrocoracidae (i.e., cormorans), Sulidae (i.e., fou de Bassan), Laridae (i.e., goélands,
10757 mouettes, sternes), Gaviidae (i.e., plongeurs) et Procellariidae (i.e., fulmar, puffins). Il n'existe
10758 cependant, à notre connaissance aucune étude *stricto sensu* consacrée à l'impact des engins de
10759 pêche sur les oiseaux en France métropolitaine.

- 10760 Par conséquent peu d'information existe sur les captures d'oiseaux dans les pêches françaises
10761 de Méditerranée. Si des palangres de fond pour la pêche du merlu sont utilisées dans le golfe du
10762 Lion, on ne dispose d'aucune information à ce jour sur les captures accidentelles dans ces
10763 pêches. Les seules informations disponibles sur les palangres sont anciennes et concernent les
10764 Bouches de Bonifacio entre la Corse et la Sardaigne où des prises accidentelles de puffins
10765 cendrés *Calonectris diomedea*, de puffins de Méditerranée *Puffinus yelkouan* et de puffins des
10766 Baléares *Puffinus mauretanicus* ont été notées. A ces espèces, Carboneras dans Birdlife
10767 International (2009) ajoute le goéland d'Audouin *Larus audouinii* comme étant en interaction
10768 avec les pêcheries françaises de Méditerranée occidentale notamment celles utilisant des
10769 chaluts, des filets et surtout des palangres de fond ou dérivantes.
- 10770 Il est délicat de savoir si des pratiques permettant de limiter les captures accidentelles sont
10771 mises en œuvre lors des manœuvres d'engins de pêche.

10772 **2.5. Les pêches récréatives**

- 10773 Aucune information n'existe sur les captures provoquées par ces activités.

Des captures de petits cétacés (dauphin bleu et blanc et grand dauphin) sont liées à la pratique du chalutage pélagique ou de fond dans le golfe du lion en dehors du sanctuaire Pelagos. Les pêcheries de poissons petits pélagiques et de merlu sont concernées. Les captures de dauphin bleu et blanc paraissent plus régulières (estimation autour de 70 animaux par an).

Peu d'information existe sur les captures d'oiseaux dans les pêches françaises de Méditerranée occidentale. Les données disponibles sur les captures accidentelles de tortues marines dans la sous-région marine Méditerranée occidentale sont également insuffisantes pour évaluer l'impact des pêcheries; elles ne permettent pas une analyse statistique ni l'évaluation de la biomasse détruite des espèces ou individus. Suite à l'interdiction de la pêche aux filets dérivants à thons et à la réduction du nombre de palangriers, l'activité de pêche la plus impactante est probablement la pêche au filet maillant.

10774 **3.Impacts sur les populations, les communautés et les réseaux**
10775 **trophiques**

10776 La communauté de poissons et d'invertébrés marins du plateau du golfe du Lion et le plateau
10777 continental de l'Est Corse subit une multitude de pressions, parmi lesquelles la pêche pour le
10778 golfe du Lion et l'augmentation de la température de l'eau pour le golfe du Lion et le plateau
10779 continental de l'Est Corse, qui sont des facteurs importants. La pêche exerce une pression directe
10780 sur les populations ainsi que des effets indirects via le réseau trophique. Le réseau trophique
10781 transmet aussi l'effet des variations environnementales.

10782 **3.1. Données**

10783 Les études de l'impact de la pêche et des changements environnementaux reposent sur
10784 l'utilisation des données issues de la série des campagnes de chalutage de fond Medits qui couvre
10785 le plateau du golfe du Lion et de l'Est Corse de 10 m à 800 m en juin tous les ans depuis 1994.
10786 Ces données permettent le calcul d'indicateurs de populations et de communautés, basés sur la
10787 taille, le nombre et le poids des individus par espèce, permettant d'appréhender l'impact de
10788 l'extraction sélective d'espèces.

10789 **3.2. Impacts de l'extraction sélective d'espèces sur les populations**
10790 **et tendances**

10791 Toutes les populations de poissons du golfe du Lion sont impactées dans une certaine mesure par
10792 la pêche, soit par mortalité directe soit indirectement via les atteintes sur le réseau trophique. Par
10793 contre il y a peu de pêche sur le plateau continental de l'Est Corse. La biomasse d'une population
10794 exploitée de façon durable (approche rendement maximal durable RMD ou MSY) doit être d'au
10795 moins 40 % de celle de la même population en l'absence d'exploitation, ce qui implique qu'un
10796 impact visible soit possible, même dans des conditions de pêche durable. Ce paragraphe identifie
10797 les tendances des impacts sur les populations au cours des 20 dernières années.

10798 La structure en taille et en âge, l'abondance et la biomasse renseignent sur l'état et la dynamique
10799 d'une population à savoir sur le recrutement, la croissance et la mortalité. Les populations de
10800 différentes espèces ont été suivies lors des campagnes Medits et la variation de plusieurs
10801 indicateurs a été étudiée au cours de la période 1995-2006 : taille, abondance et biomasse. Dans
10802 le golfe du Lion au cours de la période 1995-2006, la diminution d'abondance accompagnée ou
10803 non de changement de taille pour cinq espèces de poissons prédateurs⁸⁶ piscivores indique
10804 globalement une augmentation de la pression, qu'elle soit due à la pêche ou/et à des changements
10805 environnementaux. Pour quinze espèces de proies⁸⁷ les variations observées ne peuvent pas être

522 ⁸⁶ Lotte (*Lophius budegassa*, *Lophius piscatorius*), merlan (*Merluccius merluccius*), dorade rose (*Pagellus*
523 *bogaraveo*), Saint-Pierre (*Zeus faber*)

524 ⁸⁷ Crevette rouge (*Aristeus antennatus*), grondin rouge (*Chelidonichthys gurnardus*), eledone commune (*Eledone*
525 *cirrrosa*), rascasio rubo (*Helicolenus dactylopterus dactylopterus*), calmar rouge (*Illex coindetii*), cardine à quatre
526 tâches (*Lepidorhombus boscii*), calmar commun (*Loligo vulgaris*), merlan bleu (*Micromesistius poutassou*), rouget
527 de vase (*Mullus barbatus*), rouget barbet (*Mullus surmuletus*), poulpe (*Octopus vulgaris*), pageot commun (*Pagellus*
528 *erythrinus*), phycis de fond (*Phycis blennoides*), chinchard (*Trachurus mediterraneus*, *Trachurus trachurus*)

10806 attribuées sans ambiguïté à une seule cause (par exemple diminution de la pêche ou conditions
10807 environnementales favorables). A l'est de la Corse, au cours de la même période, les tendances
10808 des indicateurs pour six espèces de prédateurs piscivores⁸⁸ sont interprétées comme un
10809 changement de l'environnement qui augmente la taille des individus. Pour onze espèces de
10810 proies⁸⁹, les changements des indicateurs ne peuvent pas être attribués à une seule cause.

10811 Pour conclure, les indicateurs de la campagne Medits ont été interprétés comme montrant surtout
10812 un changement de l'environnement.

10813 **3.3. Impacts de l'extraction sélective d'espèces sur les** 10814 **communautés et le réseau trophique et tendances**

10815 Les communautés ont été suivies lors des campagnes Medits et la variation de quatre indicateurs
10816 a été étudiée au cours de la période 1995-2006 : abondance totale, moyenne géométrique des
10817 abondances des populations, proportion de grands individus et moyenne du quantile 95 % de la
10818 distribution en taille des populations.

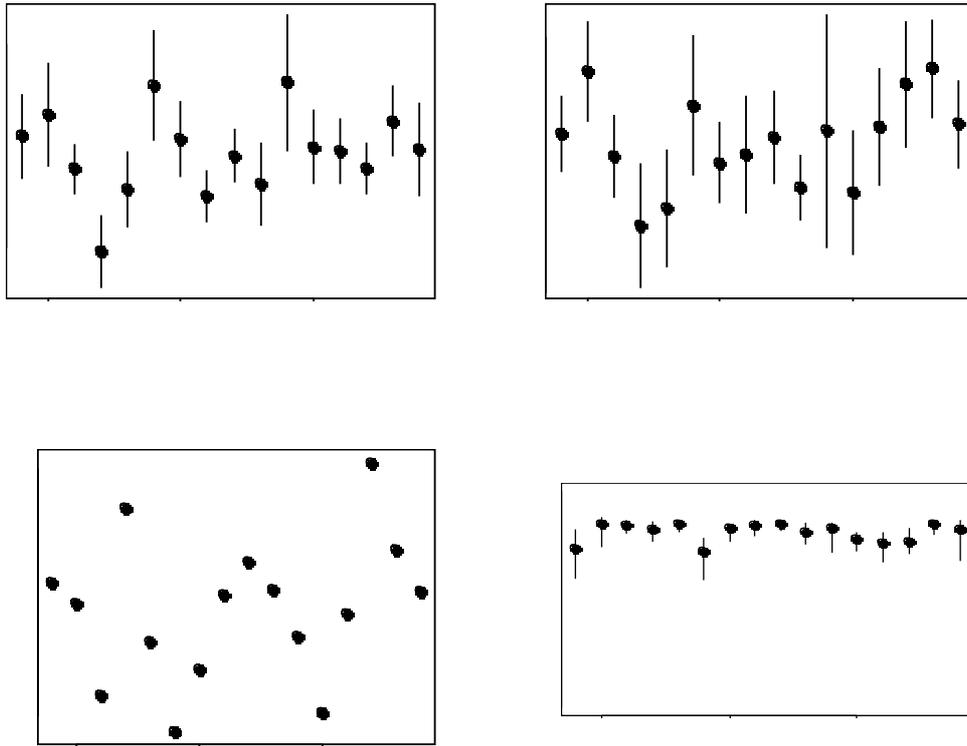
10819 Ce suivi dans le golfe du Lion révèle pour les prédateurs et pour les proies une diminution de
10820 l'abondance, augmentation de la taille, suggérant ainsi une diminution de la productivité du
10821 réseau trophique ou une augmentation de la pression de pêche sur les proies. En effet, une
10822 diminution de la productivité peut conduire à une diminution du recrutement et donc à un
10823 déplacement de la structure de taille des individus de la communauté vers de plus grands
10824 individus.

10825 Sur le plateau Est Corse, ce suivi révèle pour les prédateurs une augmentation de l'abondance et
10826 de la taille, et pour les proies une diminution de l'abondance et de la taille, laissant suggérer une
10827 diminution de la pêche de piscivores et une augmentation de la pêche des proies.

10828 Dans le golfe du Lion pour les poissons, ces changements ne se sont traduits ni par des
10829 changements de l'abondance totale (toutes espèces confondus) ou de biomasse totale, ni par des
10830 variations de la taille moyenne des individus (Figure 121). Aucun changement n'a également été
10831 identifié dans la diversité de la communauté de poissons.

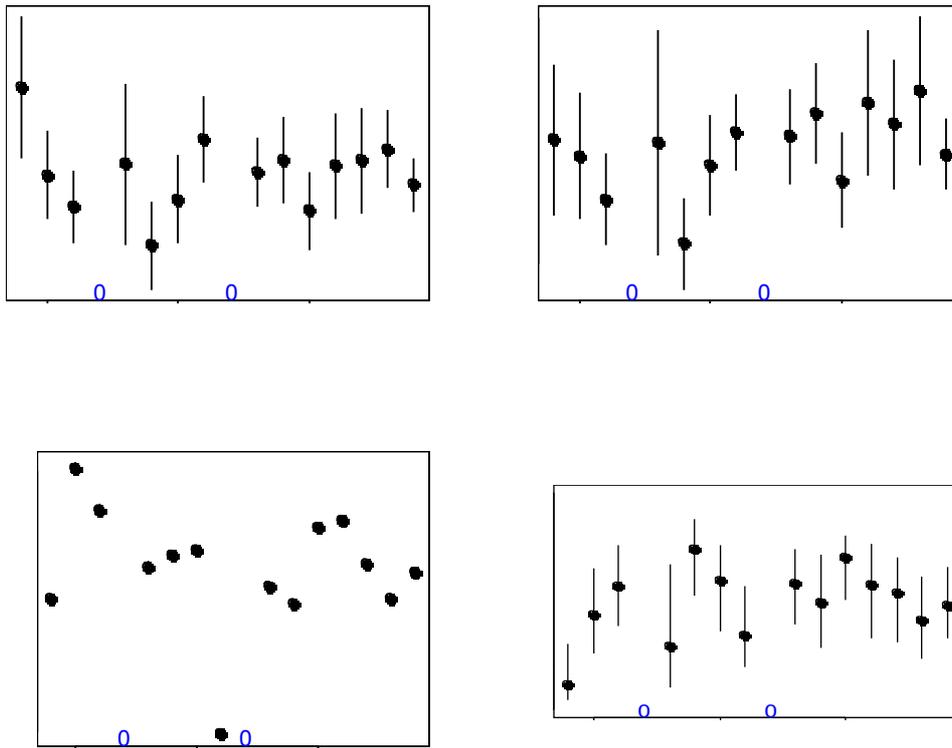
530 ⁸⁸ Lotte (*Lophius budegassa*, *Lophius piscatorius*), merlan (*Merluccius merluccius*), dorade rose (*Pagellus*
531 *bogaraveo*), raie bouclée (*Raja clavata*), Saint-Pierre (*Zeus faber*)

532 ⁸⁹ Eledone commune (*Eledone cirrhosa*), rascasio rubo (*Helicolenus dactylopterus dactylopterus*), calmar rouge
533 (*Illex coindetii*), cardine à quatre tâches (*Lepidorhombus boscii*), calmar commun (*Loligo vulgaris*), merlan bleu
534 (*Micromesistius poutassou*), rouget de vase (*Mullus barbatus*), rouget barbet (*Mullus surmuletus*), pageot commun
535 (*Pagellus erythrinus*, crevette rose du large (*Parapenaeus longirostris*), phycis de fond (*Phycis blennoides*)



10832 Figure 121 : séries temporelles d'abondance, biomasse (échelles logarithmiques), taille moyenne (cm) et diversité des poissons (Δ_1 : probabilité de
 10833 tirage de deux espèces différentes dans la communauté), estimées pour le golfe de Lion à partir des données de la campagne Medits.

10834 Sur le plateau continental en Est Corse, ces changements ne se sont pas traduits par des
 10835 changements de l'abondance des poissons (toutes espèces confondus) ou de la taille moyenne,
 10836 mais par une faible augmentation de la biomasse totale des poissons dans la deuxième moitié de
 10837 la série (Figure 122). La diversité de la communauté de poissons a augmenté en début de la série.



10838 Figure 122 : séries temporelles d'abondance, de biomasse (échelles logarithmiques), de taille moyenne (cm) et de diversité des poissons (Δ_1 :
 10839 probabilité de tirage de deux espèces différentes dans la communauté) estimées pour le plateau continental à l'est de la Corse à partir des données
 10840 des campagnes Medits. 0 indique l'absence de campagne.

La communauté de poissons et d'invertébrés marins du plateau du golfe du Lion et de l'Est Corse subit une multitude de pressions, parmi lesquelles la pêche et l'augmentation de la température de l'eau sont des facteurs importants. Les variations de taille et d'abondance des populations de plusieurs espèces de prédateurs suggèrent pour le golfe du Lion une augmentation de la pression qu'elle soit due à la pêche et/ou à des changements environnementaux et pour le plateau de l'Est Corse des changements environnementaux, pour la période 1995-2006. Concernant les communautés, une diminution de la productivité ou une augmentation de la pression de la pêche sur les proies est observée pour la période 1995-2006 sur le golfe du Lion. Sur le plateau Est Corse, une diminution de la pêche sur les piscivores et une augmentation de la pêche sur les proies est notée, pour la période 1995-2006.

10841

PARTIE 4 - ELEMENTS DE SYNTHESE

10842
10843
10844
10845

L'évaluation initiale des pressions et impacts a été décomposée en thèmes distincts selon trois grandes familles de pression : les perturbations physiques, chimiques et biologiques. Or en milieu naturel, les composantes de l'écosystème sont soumises à de multiples pressions qui peuvent engendrer un impact supérieur à celui d'une action seule (impact cumulatif).

10846
10847
10848
10849
10850

La quatrième partie de l'analyse est articulée autour de deux sections :

- la synthèse récapitulative des activités humaines générant les différentes pressions considérées ;
- l'analyse générale des impacts par composante de l'écosystème, y compris cumulatifs et synergiques ; cette question est illustrée par l'exemple des mammifères marins.

10851 X. Synthèse des activités sources de pressions

10852 Les chapitres précédents de l'analyse des pressions et impacts identifient les principales activités
10853 humaines qui sont les sources des pressions considérées. Par ailleurs, les contributions
10854 thématiques ayant servi de base à la partie « utilisation de nos eaux » (partie 1) de l'analyse
10855 économique et sociale, identifient pour chaque activité les interactions qu'elles ont avec le
10856 milieu, y compris les pressions générées. L'objet de cette section est de présenter une synthèse de
10857 l'ensemble des activités sources des différentes pressions, en croisant, et le cas échéant en
10858 complétant, ces deux sources d'information.

10859 Cette synthèse est présentée dans le Tableau 28 ci-dessous. Les activités, sources de pressions, y
10860 sont présentées en ligne, et les pressions en colonne. Les activités sont classées dans le même
10861 ordre que dans l'analyse économique et sociale, mais la liste et les intitulés a été ajusté pour
10862 présenter au mieux les activités ou sous-activités qui sont sources des différentes pressions.

10863 A l'intersection des lignes et des colonnes, un symbole représente l'importance relative des
10864 différentes activités pour chaque pression, avec la convention suivante :

10865	X = contribution significative de l'activité à la pression
10866	x = contribution mineure de l'activité à la pression
10867	o = contribution positive : limitation de la pression par l'activité
10868	() = activité inexistante dans la sous-région marine, contribution potentielle en cas de
10869	développement

10870 Une case vide signifie que l'activité ne contribue pas à la pression.

10871 Cette représentation des importances relatives, qui se lit verticalement (importance relative des
10872 activités pour une pression donnée), ne préjuge pas de l'importance de la pression considérée et
10873 de ses impacts, sur l'écosystème. En d'autres termes, deux « X » ne sont pas d'importance
10874 équivalente pour l'écosystème, et le nombre de « X » ou de « x » dans une colonne n'indique en
10875 rien si la pression considérée est importante ou non. L'analyse de l'importance relative des
10876 pressions et de leurs impacts sur les différentes composantes de l'écosystème fait l'objet de la
10877 section suivante.

Tableau 38 : synthèse activités/pressions.

Pressions	N° chapitre AES couvrant l'activité	pertes physiques		Dommages physiques			Autres perturbations physiques			Interférence avec hydrologie		Introduction de substances dangereuses		Enrichiss ^t par nutriments et MO		Perturbations biologiques		
		Etouffement	Colmatage	Modification sédiment/turbidité	Abrasion	Extraction sélective (matériaux)	Perturbation sonore sous marine	Déchets marins	Dérangement faune, collision	Modif. régime thermique	Modif. régime salinité	Introduction composés synthétiques	Introduction substances non synthétiques	Enrichissement en nutriments	Enrichissement en matière organique	Introduction de pathogènes	Introduction espèces non indigènes	Extraction - mortalité d'espèces
Transport maritime	1			x	x		X	X	X	x		x	X	X	x	x	X	
Dragage / clapage		x		x	x	X	x					x	x		x			x
Travaux publics maritimes	2	X	X	x		X	x	x	x	x		x	x					x
Génie civil fluvial, barrages				X						x	X							
Pose de câbles	5		x	x	x		x		x									
Extraction de matériaux pour rechargement plages	6	x		x	X	X	x		x									X
Production électrique littorale	7									x								
Exploitation éolienne offshore							(x)		(x)									
Exploration pétrolière ou minière	8, 6				x		X											
Exploitation pétrolière offshore	8		(x)				(x)	(x)	(x)			(x)	(X)		(x)			
Pêche pro par engins trainants de fond	9			X	X		x	x+o				x			x			X
Autre pêche professionnelle						x		x	X						x			X
Pisciculture	10	x		x				x					x	X	x	x		
Conchyliculture		x		x				x					o	x	x	X		
Agriculture	12			x							X		X	x				
Industrie	13							x		x		X	X	x	x			
Habitation littorale, artificialisation des sols, vie courante	14			X				X	X			x	x	x	X	x		
Tourisme littoral, activités balnéaires	15				x			x	X					x	x			x
Pêche de loisir	17				x		x	x	x									X
Navigaton de plaisance, sports nautiques	18				x		x	x	X						x	x	x	
Surveillance, sécurité, contrôle public en mer	19				o		x		x+o									o
Défense	20						X	x	x		x	x					x	x
Recherche marine - campagnes	22					x	X		x			x						x

10879 **XI. Impacts par composante de l'écosystème**

10880 L'objet de cette section est d'analyser conjointement les pressions principales et leurs impacts
10881 cumulés sur les composantes de l'écosystème, de manière générale et synthétique puis de
10882 manière détaillée à partir d'un exemple celui des : les mammifères marins.

10883 **1.Synthèse des impacts par composante de l'écosystème**

10884 L'évaluation initiale des pressions et impacts a été décomposée selon une liste de pressions, issue
10885 de l'annexe 3, tableau 2 de la DCSMM, et d'impacts écologiques découlant de ces pressions. La
10886 lecture complète des chapitres précédents de l'analyse Pression/Impact ne fait toutefois pas
10887 ressortir de manière synthétique l'ensemble des impacts touchant chaque composante de
10888 l'écosystème, ni l'importance relative de ces impacts.

10889 C'est pourquoi, il est proposé dans le présent chapitre un exercice de synthèse, à la manière de ce
10890 qui a été réalisé dans le cadre de la convention OSPAR et qui a abouti à des tableaux de synthèse
10891 des impacts sur 8 composantes de l'écosystème (quatre groupes d'espèces et quatre types
10892 d'habitats), publiés dans le bilan de santé OSPAR 2010, au chapitre 11.

10893 Cet exercice a été menée lors d'ateliers scientifiques de synthèse de l'évaluation initiale,
10894 rassemblant un grand nombre de contributeurs scientifiques des différents chapitres de
10895 l'évaluation initiale, ainsi que les responsables de la définition du Bon Etat Ecologique.

10896 Cet exercice :

- 10897 – permet de croiser et de faire la synthèse des analyses « état écologique » et « pressions-
10898 impacts »
- 10899 – apporte des informations complémentaires issues de l'expertise scientifique (y compris
10900 du «dire d'expert») sur les impacts cumulés par composantes de l'écosystème, là où
10901 une connaissance détaillée manque.

10902 La plupart des informations sont qualitatives, car l'utilisation de valeurs seuils d'impact n'est pas
10903 possible pour tous les sujets (valeurs non disponibles).

10904 Un tel tableau permet de visualiser les sujets à enjeu, c'est-à-dire les problèmes majeurs dont
10905 souffre l'écosystème marin, et donc les axes d'efforts prioritaires à fournir.

10906 **Comment lire ce tableau de synthèse ?**

10907 **Les lignes** de ce tableau reprennent les composantes de l'écosystème couvertes par les
10908 « descripteurs d'état » associés au bon état écologique : D1, D3, D4 et D6, organisées de la façon
10909 suivante :

- 10910 – Les espèces sont organisées suivant les groupes listés par l'annexe 3, tableau 1. On y
10911 distingue les poissons démersaux des poissons pélagiques, conformément à l'analyse
10912 des caractéristiques et de l'état écologique (mais sans aller jusqu'au découpage fin de
10913 cette analyse). Les céphalopodes sont associés aux poissons. Les coquillages et les
10914 crustacés, qui ne sont pas listés explicitement par l'annexe 3 de la directive, sont
10915 présents dans le tableau au titre d'espèce exploitées, concernées par le descripteur n°3
10916 du BEE.
- 10917 – Les habitats sont organisés par strates bathymétriques, pour les habitats benthiques, et
10918 par communautés (phytoplancton, zooplancton) pour les habitats pélagiques, comme
10919 dans le sommaire français de l'analyse de l'état écologique.
- 10920 – Les réseaux trophiques (descripteur 4) sont, pour les besoins de l'exercice, déclinés en
10921 4 composantes : phytoplancton et zooplancton, en bas de la chaîne ; prédateurs

10922 supérieurs (en tant que groupe fonctionnel), en haut de la chaîne : ils sont désignés
10923 dans la Décision sur le BEE).

10924 Les colonnes du tableau reprennent les familles ou types de pressions du sommaire français de
10925 l'analyse PI, et couvrent les descripteurs 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 et 11.

10926 Au croisement des lignes et des colonnes, les experts se sont prononcés sur l'intensité (connue ou
10927 pressentie) des impacts de chaque pression sur chaque composante dans la sous-région marine.
10928 Le barème OSPAR, rappelé ci dessous, est repris :

10929 Tableau 39 : Légende (grille OSPAR : attention, « jaune » est plutôt un jugement positif !)

	Impact élevé
	Impact significatif
	Impact faible
	Pas d'impact (pas d'interaction, ou absence de la pression dans la SRM)
+	Interaction existante, mais impact non déterminé
	Interaction méconnue, impact non déterminé

10930 Ces informations sont accompagnées :

10931 – d'un « indice de confiance » pour chaque évaluation d'impact, par exemple allant de
10932 « * » (faible) à « *** » (élevé) ; une case grise (non déterminé) correspond à un niveau de
10933 confiance nul.

*	faible confiance dans le diagnostic
**	confiance moyenne dans le diagnostic
***	forte confiance dans le diagnostic

10934 – et d'un texte explicatif pour chaque voyant orange ou rouge

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Pression												
		Impact sur :	Pertes physiques d'habitats (étouffement, colmatage)	Dommages physiques (abrasion, extraction de matériaux)	Modification turbidité et sédiment	Perturbations sonores sous-marines	Déchets marins	Dérangement, collisions	Modifications hydrologiques	Contamination par des substances dangereuses	Enrichissement excessif en nutriments et matière organique	Introduction de pathogènes microbiens	non indigènes Introduction d'espèces	Extraction d'espèces
A	Espèces	Mammifères marins	*	*		+	*	*	*	*	*	+	*	**
B		Oiseaux marins	**	*		+	+	*	*	*	**	+	***	+
C		Reptiles marins (tortues)	*	**	**	+	**	**	*	+	**		*	**
D		Poissons et céphalopodes (espèces démersales)	**	**	*	*	**	*	**	*	*	*	*	**
E		Poissons et céphalopodes (espèces pélagiques)	**	**	*	*	**	*	**	*	*		*	**
F		Zooplancton	**	**	*	**	*	***	**	+	*	+	*	***
G		Phytoplancton	***	**	**	***	**	***	*	**	***	*	*	***
H		Phytobenthos	***	**	*	***	**	***	**	+	*		**	**
I	Habitats	Biocénoses du médiolittoral meuble	*	*	*	**	**	*	*	+	*	+	*	*
J		Biocénoses du médiolittoral rocheux	**	*	*	**	*	*	*	+	*	+	*	*
K		Biocénoses de substrat dur, infralittoral et circalittoral	**	**	*	+	**	*	*	+	*	+	***	*
L		Biocénoses de substrat meuble, infralittoral	**	**	**	+	**	**	*	+	*	+	**	**

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Pression												
		Impact sur :	Pertes physiques d'habitats (étouffement, colmatage)	Dommages physiques (abrasion, extraction de matériaux)	Modification turbidité et sédiment	Perturbations sonores sous-marines	Déchets marins	Dérangement, collisions	Modifications hydrologiques	Contamination par des substances dangereuses	Enrichissement excessif en nutriments et matière organique	Introduction de pathogènes microbiens	non indigènes Introduction d'espèces	Extraction d'espèces
M		Biocénoses de substrat meuble, circalittoral	**	**	**	+	*	***	*	+	**	+	***	**
N		Biocénoses bathyales et abyssales	***	**	*	*	**	***	***	+	*	*	*	*
O	Espèces exploitées (D3)	Poissons et céphalopodes exploités	*	**	*	*	*	*	**	*	*	*	*	**
P		Crustacés exploités	*	*	*	*	*	*	*	*	**	*	**	**
Q		Coquillages exploités (y compris aquaculture)	*	*	*	*	**	**	*	*	*	**	*	**
R		Réseaux trophiques	*	*	*	*	*	*	*	**	*	*	**	**
S		Santé humaine	***	***	***	***	*	***	***	**	*	**	*	***

Case	Couleur	Explication (pour la SRM Méditerranée occidentale)
A6		Des collisions entre navires et grands cétacés sont relativement fréquentes. Le rorqual commun est particulièrement vulnérable aux collisions car il s'agit d'une population isolée et réduite.
A8		La contamination des mammifères marins par des substances dangereuses en Méditerranée occidentale peut être importante. L'exposition aux différents polluants organiques persistants provoque chez les mammifères marins de la sous-région marine des pathologies embryonnaires et fœtales, la diminution de la survie des nourrissons, diverses perturbations et lésions du cycle de reproduction et une suppression du système immunitaire. Ceci représente un risque pour les populations locales, notamment de grands dauphins.
A12		Les mortalités accidentelles liées à la pêche sont élevées chez plusieurs delphinidés, notamment le grand dauphin (autour de 30 % des individus retrouvés échoués) et dauphins bleus et blancs (autour de 20 %).
B6		Les oiseaux marins peuvent être sensibles au dérangement visuel ou acoustique par des activités humaines, qui peuvent affecter leur succès de reproduction. Le développement de certains sports nautiques est susceptible de poser problème. L'intensité du dérangement peut être telle que certaines espèces (notamment les sternes) ne pourraient pas utiliser normalement certaines zones d'alimentation importantes en période de reproduction (cas du golfe de Beauduc). Etant donné l'importance du site pour la population d'oiseaux marins de Camargue (extrêmement importante à l'échelle de la sous-région marine), la pression est considérée comme élevée.
B11		L'impact des espèces non indigènes introduites est fort en Méditerranée occidentale. En particulier, il existe des problèmes avec les rats noirs et les rats surmulots importés dans les îles, à l'origine de campagnes récentes et en cours de dératisation tant en Corse que sur des îles de Provence.
C5		Des déchets ont été retrouvés dans 30 % des tortues autopsiées. Des cas d'occlusion ont été observés, ainsi que des cas d'emmêlement, d'étranglement dans des orins de casiers et des morceaux de filets de pêche.
C12		L'impact des activités de pêche est important en proportion du nombre d'observations. A noter l'impact particulier des filets maillants (petits métiers) sur les tortues caouannes immatures.
D1		Des habitats fonctionnels (notamment, des vasières estuariennes et des lagunes servant de nourriceries) de multiples espèces de poissons et céphalopodes marins sont touchées par des pertes physiques dues à des constructions de génie civil et à de la poldérisation (en amont des eaux marines).
D8		La contamination fréquente d'espèces benthiques et démersales dans le panache du Rhône et autour des canyons marins peut entraîner des troubles estrogènes et de la reproduction. La forte variation de niveau de la contamination est liée à une disparité comportementale chez la même espèce et entre les espèces, et à divers facteurs ontogéniques tels que le sexe, l'âge, la reproduction, ainsi que le régime alimentaire.
D12		Les captures par pêche de plusieurs espèces démersales, dont le merlu, sont importantes.
E8		La contamination fréquente d'espèces pélagiques dans le panache du Rhône et plus largement dans le golfe du Lion peut entraîner des troubles estrogènes et de la reproduction. La forte variation de niveau de la contamination est liée à une disparité comportementale chez la même espèce et entre les espèces, et à divers facteurs ontogéniques tels que le sexe, l'âge, la reproduction, ainsi que le régime alimentaire.
E12		Les captures par pêche de plusieurs espèces pélagiques (ex : sardine, anchois) sont importantes ; les rejets d'espèces commerciales et non commerciales peuvent également être importants (ex : sardine, anchois, chincharde, maquereau).
G3		Les apports Rhodaniens, dont les eaux sont relativement riches en matière en suspension et dont les apports alluvionnaires ont été modifiés par les activités anthropiques, affectent la productivité phytoplanctonique (productivité limitée par une augmentation de turbidité).
G8		Les métaux ont des effets notables sur le phytoplancton. En milieu pélagique, un faible changement dans la biodisponibilité des métaux engendre un changement de la structure phytoplanctonique. A l'inverse, dans des milieux fortement contaminés tels que les milieux côtiers, les espèces phytoplanctoniques développent une tolérance plus importante aux métaux. La toxicité des métaux est dépendante ainsi de nombreux facteurs (la forme chimique du métal étudié, l'espèce étudiée, la densité cellulaire) entraînant une réduction ou une inhibition partielle du taux de croissance de certaines espèces phytoplanctoniques. Des impacts liés aux apports fluviaux (Rhône) des produits phytosanitaires et l'usage des biocides antialgues, influencent localement la réponse et la structure des communautés phytoplanctoniques.
H1		La destruction des baies calmes et abritées par la construction de ports, de marinas, de plages artificielles

		ont détruit irrémédiablement une grande partie des populations d'espèces structurantes des petits fonds (espèce du genre <i>Cystoseira</i>) et des récifs barrières de posidonies. Ces formations végétales sont devenues très rares.
H2		L'impact du chalutage sur les herbiers de phanérogames peut être localement très élevé. Les mouillages de navires détruisent également les macrophytes.
H3		Les herbiers de phanérogames marines ont besoin de lumière pour croître, et sont donc affectés par des modifications de turbidité. Des impacts de ces changements sur la productivité et la profondeur de la limite basse des herbiers ont été relevés.
H5		L'état de conservation des herbiers de phanérogames marines peut être fortement affecté dans les zones d'accumulation de déchets marins.
H11		Les caulerpes (<i>Caulerpa taxifolia</i> , <i>C. racemosa</i> var. <i>cylindracea</i>) ainsi que <i>Womersleyella setacea</i> et <i>Acrothamnion preissii</i> colonisent des territoires très importants de l'infralittoral. Ceci entraîne une modification du substrat, une compétition spatiale et trophique voire l'homogénéisation des peuplements au détriment des autres peuplements algaux.
I1		Les constructions littorales empiétant le DPM, notamment les ports et ouvrages de protection contre la mer, affectent l'espace médiolittoral et ont un impact localisé mais définitif sur les biocénoses associées.
I5		Les biocénoses du médiolittoral ne sont pas directement affectées par les déchets marins, mais elles sont fortement affectées par le ramassage de ceux-ci, surtout lorsque celui-ci est réalisé de façon mécanique.
J1		Les constructions littorales empiétant le DPM, notamment ports et ouvrages de protection contre la mer, affectent l'espace médiolittoral et ont un impact localisé mais définitif sur les biocénoses associées.
J5		Les biocénoses du médiolittoral peuvent être affectées dans les zones de concentration de déchets marins, comme les criques rocheuses.
K2		L'impact des activités de pêche aux petits métiers (filet, etc.) et des mouillages des navires (pêche de loisir, plongée sous-marine) est relativement fort pour les biocénoses de substrat dur de l'infralittoral et du circalittoral.
K11		<i>Caulerpa racemosa</i> ainsi que <i>Womersleyella setacea</i> et <i>Acrothamnion preissii</i> impactent les fonds durs. D'autres espèces dont l'impact n'a pas été étudié, telle qu' <i>Asparagopsis taxiformis</i> , modifient probablement les biocénoses des fonds durs.
K12		La pêche professionnelle et la pêche de plaisance prélèvent de nombreuses espèces de l'infra- et du circalittoral sur fonds durs (ex : bar, daurade, crustacés etc.) et en modifie donc les biocénoses.
L2		Les biocénoses des habitats de substrat meuble infralittoral sont impactées par l'abrasion, notamment par les engins de pêche et les mouillages de plaisance, et par l'extraction de sable pour le rechargement de plages.
L3		Les herbiers de phanérogames marines ont besoin de lumière pour croître, et sont donc affectés par des modifications de turbidité. Des impacts de ces changements sur la productivité et la profondeur de la limite basse des herbiers ont été relevés. Plus généralement, tout l'habitat est sensible à la nature de son substrat.
L11		Les caulerpes (<i>Caulerpa taxifolia</i> , <i>C. racemosa</i> var. <i>cylindracea</i>) colonisent des territoires très importants de l'infralittoral, sur fonds meubles. Ceci entraîne une modification du substrat, une compétition spatiale et trophique voire l'homogénéisation des peuplements avec perte de la biodiversité.
M2		Les biocénoses des habitats de substrat meuble circalittorales sont impactées (impact modéré mais affectant la quasi totalité de cet habitat) par l'abrasion par les engins de pêche.
M5		On observe une accumulation importante de déchets sur le plateau continental. Ces déchets peuvent impacter les biocénoses associées (modification du substrat, ingestion de déchets etc.).
M11		L'un des milieux privilégiés sur lesquels se développent <i>Caulerpa racemosa</i> var. <i>cylindracea</i> est le détritique côtier s'étendant après la limite inférieure des herbiers de Posidonie. De vastes surfaces sont colonisées par cette espèce.
M12		La pêche au chalut, intensive dans le circalittoral sur fonds meubles, a un impact sur les biocénoses associées.
N1		Le déversement des boues rouges (rejets d'une usine de fabrication d'aluminium) dans le canyon de la

		Cassidaigne depuis 40 ans impacte certains massifs de coraux d'eau froide (<i>Madrepora oculata</i>) définis par l'ONU comme étant des espèces marines vulnérables.
N2		La pêche profonde dans le golfe du Lion a un impact sur les gorgones <i>Isidella elongata</i> et les pennatulaires <i>Funiculina quadrangularis</i> , considérées respectivement comme des habitats "sensibles" et "essentiels" par la Commission générale des Pêches.
O8		La contamination fréquente d'espèces benthiques et démersales dans le panache du Rhône et autour des canyons marins peut entraîner des troubles estrogènes et de la reproduction. La forte variation de niveau de la contamination est liée à une disparité comportementale chez la même espèce et entre les espèces, et à divers facteurs ontogéniques tels que le sexe, l'âge, la reproduction, ainsi que le régime alimentaire.
O12		Les 4 stocks évalués (merlu, rouget de vase, thon rouge et espadon) ne satisfont pas les critères de précaution et ne sont pas exploités au rendement maximal durable (évaluation CGPM à l'échelle des stocks dans le golfe du Lion et en Méditerranée au sens large). La tendance est cependant à l'amélioration (mortalités par pêche en baisse).
P2		Les chalutages ont un impact significatif sur les pénéides, macroures, crabes commerciaux et augmentent le nombre de pagures.
P12		Il y a souvent une tendance à la surpêche, en particulier à cause de la pêche de loisir mal comptabilisée.
Q8		Les coquillages concentrent de nombreuses substances chimiques (bioaccumulation) dont les impacts sont mal connus. Le tributylétain (TBT) modifie la physiologie de certains mollusques (ex : nucelle, <i>Nucella lapillus</i> , qui n'est pas exploitée).
Q10		L'émergence d'agents infectieux viraux (ex : <i>Ostreid herpes virus</i> , <i>vibrio</i> etc.) entraîne des épisodes de mortalité chez l'huître creuse (<i>Crassostrea gigas</i>). Par ailleurs, l'huître plate <i>Ostrea edulis</i> a été ponctuellement infectée par le parasite <i>Bonamia exitiosa</i> .
R8		La contamination chimique à différents niveaux de la chaîne trophique a été observée et étudiée en Méditerranée occidentale (mercure, PCBs, etc.).
R11		La colonisation et l'invasion des caulerpes (voir L11), souvent au détriment des herbiers de posidonies, se traduit par une modification de l'ensemble de l'écosystème. On observe notamment une altération des communautés de poissons et invertébrés utilisant ces habitats.
R12		L'extraction d'espèces a un impact sur les abondances et la structure en classe de taille des populations et communautés de proies et de prédateurs. Par exemple, la pêche (de loisir et artisanale) des prédateurs des poissons herbivores, entraîne une pullulation de ceux-ci (ex : oursins, saupes) ; ils vont à leur tour impacter très fortement les espèces végétales structurant l'habitat (surpâturage) entraînant une diminution de la diversité spécifique et des abris disponibles à d'autres espèces.
S10		Les coquillages peuvent concentrer des organismes pathogènes pour l'homme. La qualité microbiologique des zones de production de coquillages, basée sur la contamination des coquillages par la bactérie <i>Escherichia Coli</i> , est en grande majorité classée « moyenne » (nécessitant purification ou reparcage avant mise sur le marché), avec peu de zones de « bonne qualité ». Les introductions d'autres bactéries, pathogènes (présence de <i>Salmonella</i> , <i>Listeria</i> , <i>E.Coli</i> producteurs de toxines) ainsi que les introductions de virus (notamment dans l'étang de Thau) sont également observées dans les coquillages, a également des impacts sanitaires.

10936 **2. Impacts cumulatifs et synergiques : l'exemple des**
10937 **mammifères marins**

10938 **2.1. Contexte général**

10939 On appelle ici pression un mécanisme par lequel une activité humaine déjà à l'oeuvre dans la
10940 sous-région marine a un effet avéré, mais pas nécessairement quantifié, sur les individus ou les
10941 populations de mammifères marins. En complément, le terme 'menace' est ici réservé aux
10942 mécanismes attendus d'activités nouvelles, en cours de développement, dont les effets ne sont
10943 pas encore démontrés. Les pressions et menaces qui concernent les mammifères marins sont
10944 multiples, ainsi que la nature et l'intensité de leurs effets avérés ou attendus.

10945 Les pressions et menaces sont classées en trois catégories déterminées selon les effets attendus.
10946 Les pressions et menaces primaires sont définies ici comme les mécanismes qui entraînent des
10947 mortalités additionnelles directes. Les pressions et menaces secondaires nuisent à l'état général
10948 des individus et génèrent ainsi des mortalités additionnelles indirectes par des pathologies
10949 opportunistes ou limitent les capacités reproductives. Enfin, les pressions et menaces tertiaires
10950 agissent sur la qualité des habitats et peuvent entraîner des remaniements de la distribution des
10951 animaux vers des habitats ou vers d'autres régions initialement moins favorables.

10952 Dans la première catégorie, peuvent être rangées les causes de mortalité additionnelle par
10953 captures accidentelles dans les pêcheries, par emmêlement dans des engins de pêche perdus ou
10954 autres macro-déchets, par collision avec les navires, par piégeage dans des infrastructures
10955 immergées, par exposition à des sources sonores de fortes puissances ou par destruction
10956 volontaire. La deuxième catégorie de pressions inclut les contaminants transmis par voie
10957 alimentaire, qui peuvent perturber le système immunitaire ou agir sur la fertilité, les
10958 modifications quantitatives et qualitatives des ressources alimentaires, sous l'influence de la
10959 surexploitation ou des changements climatiques, et la pollution sonore qui, par effet de masquage
10960 acoustique, nuit au succès alimentaire ou reproducteur. La troisième catégorie de pression inclut
10961 également les modifications de disponibilité alimentaire, de qualité des habitats liée au
10962 changement climatique et la pollution sonore, auxquelles s'ajoute le dérangement en général, qui
10963 inclut par exemple les activités touristiques d'observation des mammifères marins.

10964 Ces listes ne sont pas limitatives. Des pressions multiples s'exercent simultanément et avec des
10965 intensités diverses et cumulatives, voire synergiques, sur les populations : les conséquences qui
10966 résultent de l'action conjointe de plusieurs pressions peuvent être supérieures à la somme des
10967 conséquences de chaque pression prise isolément.

10968 L'évaluation de l'impact des pressions et menaces primaires est assez directe et dépend
10969 largement de la capacité à estimer les mortalités additionnelles induites. Dans le cas des pressions
10970 et menaces secondaires, des analyses corrélatives démontrent leur existence, mais les capacités à
10971 évaluer leurs conséquences démographiques sont encore limitées. Toutefois des modélisations

10972 individus-centrées permettent d'envisager l'estimation du coût démographique des charges en
10973 contaminants chez les petits cétacés. Enfin, l'existence de pressions et menaces tertiaires est
10974 également suggérée par l'observation, mais les relations causales et effets démographiques sont
10975 difficiles à quantifier.

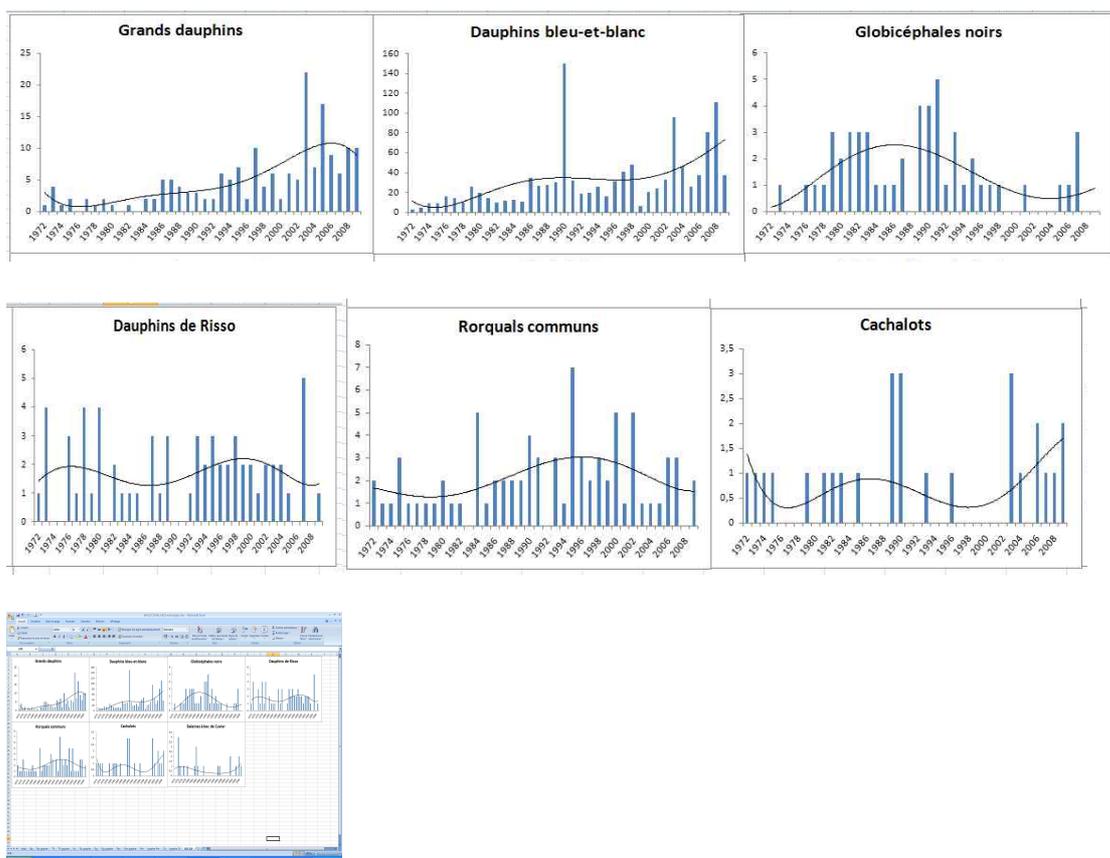
10976 **2.2. Espèces présentes en Méditerranée occidentale**

10977 La distribution des différentes espèces de mammifères marins en Méditerranée occidentale est
10978 décrite dans l'analyse Etat écologique, chapitre « Mammifères marins ».

10979 Les données d'échouages expriment des différences de distribution générale des espèces dans la
10980 sous-région marine. Ainsi le grand dauphin et le dauphin bleu-et-blanc sont présents sur
10981 l'ensemble de la sous-région marine. Les échouages de globicéphales noirs ont également lieu
10982 sur l'ensemble de la sous-région marine, mais les plus fortes densités sont enregistrées dans la
10983 partie est de la côte méditerranéenne française. Les dauphins de Risso et les cachalots présentent
10984 le même schéma, les échouages sont localisés principalement dans l'est de la sous-région marine.
10985 Les échouages de rorquals communs et de baleines à bec de Cuvier sont distribués sur
10986 l'ensemble de la sous-région marine mais en effectifs faibles.

10987 Ces informations basées sur les échouages sont corroborées par des observations en mer qui
10988 montrent également une large distribution à l'échelle de la Méditerranée occidentale pour le
10989 dauphin bleu-et-blanc. Le grand dauphin est essentiellement côtier, sa distribution étant souvent
10990 associée à des profondeurs de moins de 200 m. Les globicéphales, les cachalots, les baleines à
10991 bec de Cuvier et les dauphins de Risso sont essentiellement observés sur le talus* et au-delà de
10992 l'isobathe des 2000 m. Les espèces côtières sont ainsi plus exposées aux pressions et menaces
10993 anthropiques que les espèces vivant en domaine océanique.

10994 Les échouages produisent une série temporelle permettant de visualiser les tendances concernant
10995 les espèces principales. Globalement, les échouages présentent une remarquable stabilité pour la
10996 plupart des espèces, en particulier pour les grands plongeurs comme le dauphin de Risso, le
10997 cachalot ou encore la baleine à bec de Cuvier. Des pics sont toutefois observables, notamment
10998 pour le dauphin bleu-et-blanc et le grand dauphin probablement en raison des épidémies à
10999 *Morbillivirus* pour le premier cité et des captures accidentelles pour ces deux espèces (Figure
11000 123).



11001 Figure 123 : évolution temporelle des échouages de grands dauphins, globicéphales noirs, dauphins bleu-et-blanc, rorquals communs, dauphins de
 11002 Risso, cachalots et baleine à bec de Cuvier.

11003 **2.3. Pressions et menaces**

11004 Les activités anthropiques de la sous-région marine de la Méditerranée occidentale entraînent un
 11005 certain nombre de pressions et menaces, comme d'importantes concentrations de déchets ou
 11006 macro-débris sur l'ensemble de la sous-région (voir le chapitre « Déchets en mer »),
 11007 l'augmentation du bruit ambiant (voir le chapitre « Perturbations sonores d'origine anthropique
 11008 »), les risques de collision, les risques de pollutions accidentelles (voir le chapitre « Pollutions
 11009 accidentelles et rejets illicites») ou chroniques d'origine maritime ou terrestre, les captures
 11010 accidentelles (voir le chapitre « Captures accidentelles») ou la surpêche des ressources marines
 11011 (voir le chapitre « Captures, rejets et état des ressources exploitées »).

11012 **2.3.1. Pressions et menaces primaires**

11013 Les pressions primaires signalées dans la sous-région marine incluent principalement les captures
 11014 accidentelles de dauphins bleu-et-blanc et de grands dauphins et les collisions de grands cétacés. Les
 11015 estimations des captures accidentelle se font à partir d'observations à bord des bateaux de pêche
 11016 (programme OBSMER-OBSMAM, voir le chapitre « Captures accidentelles ») et par les
 11017 échouages.

11018 Les proportions de captures accidentelles, **parmi les animaux retrouvés échoués**, sont
11019 déterminées sur des carcasses dont le code de décomposition (DCC) est inférieur à « très
11020 putréfié ». En effet, à partir de cet état de décomposition, le diagnostic de capture ne peut plus
11021 être établi.

11022 On observe dans les échouages de grands dauphins une proportion moyenne interannuelle de
11023 capture accidentelle **est** de 31 % ($\pm 23,82$). Les proportions de captures observées augmentent en
11024 2002 pour atteindre un maximum de 75 %, suivi de fluctuations (Figure 124). Ces proportions
11025 très importantes sont à mettre en relation avec le nombre d'échouages considéré, relativement
11026 faible (moins de 10 individus certaines années), et des variations interannuelles très importantes.

11027 Pour le dauphin bleu-et-blanc, la proportion de captures accidentelles est de 20 % ($\pm 7,54$). Les
11028 variations interannuelles sont également importantes. Les taux de mortalité additionnelle par
11029 capture sont toutefois relativement stables, contrairement aux effectifs globaux d'échouages qui
11030 présentent des pics important en 2003 et 2008 (Figure 124), en lien avec des épisodes d'épidémie
11031 virale.

11032 Les captures accidentelles restent une pression majeure pour les populations de mammifères
11033 marins en France. La mortalité additionnelle par capture chez le grand dauphin et le dauphin
11034 bleu-et-blanc correspond au minimum à 20 à 30 % de l'effectif d'échouage observé, ce qui
11035 confère un caractère préoccupant au regard du maintien des populations dans ce contexte. Cela
11036 implique presque un doublement du taux de mortalité, si l'on fait l'hypothèse que toutes les
11037 autres causes de mortalité sont naturelles.

11038 Dans cette zone de fort trafic maritime, on observe des mortalités accidentelles par collision
11039 impliquant des cétacés (Figure 124). Les grands cétacés échoués font l'objet d'examen post-
11040 mortem, et dans le cas de collision révèlent des hémorragies avec des fractures multiples des
11041 côtes et de l'axe vertébral. Dans les cas de grands cétacés à la dérive, c'est l'examen des
11042 photographies aériennes qui permettent de suspecter la collision par visualisation externe de l'axe
11043 du corps. Toutefois, seul l'examen de l'animal permet de certifier que la collision est l'origine de
11044 la mort. La mortalité additionnelle de grands cétacés par collision est estimée à 19 % sur les
11045 côtes méditerranéennes françaises et italiennes.

11046 Le rorqual commun est le plus impliqué dans les collisions (Figure 124). Les cachalots arrivent
11047 ensuite, avec 15 % (2 animaux). Une collision est à mentionner avec une baleine à bec de
11048 Cuvier, ainsi qu'avec un grand dauphin et un dauphin commun.

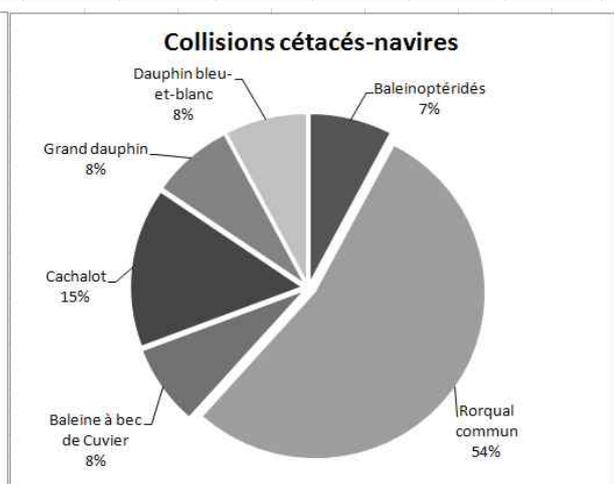
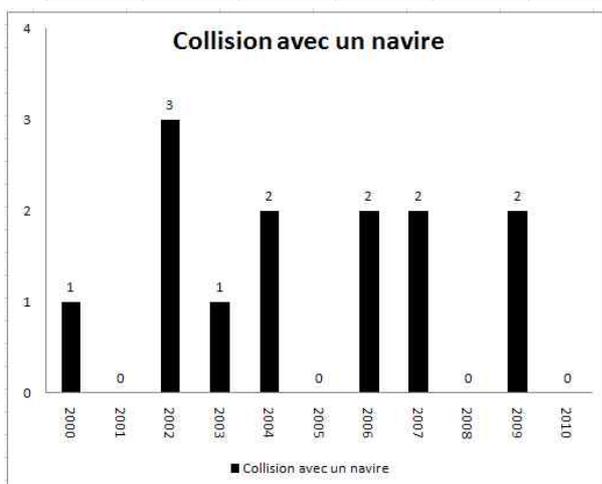
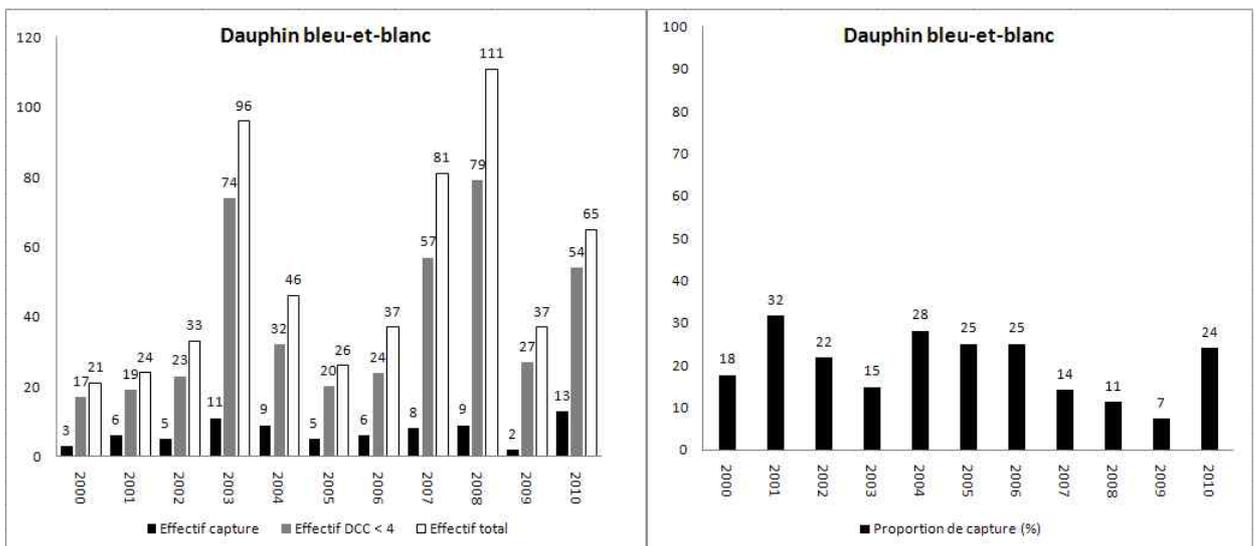
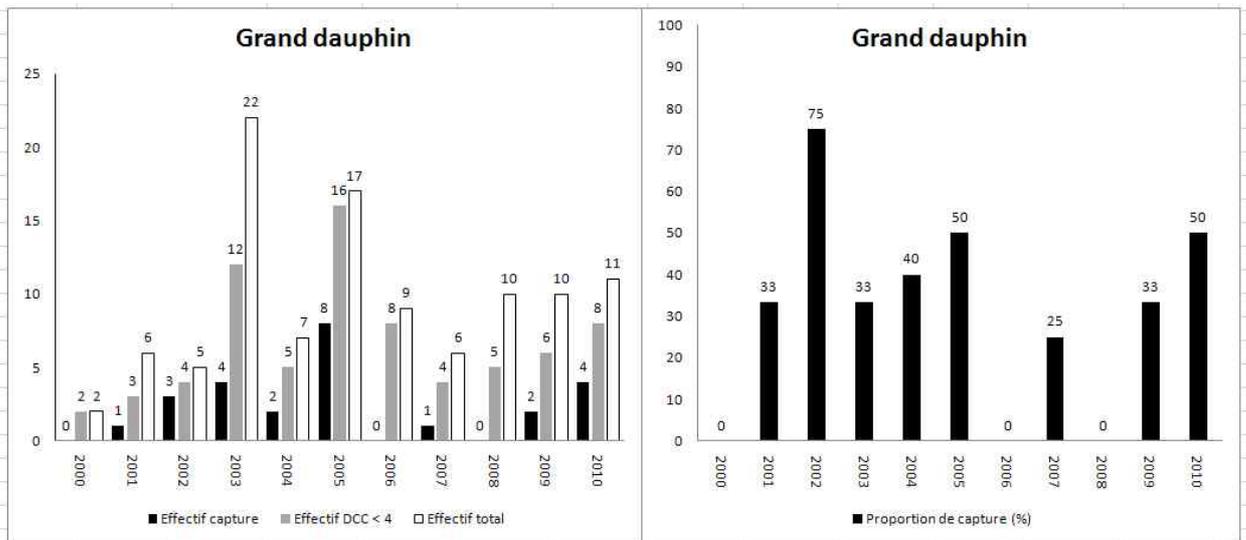


Figure 124 : proportion des mortalités par captures accidentelles ou collision pour le grand dauphin, le dauphin bleu-et-blanc et les grands cétacés.

11050 Les chantiers pour les énergies marines constituent également une menace primaire,
11051 principalement dans les phases de construction et de démantèlement des éoliennes, ainsi que les
11052 phases d'exploitation pour les hydroliennes. La construction d'éoliennes offshore entraîne
11053 plusieurs conséquences pouvant être néfastes pour les mammifères marins. La construction va
11054 en effet provoquer des nuisances sonores de forte intensité, pouvant causer des dommages
11055 physiques aux mammifères marins. Pour les hydroliennes, les interactions directes sont
11056 également possibles. L'intensification du trafic lié à la construction est également à prendre en
11057 compte dans ces menaces.

11058 Les prospections sismiques/pétrolières peuvent également s'avérer être une pression primaire,
11059 par le même mécanisme que les chantiers en mer. Les émissions sonores produites lors des
11060 prospections peuvent effectivement causer des dommages irréversibles aux mammifères marins
11061 et en particulier aux baleines à bec. Les chantiers en mer peuvent également être une pression
11062 primaire pour les mammifères marins, par les forages voire les explosifs.

11063 **2.3.2. Pressions et menaces secondaires**

11064 Les pressions secondaires sont suggérées par la condition corporelle de certains animaux et les
11065 pathologies opportunistes qu'ils présentent (parasites, pathologies respiratoires, etc.). Les cétacés
11066 de Méditerranée occidentale sont largement contaminés par les polluants organiques transmis par
11067 voie alimentaire. Les relations de causalité ne sont pas faciles à mettre clairement en évidence
11068 entre le taux de polluants organiques et l'impact sur les animaux. Les effets principaux
11069 concerneraient une faiblesse du système immunitaire et de la fertilité des animaux.

11070 La pollution sonore générée par les différentes activités anthropiques peut également entrer dans
11071 les pressions secondaires dans la mesure où le bruit ambiant peut engendrer un masquage
11072 acoustique. Les nuisances acoustiques peuvent empêcher les mammifères marins de s'alimenter,
11073 de s'orienter ou de se reproduire en masquant leur signaux de communication ou d'écholocation.

11074 **2.3.3. Pressions et menaces tertiaires**

11075 Enfin, les pressions tertiaires, qui conduisent à des changements de distribution, sont connues
11076 dans la sous-région marine sous plusieurs formes. Localement, la pression touristique est une
11077 source de dérangement pour les cétacés côtiers et/ou résidents.

11078 La pression touristique et l'activité plaisancière pourrait induire un dérangement des animaux
11079 fréquentant certains secteurs côtiers comme la Corse et sa population de grands dauphins
11080 résidents, les secteurs côtiers de la Provence et des îles varoises. Les activités de « *whale-*
11081 *watching* », c'est-à-dire l'observation touristique des mammifères marins depuis des bateaux,
11082 peuvent également entrer dans cette catégorie. Ces activités sont particulièrement importantes
11083 dans le sanctuaire PELAGOS, au départ des ports du Var et des Alpes-Maritimes.

11084 Certaines pressions ou menaces tertiaires proviennent également de l'industrie, avec notamment
11085 les chantiers en mer. Ces activités provoquent des nuisances sonores pouvant engendrer des

- 11086 changements comportementaux, mais ont aussi pour conséquences de modifier le milieu,
11087 notamment par la remise en suspension de sédiments.
- 11088 Enfin, la généralisation des dispositifs acoustiques déployés dans le cadre de l'application du
11089 règlement CE n° 812/2004 du Conseil du 26 avril 2004, établissant des mesures relatives aux
11090 captures accidentelles de cétacés dans les pêcheries et modifiant le règlement CE n° 88/98
11091 pourraient également constituer une menace tertiaire par éloignement des animaux de certaines
11092 zones favorables à leur alimentation, vers des zones moins favorables.

Il est complexe de quantifier l'impact démographique lié aux différentes pressions secondaires et tertiaires (contaminants, pollution sonore, disponibilité alimentaire, qualité de l'habitat, etc.) s'exerçant sur la sous-région marine. Il n'est donc pas possible de chiffrer ces impacts, contrairement à ce qui peut être fait pour les pressions primaires (captures accidentelles, collisions, etc.). De plus, les effets synergiques des différentes pressions sont également très complexes à appréhender, et surtout à quantifier. **De ce fait**, les mortalités liées aux activités anthropiques sont certainement sous-estimées

11093 **PLAN D'ACTION POUR LE MILIEU MARIN**

11094 **SOUS-RÉGION MARINE MEDITERRANEE**

11095 **OCCIDENTALE**

11096 **ÉVALUATION INITIALE DES EAUX MARINES**

11097 **VOLET 3**

11098 **ANALYSE ECONOMIQUE ET SOCIALE**

11100 Le volet « analyse économique et sociale » constitue le troisième volet de l'évaluation initiale
 11101 des eaux marines françaises. Il répond à l'exigence de l'article 8.1.c de la DCSMM. Selon cet
 11102 article, l'évaluation initiale doit comporter une analyse économique et sociale de l'utilisation des
 11103 eaux françaises et du coût de la dégradation du milieu marin. Contrairement aux deux autres
 11104 volets de l'évaluation initiale, l'analyse économique et sociale n'est pas cadrée par la directive
 11105 elle-même. Il n'existe pas de liste de référence des sujets à traiter. Elle est donc fondée sur une
 11106 méthodologie définie au niveau national, et discutée avec l'ensemble des Etats Membres dans le
 11107 cadre d'un groupe de travail communautaire.

11108 **Finalité** : l'analyse économique et sociale (AES) a vocation à éclairer les choix du décideur, au
 11109 moment de définir ses objectifs et de développer les mesures appropriées pour y parvenir. La
 11110 directive indique ainsi explicitement que :

- 11111 4. les préoccupations sociales et économiques doivent être suffisamment prises en
 11112 compte dans la définition des objectifs environnementaux (annexe 4, §9)
- 11113 5. les répercussions sociales et économiques des mesures doivent être prises en
 11114 compte. Les Etats membres veillent à ce que les mesures soient efficaces au
 11115 regard de leur coût et procèdent, avant l'introduction de toute nouvelle mesure, à
 11116 des évaluations des incidences, et notamment à des analyses coût/avantages
 11117 (art. 13, §3).
- 11118 6. Les Etats membres ne sont pas tenus, [...] de prendre des mesures particulières
 11119 [...] lorsque les coûts de ces mesures seraient disproportionnés compte tenu des
 11120 risques pour le milieu marin [...]. (art 14, §4).

11121 Dans le processus de mise en œuvre de la directive, et d'élaboration des plans d'action pour le
 11122 milieu marin, la définition des objectifs environnementaux (OE) intervient dans le même
 11123 calendrier que l'évaluation initiale des eaux marines, tandis que la définition des programmes de
 11124 mesures intervient trois ans plus tard.

11125 L'analyse économique et sociale, dans le cadre de l'évaluation initiale, vise donc à préparer des
 11126 éléments d'aide à la décision, à usage immédiat pour la définition des OE, et à plus long terme
 11127 pour la définition des programmes de mesures. Elle doit permettre, d'une part, de mettre en
 11128 évidence les enjeux économiques et sociaux associés aux activités interagissant avec le milieu
 11129 marin, et d'autre part de donner des indications sur le coût des mesures de protection du milieu.

11130 **Terminologie** : les termes « économique » et « social » peuvent être définis de différentes
 11131 manières mais, conformément aux conclusions du groupe de travail européen sur l'AES, il n'y a
 11132 pas lieu pour la présente analyse et compte-tenu de ses finalités, de les définir ou de les traiter
 11133 séparément : il s'agit dans les faits d'une « analyse socio-économique », reposant sur des
 11134 indicateurs économiques monétaires (chiffres d'affaires, valeurs ajoutées, budgets, dépenses...),
 11135 des indicateurs « socio-économiques » (emploi / nombre de pratiquants, effets distributifs...), et
 11136 des indicateurs relatifs à la société (attachement des citoyens à certaines valeurs, analyse des
 11137 usages et des comportements...).

11138 **Contenu de l'analyse** : l'analyse économique et sociale est séparée en deux parties distinctes,
 11139 reprenant les deux attendus de l'article 8.1.c de la directive :

- 11140 Partie 1 : une analyse économique et sociale de l'utilisation des eaux marines
11141 (eaux sous juridiction française)
- 11142 Partie 2 : une analyse économique et sociale du coût de la dégradation du
11143 milieu.
- 11144 Pour la partie 2, la méthodologie retenue est déclinée plus bas dans une introduction spécifique.
- 11145 **Sources et références** : les différents chapitres de ce volet reposent sur des contributions
11146 thématiques réalisées par des « référents-experts », généralement assistés d'autres contributeurs,
11147 et de relecteurs scientifiques. La liste de ces contributeurs est présentée dans le tableau suivant :

Chapitre de l'analyse économique et sociale (AES)	Contributions sur lesquelles se fondent le chapitre	Référent-expert(s)
Partie 1 : ANALYSE ECONOMIQUE ET SOCIALE DE L'UTILISATION DES EAUX		
1. Transport maritime et ports	Transport maritime et ports	Catherine CUMUNEL (MEEDTL/DGITM/DST/PTF), Aurélie GUINGAND (AAMP)
2. Travaux publics maritimes	Travaux publics maritimes	Catherine CUMUNEL (MEEDTL/DGITM/DST/PTF) Régis KALAYDJIAN (Ifremer)
3. Services financiers maritimes	Services financiers maritimes	Régis KALAYDJIAN (Ifremer)
4. Construction navale	Construction, réparation et démantèlement de navires civils et militaires	Régis KALAYDJIAN (Ifremer)
5. Câbles sous-marins	Câbles sous-marins	Régis KALAYDJIAN (Ifremer)
6. Extraction de matériaux marins	Extraction de matériaux marins	Régis KALAYDJIAN (Ifremer)
7. Production d'énergie	Production d'énergie	Régis KALAYDJIAN (Ifremer)
8. Activités parapétrolières et paragazières offshore	Activités parapétrolières et paragazières offshore	Régis KALAYDJIAN (Ifremer)
9. Pêche professionnelle	Pêche professionnelle	Fabienne DAURES Céline VIGNOT Céline JACOB Yoann DESBOIS Christelle LE GRAND Sophie LEONARDI Olivier GUYADER Claire MACHER Sébastien DEMANECHÉ Emilie LEBLOND Patrick BERTHOU (Ifremer)
10. Aquaculture	Aquaculture	Sophie GIRARD (Ifremer/UMR AMURE)
11. Commercialisation et transformation des produits de la mer	Commercialisation et transformation des produits de la mer	Rémi MONGRUEL Sophie GIRARD (Ifremer) Isabelle LE MOING (FranceAgriMer)
12. Agriculture	Agriculture	AAMP (compilation d'éléments fournis par l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse)

13. Industries	Industries	AAMP (compilation d'éléments fournis par l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse)
14. Artificialisation des territoires littoraux	Artificialisation des territoires littoraux	Sébastien COLAS (MEDDTL/SOeS)
15. Tourisme littoral	Tourisme littoral	Aurélien GUINGAND (AAMP) Thierry QUINTRIE-LAMOTHE (MEDDTL/ CGDD /SEEI/ERNR3)
16. Activités balnéaires et fréquentation des plages	Activités balnéaires et fréquentation des plages	Aurélien GUINGAND (AAMP)
17. Pêche de loisir	Pêche récréative	Harold LEVREL (Ifremer)
18. Navigation de plaisance et sports nautiques	Navigation de plaisance et sports nautiques	Aurélien GUINGAND (AAMP)
19. Action de l'Etat en mer	Action de l'état en mer	Sophie DE VERGIE (AAMP, MEDDTL/DEB/SDLM/LM3), Eric DE CHAVANNES (DIRM SA)
20. Défense	Défense	Madeleine ODZOLO MODO (Etat-major de la Marine nationale)
21. Protection de l'environnement marin	Protection de l'environnement marin	Aurélien GUINGAND (AAMP)
22. Recherche et développement du secteur public	Recherche et développement du secteur public	Régis KALAYDJIAN (Ifremer)
23. Formation maritime	Formation maritime	Sophie DE VERGIE (AAMP, MEDDTL/DEB/SDLM/LM3)
Partie 2 : ANALYSE ECONOMIQUE ET SOCIALES DES COÛTS DE LA DEGRADATION DU MILIEU		
1. Coûts liés aux déchets marins	Coûts liés aux déchets marins	Adeline BAS Alexia CUJUS (Univ. Bretagne occidentale/UMR AMURE)
2. Coûts liés aux micropolluants	Coûts liés aux micropolluants	Joé A. PEREZ AGUNDEZ Céline JACOB (Ifremer/UMR AMURE)
3. Coûts liés aux organismes pathogènes microbiens	Coûts liés aux organismes pathogènes microbiens	Rémi MONGRUEL Céline JACOB (IFREMER/UMR AMURE)
4. Coûts liés aux marées noires et aux rejets illicites d'hydrocarbures	Coûts liés aux marées noires et aux rejets illicites d'hydrocarbures	Julien HAYS Alexia CUJUS (UBO/UMR AMURE)
5. Coûts liés à l'eutrophisation	Coûts liés à l'eutrophisation	Yann LAURANS Schéhérazade AOUBID (ECOWHAT), Alexia CUJUS (Univ. Bretagne occidentale/UMR AMURE)

6. Coûts liés aux impacts des espèces non indigènes invasives	Coûts liés aux impacts des espèces non indigènes invasives	Marjolaine FRESARD Alexia CUJUS (Univ. Bretagne occidentale/UMR AMURE)
7. Coûts liés à la dégradation des ressources biologiques exploitées : cas des ressources halieutiques	Coûts liés à la dégradation des ressources biologiques exploitées : cas des ressources halieutiques	Olivier GUYADER Céline JACOB (Ifremer/UMR AMURE)
8. Coûts liés à la dégradation des ressources biologiques exploitées : cas des ressources conchylicoles	Coûts liés à la dégradation des ressources biologiques exploitées : cas des ressources conchylicoles	Sophie GIRARD Rémi MONGRUEL (Ifremer/UMR AMURE)
9. Coûts liés à la perte de biodiversité et à la perte d'intégrité des fonds marins	Coûts liés à la perte de la biodiversité et à la perte d'intégrité des fonds marins	Harold LEVREL Céline JACOB (Ifremer/UMR AMURE)
10. Coûts liés à l'introduction d'énergie dans le milieu et à des modifications du régime hydrologique	Coûts liés à l'introduction d'énergie dans le milieu et à des modifications du régime hydrologique	Jérôme PAILLET (AAMP)

11148 Par souci de lisibilité, les références bibliographiques ont été, la plupart du temps, retirées du
11149 présent document ; elles sont consultables exhaustivement dans les contributions thématiques
11150 individuelles. De même, les développements méthodologiques ont généralement été synthétisés.

11151 Le lecteur trouvera en outre, en annexe de l'évaluation initiale, une liste des acronymes et
11152 abréviations utilisées ainsi qu'un glossaire.

11153 PARTIE 1 - ANALYSE ECONOMIQUE ET SOCIALE DE 11154 L'UTILISATION DES EAUX MARINES

11155 L'analyse de l'utilisation des eaux marines est déclinée en secteurs d'activité. Les secteurs
11156 considérés sont les principaux secteurs ayant une interaction avec le milieu marin, interactions
11157 qui peuvent consister en une utilisation directe de la mer ou des ressources du milieu, en des
11158 pressions causées au milieu, et/ou en une dépendance du secteur à un bon état des écosystèmes
11159 marins.

11160 Les activités présentant ces caractéristiques sont nombreuses. Certaines font intégralement partie
11161 du secteur privé marchand, d'autres sont liées à la vie courante et aux loisirs, d'autres enfin sont
11162 plutôt des activités reposant sur le secteur public. Au final, 23 secteurs d'activité sont analysés.
11163 Un petit nombre d'autres n'ont pu être pris en compte, notamment certaines activités dont les
11164 contours (ou la partie « maritime » des contours) sont difficiles à dessiner, et/ou dont les données
11165 socio-économiques sont de faible volume ou difficiles à obtenir : il s'agit par exemple des
11166 activités culturelles, traditionnelles et patrimoniales, de l'enseignement supérieur des sciences
11167 marines, ou de services publics tels que le balisage, l'hydrographie, ou la météorologie marine.

11168 L'analyse de chaque secteur traité repose sur des indicateurs économiques et socio-économiques,
11169 et sur une analyse de la répartition spatiale et des tendances de l'activité ou usage sur ces
11170 dernières années. La réglementation environnementale, ou ayant des conséquences
11171 environnementales, de chaque activité est également décrite afin d'identifier les mesures de
11172 gestion de l'activité ou de limitation de ses pressions et impacts qui sont déjà prises. Chaque
11173 chapitre est ainsi constitué de trois parties principales :

- 11174 • des généralités sur l'activité (définitions, chiffres nationaux si nécessaire) ;
- 11175 • un état des lieux de l'activité ou filière dans la sous-région marine ;
- 11176 • la politique et réglementation environnementale s'appliquant à l'activité.

11177 Les contributions thématiques, rédigées par des référents-experts et mentionnées dans
11178 l'introduction, qui sont à la source des chapitres de l'analyse économique et sociale, présentent
11179 en outre une quatrième partie portant sur les interactions entre l'activité et le milieu. Ces
11180 éléments sont en grande partie résumés dans la dernière partie de l'analyse des pressions et
11181 impacts, « éléments de synthèse », qui présente un récapitulatif des activités source des
11182 différentes pressions traitées, et identifie les activités qui ont des effets positifs de limitation de ces
11183 pressions.

11184 Un dernier aspect des interactions entre les activités et le milieu, traité dans les contributions
11185 thématiques, est celui de la dépendance des différentes activités à un « bon état écologique ».
11186 Cette dépendance est très forte pour les activités d'exploitation de ressources vivantes : pêche
11187 professionnelle et de loisir, aquaculture, et valorisation des produits de la mer. Elle est également
11188 manifeste pour des activités de loisirs comme le tourisme, les activités balnéaires, la navigation
11189 de plaisance et les sports nautiques.

11190 Un aspect social important associé au milieu marin, et qui ne transparait pas dans une analyse par
11191 secteur d'activité, est celui de l'attachement de la population à la mer et au littoral, ainsi qu'au
11192 bon état de l'environnement. Différentes enquêtes d'opinion menées en France depuis plusieurs
11193 années indiquent que cet attachement est très fort pour les Français, toutes façades confondues :
11194 ainsi, 80 à 90% des Français se déclarent intéressés par la mer en général, et 70% par « la faune
11195 et la flore marine ». Les résultats complets de la dernière enquête d'opinion peuvent être
11196 consultés sous : <http://www.aires-marines.fr/sondage-2011-les-francais-et-la-mer.html>

11197 1. Transport maritime et ports

11198 1.1. Généralités

11199 1.1.1. Contexte international

11200 Le transport maritime de marchandises est aujourd'hui le principal mode de transport utilisé pour
11201 le transit intercontinental des marchandises. Il demeure également un vecteur majeur du transport
11202 de passagers.

11203 Sous l'effet d'une mondialisation de plus en plus poussée des échanges, les trafics de
11204 marchandises n'ont cessé de progresser. A titre d'exemple, le taux de progression du trafic de
11205 marchandise intercontinental a été de l'ordre de 4 % par an sur les dix dernières années. Le
11206 développement des gains de capacité unitaire⁹⁰ par navire, justifié par des économies d'échelle, a
11207 favorisé cette progression constante du tonnage des marchandises transportées.

11208 Les produits liés à l'industrie (hydrocarbures, minerais...), à l'agriculture (engrais, nourritures
11209 animales...) ainsi que les produits manufacturés (biens matériels électroniques, textiles...) constituent les principales catégories de marchandises transportées par la voie maritime.

11211 1.1.2. Situation de la filière sur le plan national

11212 La France est actuellement la 4^{ème} puissance mondiale exportatrice de marchandises et la 2^{ème}
11213 puissance mondiale exportatrice de produits agricoles. Elle compte quarante et un ports
11214 maritimes sur son territoire (dont six ports en outre-mer). Les espaces portuaires voués au transit
11215 de marchandises et de passagers et reliés à l'arrière pays (hinterland) par différents réseaux de
11216 transport (routiers, fluviaux et ferroviaires) concentrent des activités industrielles et logistiques
11217 diverses et sont des liens d'échanges permanents avec l'extérieur.

11218 Les principaux ports maritimes métropolitains relèvent de l'Etat (Bordeaux, Dunkerque, Le
11219 Havre, La Rochelle, Nantes Saint-Nazaire, Marseille et Rouen), à l'exception du port de Calais
11220 qui a été transféré au Conseil régional du Nord-Pas de Calais à compter du 1er janvier 2007 dans
11221 le cadre des lois de décentralisation. Les huit principaux ports français totalisent près des trois
11222 quarts du trafic de marchandises.

11223 Pour l'année 2010, les deux premiers ports français (Marseille et le Havre) se situent
11224 respectivement aux 5^{ème} et 6^{ème} rangs des ports européens tous trafics confondus et totalisent un
11225 trafic de plus de 70 millions de tonnes par an. Les principaux ports maritimes disposent d'une
11226 position géographique avantageuse : les sous-régions marines Manche - mer du Nord, Golfe de
11227 Gascogne et Méditerranéenne offrent de très bonnes conditions d'accès nautique à leurs
11228 infrastructures.

11229 Le marché du transport conteneurisé n'a cessé de se développer ces dix dernières années,
11230 notamment dans la zone Europe, sous l'impulsion des ports du Range Nord. La forte croissance
11231 des volumes conteneurisés a d'abord engendré une pression sur les infrastructures portuaires
11232 maritimes puis sur les infrastructures terrestres. Les ports et les exploitants de terminaux
11233 maritimes ont pris conscience que leur compétitivité dépendait de leur performance non
11234 seulement sur le quai maritime mais également dans l'hinterland. Ces constats ont fait ressortir
11235 des nouveaux enjeux sur la nécessité de l'amélioration de la desserte terrestre des ports

564 ⁹⁰ Capacité de charge d'un navire.

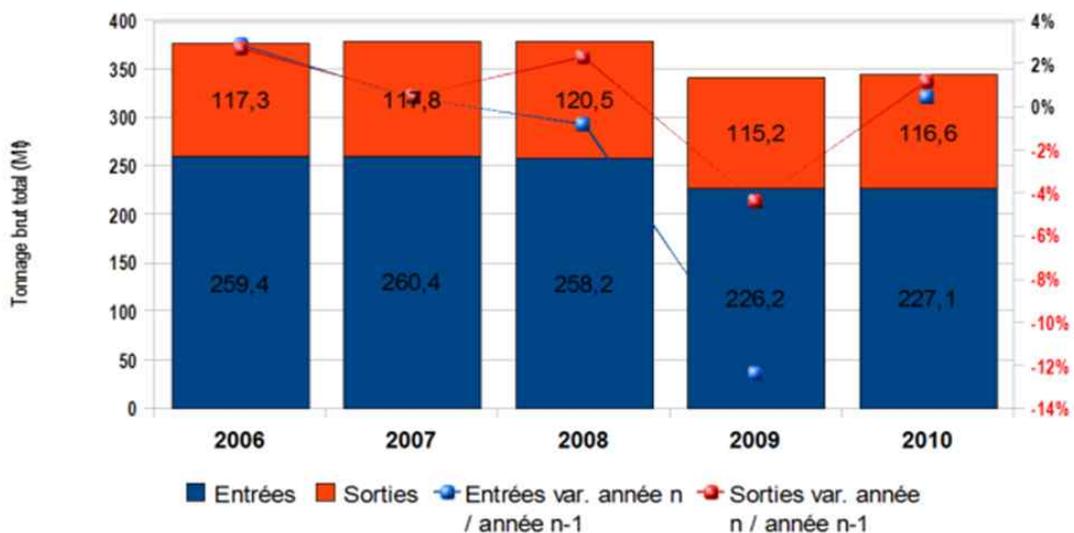
11236 notamment par des modes alternatifs à la route (chemin de fer, fluvial) et d'une meilleure
11237 intégration entre les ports maritimes et les ports intérieurs. Ces objectifs figurent aujourd'hui
11238 parmi les actions prioritaires des principaux ports de commerce français.

11239 La réforme portuaire initiée par l'État en 2008 et transformant les principaux ports français en
11240 Grand port maritime (GPM) vise à impulser une nouvelle dynamique destinée à renforcer le
11241 poids des principaux ports français face aux autres ports européens (notamment Rotterdam,
11242 Anvers, Hambourg) et étrangers (notamment Tanger) qui se sont dotés au fil des ans
11243 d'infrastructures portuaires de plus en plus performantes. Elle vise plus particulièrement à
11244 renforcer le rôle d'aménageur des autorités portuaires afin de leur permettre de répondre plus
11245 efficacement aux attentes de leurs usagers. La réforme s'appuie aussi sur un programme
11246 d'investissement exceptionnel de l'ordre de 2,5 milliards d'euros prévu sur la période 2009-2013.

11247 1.1.3. Indicateurs nationaux

11248 1.1.3.1. Trafic de fret

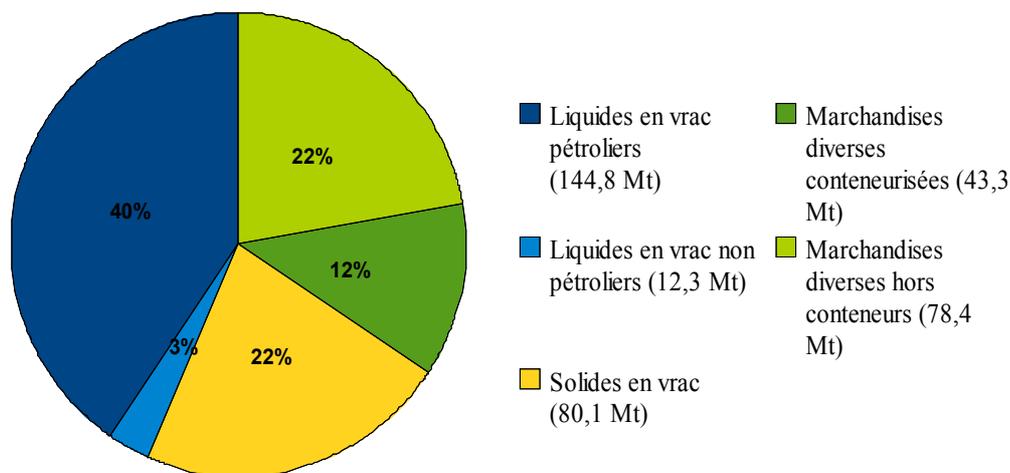
11249 Au terme de l'année 2009, 341,4 millions de tonnes de marchandises ont été traitées par les
11250 principaux ports maritimes métropolitains dont 248 millions de tonnes (73 % du trafic total)
11251 par l'ensemble des GPM. Fin 2009, sous l'effet de la crise économique, le trafic global des GPM
11252 enregistre un recul de 12,9 % par rapport à 2008. La mauvaise conjoncture économique a
11253 profondément impacté les réceptions des vracs solides (53,9 Mt, - 23,5 %) dont les entrées (31,5
11254 millions de tonnes) et les sorties (18,9 millions de tonnes) ont baissé respectivement de 31,5 %
11255 et 2,3 %.



11256 Figure 125 : Trafic de toutes marchandises sur les cinq dernières années, exprimé en millions de tonnes, enregistré par l'ensemble des principaux
11257 ports français de métropole et d'outre-mer. Trafic des marchandises déchargées (entrées) des navires sur les quais et chargées (sorties) des quais sur
11258 des navires de commerce.

11259 En 2010, la situation s'est légèrement améliorée, avec des différences notables entre les ports,
11260 mais cette amélioration n'a pas permis de retrouver le niveau de trafic antérieur à 2009. Le trafic
11261 global de marchandises enregistré en 2010 par l'ensemble des ports de commerce français de
11262 métropole s'élève à près de 343,9 millions de tonnes, soit une légère progression de 0,7 % par

11263 rapport au résultat de 2009. L'ensemble formé des GPM enregistre 247,2 millions de données de
 11264 marchandises traitées, un résultat stable (- 0,3 %) par rapport à 2009.



11265 Figure 126 : Composition des trafics de toutes marchandises enregistrés au terme de l'année 2010 par l'ensemble des principaux ports français de
 11266 métropole et d'outre-mer (en tonnage).

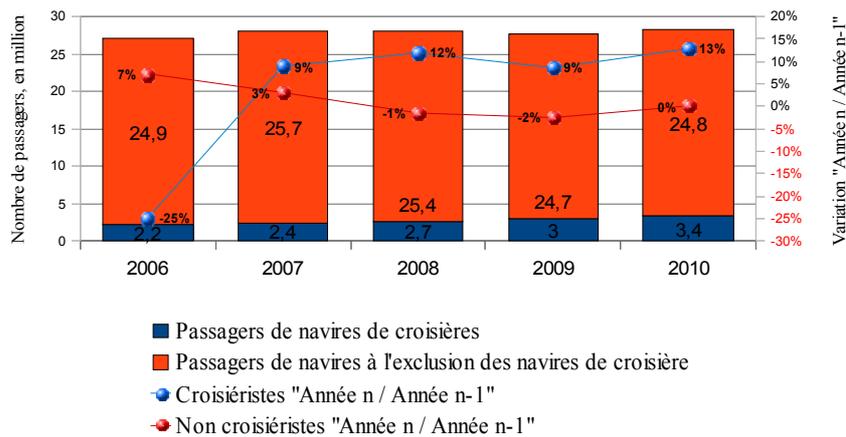
11267 Les entrées et sorties de produits pétroliers (pétrole brut, hydrocarbures gazeux liquéfiés ou
 11268 comprimés, produits pétroliers raffinés) dominent en tonnage le trafic global des GPM. En 2010,
 11269 ces trafics (136,1 millions de tonnes) représentent 55 % du trafic global (247,2 millions de
 11270 tonnes), observation à mettre en parallèle avec le fait qu'environ 85 % de la capacité de
 11271 raffinage de France se trouve dans des zones portuaires. Les raffineries bénéficient de facilités
 11272 logistiques, de la proximité d'industries pétrochimiques et de multiples sous-traitants ainsi que du
 11273 savoir-faire industriel sur les sites portuaires. Leur positionnement dans chaque sous-région
 11274 marine est également stratégique en termes d'approvisionnement du pays. Enfin, elles bénéficient
 11275 de tout un réseau d'oléoducs à partir des ports.

11276 1.1.3.2. Trafic de passagers

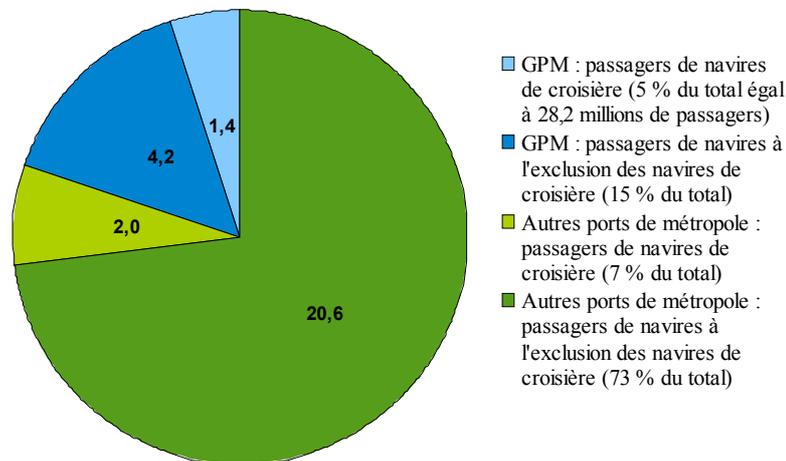
11277 On distingue dans le trafic de passagers deux types de trafics : le trafic des navires de croisière et
 11278 celui des navires à passagers autres que de croisière.

11279 Le nombre total de mouvements de passagers enregistrés pour l'ensemble des ports de France
 11280 métropolitaine a atteint 28,1 millions en 2010. 24,8 millions d'entre eux, soit 88 % du total,
 11281 correspond au trafic de navires à passagers autres que de croisière et vise principalement le
 11282 transport assuré par des ferries.

11283 En 2010, les grands ports maritimes ont totalisé 5,5 millions de passagers dont environ les trois-
 11284 quarts étaient des non-croisiéristes. Concernant l'ensemble des autres ports de métropole, le
 11285 nombre total de passagers enregistré en 2010 s'est élevé à 22,6 millions dont 20,6 millions – soit
 11286 91 % –, de non-croisiéristes.



11287 Figure 127 : Nombre de passagers, embarqués et débarqués, enregistrés sur les cinq dernières années, en millions, pour l'ensemble des principaux
11288 ports de France métropolitaine en distinguant les passagers de navires de croisière de ceux voyageant sur des navires non destinés à la croisière.



11289 Figure 128: Mouvements de passagers (embarquements et débarquements), en millions, enregistrés en 2010 pour les principaux ports de France
11290 métropolitaine

11291 1.1.3.3. Les emplois

11292 Au total, pour l'ensemble des ports français en 2010, on estime globalement à près de 260 000 les
11293 emplois directs, indirects et induits liés à la filière portuaire dans les bassins d'emplois locaux :

- 11294 • Les emplois directs : douaniers, personnels des établissements portuaires et personnels liés
11295 aux professions portuaires, personnels chargés du pilotage. En 2010, le nombre d'emplois
11296 directs est évalué à près de 42 000 ;
- 11297 • Les emplois indirects industriels et liés à l'acheminement des marchandises par les
11298 transporteurs terrestres. Ils concernent surtout les industries installées sur les zones
11299 portuaires ou dans leur proximité immédiate. On estime à 130 000 le nombre d'emplois
11300 indirects industriels et liés aux activités de transport ;
- 11301 • Les emplois induits liés à l'utilisation des revenus des salaires des activités directes et
11302 indirectes. Selon les critères habituellement retenus par l'INSEE, on peut estimer leur
11303 nombre à environ 88 000 dans les bassins locaux d'emplois. Cette estimation ne prend pas
11304 en compte les effets d'entraînement des ports en dehors des bassins locaux. Plus en amont,
11305 les ports irriguent en effet l'économie nationale au titre de l'acheminement du commerce

11306 extérieur et intérieur et participent à la création ou au maintien de très nombreux emplois,
11307 notamment dans le secteur logistique.

11308 Focus sur les emplois du secteur de la manutention

11309 Les entreprises de manutention portuaire implantées dans les ports français sont au nombre d'une
11310 centaine, réalisent un chiffre d'affaires de l'ordre de 855 millions d'euros et emploient plus de 5
11311 000 salariés.

11312 L'activité de manutention portuaire peut être exercée, à titre principal ou annexe, par une
11313 entreprise indépendante ou par une filiale d'un grand groupe au sein duquel cette filiale conserve
11314 son autonomie. Un certain nombre d'entreprises maîtrise tous les types d'opérations portuaires.
11315 Le secteur a connu depuis quelques années une forte évolution capitalistique. Il s'est aussi
11316 internationalisé : des opérateurs étrangers ont créé leurs propres filiales, rachetant ou prenant des
11317 participations dans des entreprises françaises. On constate un grand nombre de regroupements
11318 locaux, de restructurations et de fusions d'entreprises. Dans le cadre de la réforme portuaire
11319 s'appliquant aux GPM, les agents de manutentions, grutiers et portiqueurs notamment, jusque là
11320 employés par les GPM, ont été détachés auprès des entreprises de manutention, entre mai et juin
11321 2011.

11322 **1.2. Etat des lieux de la filière dans la sous-région**

11323 **1.2.1. Analyse à l'échelle de la sous-égion marine**

11324 En matière de trafic de marchandises, la mer Méditerranée peut être considérée comme une mer
11325 intérieure à travers laquelle les pays riverains développent leurs échanges et également comme
11326 une des principales routes maritimes du commerce international par laquelle transite près du tiers
11327 des échanges mondiaux. Cette analyse s'applique pour la sous-région marine Méditerranée
11328 occidentale. Le trafic maritime y est caractérisé par des mouvements :

11329 - de navires en transit dans les eaux sous juridiction française, notamment en direction ou en
11330 provenance des ports italiens (Gênes, Livourne) via le canal Corse par exemple (20 737 navires
11331 de commerce recensés en 2010, source : CROSS Med),

11332 - de navires en direction ou en provenance du port de Marseille (principalement), seul GPM de la
11333 sous-région marine, qui concentre 89 % du trafic de marchandises à l'échelle de l'ensemble des
11334 ports français de Méditerranée (sur un total de 96 millions de tonnes en 2010).

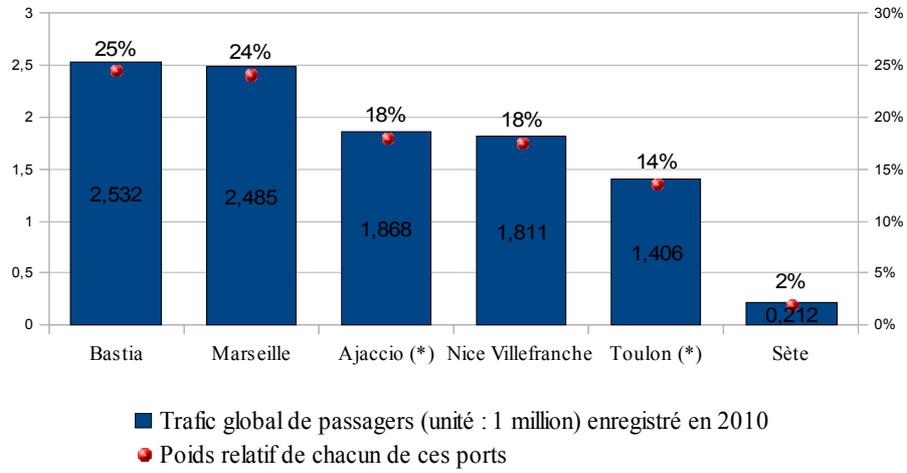
11335 Les autres principaux ports de la sous-région marine (hors grands ports) sont Sète (3,4 millions
11336 de tonnes) et Bastia (3,3 millions de tonnes), qui sont respectivement les 4^o et 5^o ports français
11337 (hors grands ports).

11338 En matière de trafic passagers, cette zone maritime représente 30 % des mouvements au niveau
11339 national, soit environ 10,3 millions de passagers, principalement en raison des liaisons avec la
11340 Corse et l'Afrique du Nord, même si le trafic avec cette dernière région a néanmoins souffert ces
11341 dernières années d'un report modal vers le transport aérien. Les ports de Bastia et de Marseille
11342 figurent parmi les plus dynamiques de France avec un nombre de mouvements de passagers en
11343 2010 qui s'élève à un total d'environ 5 millions. Par ailleurs, le trafic de ferries en transit dans les
11344 eaux françaises est également conséquent, notamment entre l'Italie et la Sardaigne.

11345 38 % de ce trafic passagers est constitué de croisiéristes. Après, le port de Calais, les 4 ports
11346 suivants (pour le nombre de passagers transportés) sont méditerranéens (Bastia (2,5 millions de
11347 passagers), Ajaccio et Nice-Villefranche (1,8 millions de passagers chacun) et Toulon (1,5

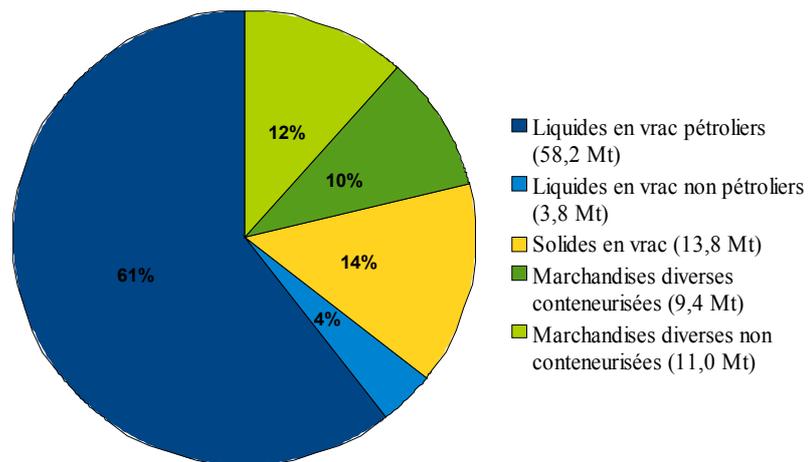
11348
11349

millions de passagers). Les trois premiers ports de croisière français sont également situés en Méditerranée (Marseille, Nice-Villefranche, Ajaccio).



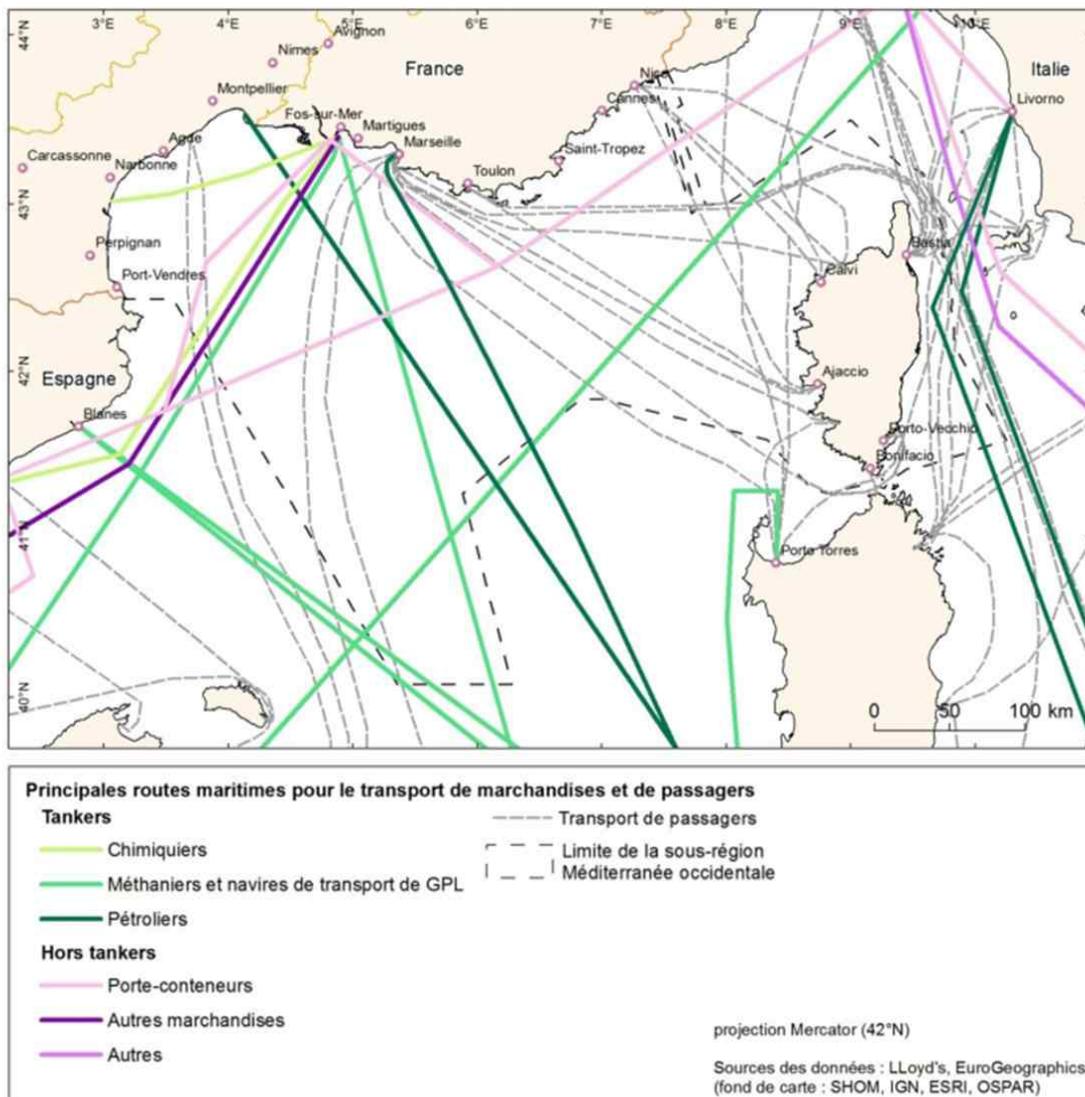
11350
11351

Figure 129 : Répartition du trafic total de passagers en 2010 dans les principaux ports français de Méditerranée (en millions). (Ajaccio, Bastia, Marseille, Port La Nouvelle et Sète) Données établies au terme de l'année 2009.



11352
11353

Figure 130 : Composition des trafics de toutes marchandises enregistrés en 2010 par les cinq principaux ports de la sous-région marine Méditerranée occidentale.

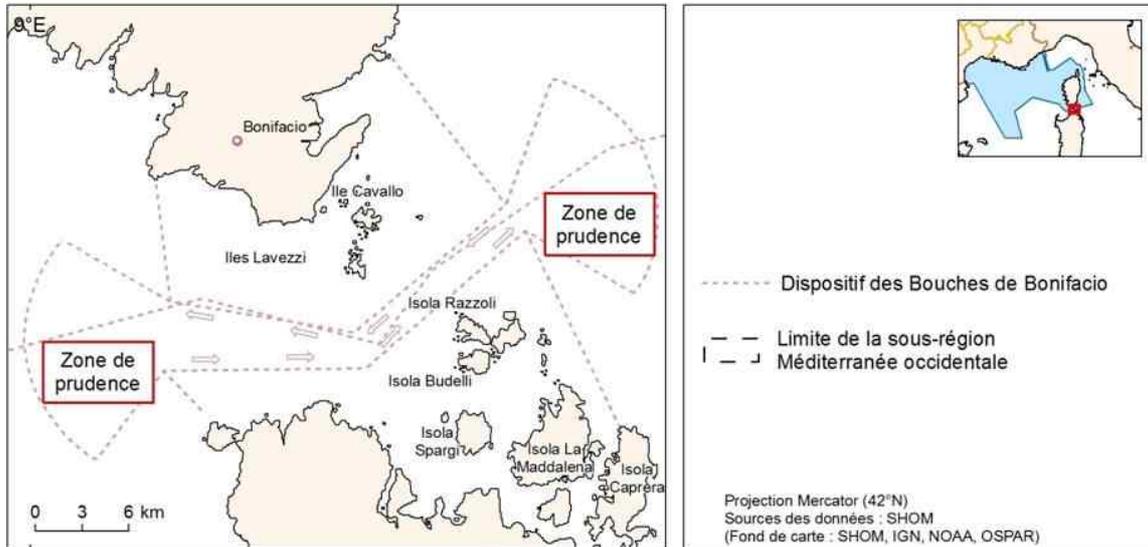


11354 Figure 131 : Trafic maritime (passagers et marchandises⁹¹) dans la sous-région marine Méditerranée occidentale. Source : Lloyd's (2006)
11355 EuroGeographics (2008).

11356 Il n'existe pas de dispositif de séparation du trafic (DST) dans la sous-région marine. En
11357 revanche, le Centre régional opérationnel de surveillance et de sauvetage (CROSS)
11358 Méditerranée a la responsabilité de la mise en œuvre des mesures d'organisation du trafic
11359 maritime dans les Bouches de Bonifacio. Ce dispositif vise à concilier la nécessaire préservation
11360 de l'environnement dans cette zone écologiquement sensible et le statut de détroit international
11361 des Bouches qui suppose un droit de transit sans entrave de tous les navires. L'interdiction de
11362 naviguer dans le détroit se limite aux navires transportant des matières dangereuses battant
11363 pavillon d'un des deux Etats riverains, l'Italie et la France ou effectuant un transport de telles
11364 matières entre ports des deux Etats, quelque soit leur pavillon (CROSS Méditerranée, 2011).

571 ⁹¹La base de données de la Llyod's Marine Intelligence Unit répertoriant les mouvements de navires suit le
572 déploiement de l'ensemble des navires de mer automoteurs marchands de plus de 100 GT participant au commerce
573 maritime international.
574

11365 L'encadrement du transit des autres navires s'articule autour de l'existence d'une route
 11366 recommandée à double sens de circulation dans le détroit, de deux zones de passage
 11367 recommandées à l'entrée et à la sortie de la route et de l'obligation de compte rendu pour tous les
 11368 navires (sauf exception) dont le tonnage est supérieur ou égal à 300 GT.



11369 **Figure 132 : Dispositif des Bouches de Bonifacio. Source : SHOM.**

11370 **1.2.2. Le Grand port maritime de Marseille**

11371 Le GPM de Marseille est constitué de deux bassins : les « Bassins Est » localisés dans la ville de
 11372 Marseille sur 400 hectares et les « Bassins Ouest » situés à Fos (70 km de Marseille) sur un
 11373 domaine de 10 000 hectares. Sa position géographique en Méditerranée le place comme une des
 11374 portes d'accès naturelles aux marchés européens.

11375 En 2010, le trafic global de marchandises du GPM de Marseille s'élève à 86 millions de tonnes,
 11376 soit +3,4 % par rapport à 2009.

11377 C'est le premier port français en matière de trafic de marchandises grâce aux liquides en vrac
 11378 (majoritairement pétroliers), lesquels représentent 68 % du trafic global. En dépit d'un léger
 11379 rebond en 2010 sur un an, la tendance depuis les cinq dernières années est à la baisse.

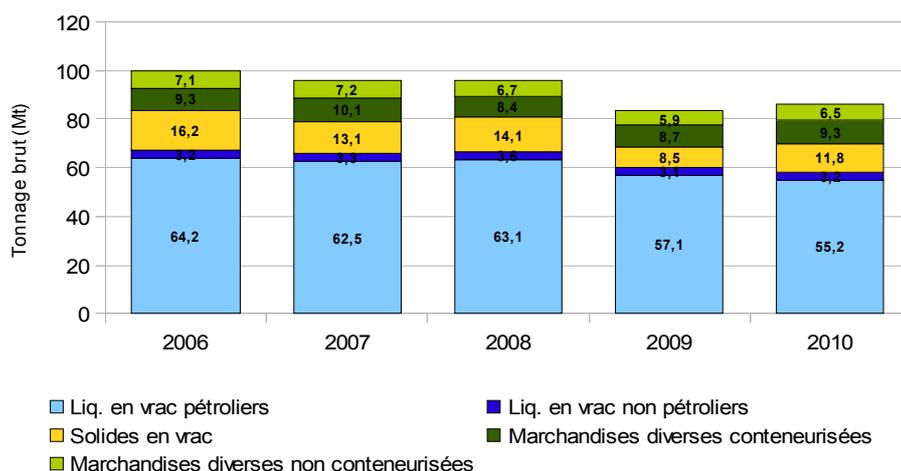


Figure 133 : Composition des trafics de marchandises, du grand port maritime de Marseille sur les cinq dernières années disponibles (millions de tonnes).

11380
11381

11382 . 1.3. Règlements

- 11383 • Convention des Nations-Unies sur le droit de la mer (1982) ;
- 11384 – Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS, 1974) relative à la sécurité en mer (protection contre les incendies, matériel de sauvetage, sécurité de la navigation, transport de marchandises dangereuses, sûreté des navires) ;
- 11385
- 11386
- 11387
- 11388 – Convention MARPOL relative à la prévention de la pollution par les navires signée le 2 novembre 1973 et entrée en vigueur le 2 octobre 1983 ;
- 11389
- 11390 – Règles instituées par l'organisation maritime mondiale (OMI) : Règlement COLREF (prévention des abordages) et désignation de l'Europe occidentale comme zone maritime particulièrement vulnérable (prévention des pollutions) ;
- 11391
- 11392
- 11393 – Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires signée à Londres le 13 février 2004 ;
- 11394 ▶ Loi n°2008-476 du 22 mai 2008 autorisant l'adhésion à cette convention en matière d'eaux de ballast et sédiments des navires ;
- 11395
- 11396
- 11397 ▶ Loi modifiée n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques dont l'article 39 s'est traduit par la création de la section 8 du Code de l'Environnement concernant les dispositions relatives au contrôle et à la gestion des eaux de ballast et des sédiments des navires ;
- 11398
- 11399
- 11400
- 11401 ▶ Les articles L.218-82 à L.218-86 du code de l'environnement.
- 11402 • Convention sur la protection du milieu marin et du littoral de la mer Méditerranée, signée à Barcelone le 16 février 1976 et publiée par le décret n°78-1000 du 29
- 11403

- 11404 septembre 1978. Parmi ses nombreux objectifs, celui en lien avec les eaux portuaires
 11405 consiste à protéger le milieu marin et les zones côtières par des actions visant à
 11406 prévenir et à réduire la pollution et, dans la mesure du possible, l'éliminer, qu'elle soit
 11407 due à des activités menées à terre ou en mer. La Convention de Barcelone inclut une
 11408 série de protocoles sectoriels ciblant les immersions, la prévention des pollutions et les
 11409 situations critiques, les pollutions telluriques, les aires marines protégées, les activités
 11410 "off shore", les déchets dangereux ou la gestion intégrée des zones côtières.
- 11411 ► Cette convention a fait l'objet d'amendements adoptés le 10 juin 1995 et publiés par le
 11412 décret n°2004-958 du 2 septembre 2004.
- 11413 • Directive 76/464/CEE du 4 mai 1976 concernant la pollution causée par certaines
 11414 substances dangereuses déversées dans le milieu aquatique et décret n° 2005-378
 11415 du 20 avril 2005 relatif au programme national d'action contre la pollution des
 11416 milieux aquatiques par certaines substances dangereuses. Il s'agit de la fixation
 11417 d'une norme de qualité pour chacune des substances.
- 11418 ► Arrêtés du 20 avril 2005 modifié et du 30 juin 2005 pris en application du décret du
 11419 20 avril 2005 sus visé relatif au programme national d'action.
- 11420 ○ Directive 2000/59/CE du 27 novembre 2000 sur les installations de réception
 11421 portuaires pour les déchets d'exploitation des navires et les résidus de cargaison
 11422 transposée par :
- 11423 ► Les articles L.5334-7 à L.5334-11 du code des transports ;
 11424 ► L'article R. 611-4 du code des ports maritimes relatif à l'établissement d'un plan de
 11425 réception et de traitement des déchets d'exploitation des navires et des résidus de cargaison ;
 11426 ► Les articles R. 343-1 à R. 343-4 du code des ports maritimes relatifs aux déchets
 11427 d'exploitation et aux résidus de cargaison ;
 11428 ► Le décret n° 2009-877 du 17 juillet 2009 portant règlement général de police dans les
 11429 ports maritimes de commerce et de pêche modifié par le décret n° 2011-347 du 29 mars 2011
 11430 (article 18). Il stipule que les ports maritimes doivent adopter un plan de réception et de
 11431 traitement des déchets d'exploitation et des résidus de cargaison dans les ports maritimes ;
- 11432 ► Les arrêtés modifiés du 5 juillet 2004 portant sur les informations à fournir au port par
 11433 les capitaines de navire sur les déchets d'exploitation et les résidus de cargaison de leurs
 11434 navires et du 21 juillet 2004 relatif aux plans de réception et de traitement des déchets
 11435 d'exploitation et des résidus de cargaison dans les ports maritimes.
- 11436 • Directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique
 11437 communautaire dans le domaine de l'eau ; elle vise à organiser les textes existants
 11438 dans le domaine de l'eau en un ensemble cohérent au niveau communautaire. Son
 11439 champ est large : il concerne les eaux de surface, de transition (saumâtres), côtières
 11440 (littoral et estuaires) et souterraines.
- 11441 ► Cette directive a donné lieu à la décision du parlement européen et du conseil n°
 11442 2455/2001/CE du 20 novembre 2001 établissant la liste des substances dangereuses
 11443 prioritaires dans le domaine de l'eau et modifiant la directive 2000/60/CE. Les rejets,

- 11444 émissions et pertes de ces substances prioritaires dangereuses doivent être progressivement
11445 supprimés, dans un délai de 20 ans ;
- 11446 ► Outre, sa codification au code de l'environnement aux articles L 210-1 et L 212-1, cette
11447 Directive a fait l'objet d'un décret (Décret n°2005-475 du 16 mai 2005 relatif aux schémas
11448 directeur d'aménagement et de gestion des eaux) et d'un arrêté (Arrêté du 17 mars 2006
11449 modifié relatif au contenu des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux
11450 (SDAGE), mais également de nombreuses circulaires d'application. Ce décret a été codifié au
11451 sein de la partie réglementaire du code de l'environnement.
- 11452 • Directive 2001-42/CE du 27 juin 2001 relative à l'évaluation des incidences de
11453 certains plans et programmes sur l'environnement.
- 11454 ► Loi n° 2008-757 du 1er août 2008 relative à la responsabilité environnementale et
11455 notamment son article 13. Cet article a modifié l'article L 414-4 du Code de l'environnement.
11456 Il s'agit d'une liste des projets de travaux, d'aménagements ou d'installations qui doivent
11457 faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du
11458 site : évaluation des incidences Natura 2000 pour des opérations de dragages ou d'immersion
11459 au regard des objectifs de conservation du site.
- 11460 • Circulaire du 4 juillet 2008 relative aux procédures concernant la gestion des
11461 sédiments lors de travaux ou d'opérations impliquant des dragages ou curages
11462 maritimes et fluviaux.
- 11463 • Loi n° 76-599 du 7 juillet 1976 modifiée relative à la prévention et à la répression
11464 de la pollution marine par les opérations d'immersion effectuées par les navires et
11465 aéronefs et à la lutte contre la pollution marine accidentelle.
- 11466 • Arrêté interministériel (équipement-environnement) du 14 juin 2000 relatif aux
11467 niveaux de référence à prendre en compte lors d'une analyse de sédiments marins
11468 ou estuaires en milieu naturel ou portuaire, abrogé par l'arrêté du 1er avril 2008.
- 11469 • Code de l'environnement : articles L 214-1 à L 214-6 concernent les opérations de
11470 dragages ou d'immersion soumises à autorisation ou à déclaration. Les articles L.
11471 214-1 et suivants du CE concernent plus généralement le régime d'autorisation des
11472 ouvrages, travaux et activités ayant des incidences sur les milieux aquatiques les
11473 articles.
- 11474 • Code de l'environnement : articles R 214-1 et suivants fixant la nomenclature des
11475 opérations soumises à autorisation ou à déclaration ainsi que la procédure
11476 d'autorisation et d'élaboration d'un document d'incidences.- Loi n° 2010-788 du 12
11477 juillet 2010 modifiée portant engagement national pour l'environnement dite
11478 «Grenelle 2» fixant les conditions d'élaboration de la stratégie nationale pour la mer
11479 et le littoral.

11480 . **1.4. Synthèse**

11481 **Tableau 41 : Données économiques principales pour le transport maritime et les ports**

Données économiques principales			
Type de données	Sous-région marine Méditerranée occidentale	France	Date et source
Trafic de marchandises (en millions de tonnes)	96	359	2010, DGITM
Trafic de passagers (en millions)	10,3	28,1	2010, DGITM
Emplois dans la filière portuaire	ND	260 000	2010, DGITM

11482 2. Travaux publics maritimes

11483 2.1. Généralités

11484 2.1.1. Définition et enjeux du secteur

11485 Sont considérés comme travaux publics maritimes :

- 11486 • Les travaux en mer ou sur le domaine public maritime, les dragages en mer et les travaux
- 11487 sous-marins ;
- 11488 • les travaux d'aménagements portuaires (création, rénovation, modernisation) et de
- 11489 réalisation d'ouvrages en contact avec le milieu aquatique (quais, digues, ...) ;
- 11490 • les travaux de défense contre la mer (submersions marines, érosion, ...).

11491 Ces travaux permettent, d'une part, de gérer le trait de côte afin de protéger les populations et les

11492 installations de toutes natures implantées sur le littoral contre la mer (érosion des côtes,

11493 submersion) et, d'autre part, de répondre aux besoins du transport maritime, de la pêche et de la

11494 plaisance (voir chapitres « Transport maritime », « Navigation de plaisance et sports nautiques

11495 et « Pêche professionnelle » de l'analyse économique et sociale).

11496 Les TP recouvrent des enjeux socio-économiques et environnementaux majeurs. Parmi ceux-ci

11497 peut être citée la protection par enrochement comme, par exemple, l'aménagement d'ouvrages

11498 protégeant des installations portuaires. Ils conditionnent la vitalité des activités maritimes, dont le

11499 poids économique en lien avec leurs enjeux en matière d'aménagement du territoire est élevé : on

11500 estime que les activités liées à la construction et à la réparation navale, aux ports et à la plaisance

11501 emploient en France environ 311 300 personnes pour un chiffre d'affaires proche de 53 milliards

11502 d'euros (Source : DGITM).

11503 Au-delà de cet aspect économique, les TP maritimes réalisés doivent aussi pouvoir garantir la

11504 continuité de l'accès par voie maritime pour des raisons de sécurité et de continuité de

11505 l'approvisionnement du territoire. C'est notamment le cas pour les dragages d'entretien

11506 indispensables pour la sécurité de la navigation et l'accès aux ports. Ces dragages constituent à ce

11507 titre un poste important de dépenses pour les ports, et en particulier pour les ports estuariens.

11508 Outre les travaux maritimes d'entretien, des travaux maritimes sont indispensables d'une part,

11509 pour adapter l'infrastructure portuaire à l'évolution des besoins, et ainsi permettre le

11510 développement des capacités des volumes transportés (augmentation des linéaires de quai et de

11511 la profondeur des bassins pour l'accueil de navires plus grands), et, d'autre part, pour la prise en

11512 compte de nouvelles activités (par exemple l'éolien offshore).

11513 La conjoncture de la filière est fortement influencée par les projets d'investissement portuaires

11514 qui fournissent ses principaux marchés.

11515 2.1.2. Indicateurs nationaux

11516 Les statistiques industrielles ne distinguent pas les travaux maritimes et fluviaux pour des raisons

11517 pratiques, liées à la proximité technique entre ces deux branches professionnelles (certains

11518 travaux sont estuariens ou visent l'accès fluvial des ports maritimes et sont donc à la fois fluviaux

11519 et maritimes) et au poids limité de ces activités au sein de l'ensemble du secteur du BTP.

11520 De plus, la majorité des entreprises de BTP réalisant ces travaux maritimes n'interviennent pas

11521 exclusivement sur ce segment industriel.

11522 Les statistiques de la Fédération nationale des travaux publics (FNTP) appréhendent, quand à
 11523 elles, les activités maritimes et fluviales (pour autant que les entreprises adhérentes enquêtées les
 11524 répertorient comme telles), à l'exclusion des entreprises étrangères travaillant en France.
 11525 Il n'y a donc pas de solution entièrement satisfaisante pour décrire l'activité par des séries
 11526 homogènes. Ainsi, les données du chapitre sont présentées à titre indicatif uniquement.

11527 Tableau 42 : Chiffres-clés des travaux maritimes et fluviaux. Sources : INSEE/SUSE, SIRENE, secteur 45.2R (code NAF 2003), entreprises de CA
 11528 supérieurs ou égaux à 0,1 Meuro. Changement de nomenclature statistique en 2008 : rupture de séries.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
CA (millions d'euros)	457	nd	1 244	1 010	1 000	1 291	1 296	1 251	1 554
VA (millions d'euros)	109	nd	290	267	308	342	381	nd	nd
Emploi (1)	2 454	3 225	4 175	3 676	3 499	4 395	4 720	nd	nd
Nb d'entreprises (2)	224	229	235	243	232	177	nd	nd	nd
Taux d'exportation	23 %	nd	44 %	56 %	60 %	62 %	61 %	nd	3 %

(1)- Effectifs salariés au 31/12

(2)- Entreprises actives au 31/12

nd : non disponible

11529 Sachant que les ports fluviaux représentent une activité de fret dix fois moins élevée que celle
 11530 des ports maritimes et considérant que l'activité fluviale représente un dixième de l'activité
 11531 portuaire globale, les estimations de la DGITM donnent un chiffre d'affaires annuel de 450
 11532 millions d'euros pour un total de 1 800 emplois en 2009 pour le secteur des travaux publics
 11533 maritimes. Ces estimations sont relativement proches de celles de la FNTP.

11534 Les TP maritimes représentent une technicité particulière et requièrent des emplois qualifiés,
 11535 expliquant en partie le ratio chiffre d'affaires/emploi supérieur à la moyenne relevée dans la
 11536 branche professionnelle des travaux publics.

11537 L'activité induite par la filière en amont et en aval, même si elle est difficilement quantifiable,
 11538 reste importante, tant en termes de volume d'affaires que d'emplois, avec notamment le secteur
 11539 de la fabrication et de la vente de matériel pour les travaux publics (barges, dragues...) ainsi que
 11540 les services associés (bureau d'études, gestion des ports, fonction publique réglementant
 11541 l'activité...)

2.2. Etat des lieux de la filière dans la sous-région marine Méditerranée Occidentale

2.2.1. L'évaluation de l'emploi par les données locales de l'INSEE

11542 Les données locales de l'INSEE permettent d'évaluer l'emploi des établissements industriels
 11543 selon leur localisation.
 11544
 11545
 11546

11547 Pour les TP maritimes et fluviaux, on recherche une meilleure identification des emplois en
 11548 limitant l'évaluation aux régions littorales. Cette approche a ses limites qui tiennent au
 11549 "coefficient de spécificité" du sous-secteur : cet indicateur, mesuré par la Fédération nationale
 11550 des travaux publics (FNTP), est la part des TP maritimes et fluviaux réalisée par les entreprises à
 11551 activité principale correspondante.

11552 Pour la Méditerranée, si les effectifs dans la région Languedoc-Roussillon sont quasi-
 11553 exclusivement concentrés dans les départements de l'Aude, de l'Hérault et du Gard, les effectifs
 11554 de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA) sont plus largement répartis, y compris en
 11555 départements non-littoraux. Etant donnée l'importance des travaux en sites fluviaux dans cette
 11556 dernière région, il est plus pertinent de prendre uniquement en compte les effectifs des
 11557 départements littoraux de la région PACA.

11558 Tableau 43 : Effectifs salariés au 31/12 des établissements dans la sous-région Méditerranée Occidentale, code APE TP maritimes et fluviaux
 11559 (NAF 2003 / 45.2R et NAF 2008/ 42.91Z)- Source: INSEE, données locales CLAP.

	2007	2008	2009
Languedoc-Roussillon	39	22	21
Bouches-du-Rhône	122	124	138
Var	36	70	68
Alpes-Maritimes	29	35	35
Corse	44	47	58
Total Méditerranée	270	298	320

11560 Remarque : la ventilation spatiale des données INSEE des travaux publics maritimes est d'une
 11561 pertinence limitée sur les liens effectifs entre la localisation des établissements et la localisation
 11562 de leurs chantiers.

11563 2.2.2. L'évaluation de l'activité par les indicateurs de la FNTP

11564 La FNTP ventile les indicateurs de chiffres d'affaires des TP en site maritime ou fluvial par
 11565 régions. Il s'agit ici de volumes d'affaires relatifs à des sites de chantiers et non à des
 11566 établissements d'entreprises. La logique est par ailleurs régionale et ne peut être
 11567 qu'imparfaitement rapprochée de sous-régions marines.

11568 Tableau 44 : Chiffres d'affaires des TP en site maritime ou fluvial en régions littorales Méditerranée – Unité : Meuro courant – Source : FNTP,
 11569 recueils statistiques annuels.

	2007	2008	2009
Languedoc-Roussillon	15	38	23,7
Provence-Alpes-Côte d'Azur et	71,1	165,7	130,4

Corse			
Total Méditerranée	86,1	203,7	154,1

11570 Les données FNTF ne fournissent pas de précisions sur les départements littoraux de PACA.

11571 **2.3. Exemples de projets de travaux publics maritimes dans la**
11572 **sous-région marine**

11573 Le projet d'extension du port de commerce de Bastia, premier port de Corse en termes de trafic
11574 de marchandises, et dont la position est déterminante pour le trafic de passagers à l'échelle
11575 métropolitaine⁹², est en cours de discussion. Les coûts estimés (2007) du projet varient entre 197
11576 et 210 millions d'euros selon l'option d'extension considérée⁹³. D'autres projets sont à l'étude en
11577 Corse, comme par exemple pour les ports de plaisance de Solenzara et de Porto-Vecchio, qui
11578 pourraient accueillir au total entre 1 000 et 1 600 anneaux supplémentaires.

11579 En Languedoc-Roussillon, la Région, en qualité de propriétaire des ports de Sète et de Port-La-
11580 Nouvelle, a entamé d'importants travaux sur ces deux sites.

11581 Concernant le port de Sète, un plan d'investissement de 300 millions d'euros, porté par la Région
11582 et son exploitant "Port Sud de France", a été lancé sur une période de 10 ans. A mi-parcours de
11583 l'année 2011, 60 millions d'euros ont déjà été engagés portant notamment sur la consolidation
11584 des quais d'une darse, le nettoyage des bassins et canaux du port ainsi que l'allongement du quai
11585 J inclus dans un programme global de réorganisation du pôle agro-industriel. Dans le même
11586 temps, un montant total de 120 millions d'euros est investi par les opérateurs privés présents sur
11587 le site (terminal conteneurs, terminal fruitier, usine de broyage de Lafarge). Les principales
11588 réalisations à venir portées par la Région sur le port de Sète sont la création d'un nouveau quai
11589 visant à développer le trafic de conteneurs (55 millions d'euros), le réaménagement du pôle
11590 passagers (65 millions d'euros) et la création d'une nouvelle aire de carénage à haute
11591 performance (13 millions d'euros).

11592 Concernant le Port de Port-La Nouvelle, un important programme d'investissements est
11593 également engagé, tant par le délégant que par le délégataire, représentant un montant de 35
11594 millions d'euros d'ici fin 2013 : réfection de quais, mixité de poste de chargement, création de
11595 terre-pleins, équipements pour la pêche, extension de la plaisance...Un programme majeur
11596 d'extension portuaire des ouvrages maritimes, après 2013, est également en phase de conception
11597 représentant un montant d'investissement prévisionnel d'environ 200 millions d'euros.

11598 Pour l'ensemble de la sous-région marine, selon l'observatoire MEDAM3, un total cumulé de
11599 1 021 aménagements gagnés sur la mer en 2010 est dénombré (dont 681 en PACA) représentant
11600 une surface de 5 026 hectares (dont 3 761 hectares en PACA). La grande majorité des surfaces
11601 gagnées sur la mer est imputable à la construction de ports, quelque soit la région considérée.

11602 **2.4. Réglementation**

11603 Depuis plusieurs années, les réglementations européennes et nationales en matière
11604 d'environnement se sont renforcées, avec des répercussions dans le secteur des aménagements
11605 d'infrastructures portuaires. La prise en compte de l'environnement est désormais intégrée à

583 ⁹²Voir chapitre « Transport maritime et ports » de l'analyse économique et sociale.

584 ⁹³Estimations hors taxes et données à titre indicatif uniquement.

11606 toutes les étapes de la conception des projets et le plus en amont possible. Plusieurs textes
11607 renvoient à la protection des habitats et des espèces.

11608 2.2.3. Réglementation européenne

11609 Outre les directives cadres dites « Habitats-Faune-Flore » et « Oiseaux », deux directives
11610 conditionnent la réalisation de certains projets ayant une influence sur l'environnement à la
11611 réalisation d'une évaluation par une autorité nationale compétente : 85/337/CEE du Conseil, du
11612 27 juin 1985 (dite directive « EIE ») et 2001/42/CE concernant l'évaluation des incidences de
11613 certains projets, publics et privés, sur l'environnement.

11614 2.2.4. Réglementation nationale

11615 *L'ordonnance n° 2004-489 du 3 juin 2004 a transposé les dispositions relatives à l'évaluation*
11616 *des incidences.*

11617 La loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010, portant engagement national pour l'environnement dite
11618 "Grenelle II", a fortement étendu le champ d'application des études d'impact et leur contenu. Les
11619 seuils et critères de soumission à étude d'impact sont dorénavant alignés sur ceux prévus par le
11620 directive 85/337/CE du 27 juin 1985. De plus, l'autorité administrative de l'Etat compétente en
11621 matière d'environnement a la faculté de faire entrer dans le champ de l'étude d'impact, un projet
11622 qui, *a priori*, n'y serait pas soumis, par un examen « au cas par cas ». Ce mécanisme vise à
11623 prévenir tout contentieux.

11624 Désormais, toute étude d'impact devra comporter une description du projet, ainsi qu'une
11625 présentation des principales modalités de suivi des mesures proportionnées pour éviter, réduire,
11626 ou si possible compenser les effets négatifs du projet sur l'environnement ou la santé humaine.

11627 En ce qui concerne la réglementation environnementale applicable aux travaux maritimes, les
11628 principales dispositions du Code de l'environnement sont les suivantes :

- 11629 • Au niveau législatif, la transposition de la directive du 27 juin 2001 a été assurée par une
11630 ordonnance du 3 juin 2004 qui a modifié le code de l'environnement (création des articles
11631 L.1122-4 à L.122-11) ;
- 11632 • Le décret n° 2005-613 du 27 mai 2005 a été pris en application de cette ordonnance. Il est
11633 codifié aux articles R.122-17 à R.122-24, relatifs à l'évaluation de certains plans et
11634 documents ayant une incidence notable sur l'environnement ;
- 11635 • Le décret n° 2007-1735 du 11 décembre 2007 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques
11636 et au comité technique permanent des barrages et des ouvrages hydrauliques et modifiant le
11637 code de l'environnement ;
- 11638 • Articles L 214-1 à 6 et R214-1 à R214-31-5 relatifs à la soumission des installations,
11639 ouvrages, activités, travaux à déclaration ou autorisation du Préfet ;
- 11640 • La circulaire du 12 avril 2006 prise en application de l'ordonnance du 3 juin 2004
11641 transposant la directive 2001/42/CE relative à l'évaluation de certains plans, schémas,
11642 programmes et autres documents de planification ayant une incidence notable sur
11643 l'environnement précise ces textes ;
- 11644 • La loi d'orientation pour l'aménagement et le développement du territoire du 4 février 1995
11645 propose une nouvelle organisation pour un développement durable des territoires. Elle a
11646 institué les Directives Territoriales d'Aménagement (DTA) qui constituent un outil
11647 prospectif d'aménagement de territoires porteur d'enjeux nationaux pour l'Etat. En vertu de

11648 la loi Grenelle II du 12 juillet 2010, les DTA sont devenues des directives territoriales
11649 d'aménagement et de développement durable.

11650 En ce qui concerne la réglementation relative à l'aménagement des ports et plus particulièrement
11651 aux travaux maritimes, les principales dispositions du Code des ports maritimes sont les
11652 suivantes :

- 11653 • A l'exception des ports d'intérêt national d'outre-mer, l'Etat n'intervient plus pour les
11654 autorisations de travaux, qu'il s'agisse de Grands ports maritimes ou de ports décentralisés.
- 11655 • La loi du 4 juillet 2008 portant réforme portuaire et ses textes d'application (décret du 5
11656 octobre 2008) réaffirment l'obligation pour l'Etat, dans les ports relevant de sa compétence,
11657 d'entretenir ses accès.

11658 Enfin, l'ensemble des travaux et aménagements littoraux sont soumis à la loi littoral, à la
11659 réglementation concernant le domaine public maritime et aux règles d'urbanisme locales.

11660 2.5. Synthèse

11661 Tableau 45 : données économiques et sociales principales de ce chapitre.

Données économiques principales			
Type de données	Sous-région marine Méditerranée occidentale	France	Date et source
Chiffre d'affaires	154,1 M€	450 M€	2009, FNTP et 2009, DGITM
Emploi (régions et/ou départements littoraux)	320	4 720	2009 et 2007, INSEE

11662 3. Services financiers maritimes

11663 3.1. Généralités

11664 Les services financiers maritimes regroupent les services bancaires maritimes et l'assurance
11665 maritime.

11666 3.1.1. Services bancaires

11667 Les services bancaires maritimes concernent :

- 11668 • le transport maritime : financement des investissements en équipements portuaires et en
11669 navires, dont l'achat de navires ou d'équipements des navires,
- 11670 • les services à l'énergie offshore (pétrole et gaz).

11671 Aucune donnée sectorielle harmonisée n'est disponible sur cette activité qui ne sera pas détaillée
11672 dans le chapitre.

11673 Plusieurs grands groupes bancaires français et autres sociétés de tailles diverses, spécialisées
11674 dans le financement maritime, le conseil et l'analyse financière sont actifs sur les marchés
11675 maritimes. Dans l'ensemble, les plus grandes entreprises françaises (parmi lesquelles : BNP
11676 Paribas, Calyon, Société générale CIB) semblent bien placées dans la concurrence internationale.
11677 La Société centrale de Crédit maritime mutuel, spécialisée dans le financement du secteur pêche
11678 et aquaculture, élargit son périmètre aux ports de plaisance et aux ports de commerce.

11679 3.1.2. Assurance maritime

11680 L'assurance maritime rassemble les affaires directes et acceptations (réassurance) en
11681 France et hors de France, pour deux catégories :

- 11682 • l'assurance des navires hormis les marchandises transportées – ou assurance «
11683 corps » (corps maritimes, corps de pêche, corps fluviaux et de plaisance), y compris
11684 l'assurance responsabilité civile corps terrestre et l'assurance énergie offshore : la
11685 catégorie inclut en effet la couverture des terminaux de conteneurs, ports,
11686 plateformes offshore et conduites sous-marines ;
- 11687 • l'assurance des marchandises transportées par voie maritime, fluviale et terrestre –
11688 ou assurance « facultés », et la responsabilité civile transporteurs terrestres ;

11689 Remarques : 1) les assureurs français sont quasi-absents du marché de l'assurance des
11690 opérations d'énergie offshore ; 2) la police française d'assurance « corps en construction »
11691 garantit le navire au fur et à mesure de sa construction.

11692 L'assurance maritime ainsi délimitée statistiquement est donc « maritime et transport »,
11693 son périmètre comprenant des opérations terrestres intégrées aux polices. Les chiffres
11694 d'affaires (montants annuels de primes brutes) de cet ensemble constituent le seul
11695 indicateur comptable publié et ventilé par catégories. En l'absence d'autres données, la
11696 valeur ajoutée et l'emploi figurant dans le tableau ci-après (marché des entreprises
11697 françaises, en France et à l'étranger) sont des estimations à partir des statistiques
11698 professionnelles et des données INSEE sur le secteur des assurances.

11699 Tableau 46 : Indicateurs du marché français de l'assurance maritime et transport. Unités : million d'euros courants (toutes monnaies converties) et
 11700 effectifs. – Sources : Fédération française des sociétés d'assurance 2001-2009 ; INSEE 2001-2007 (données semi-définitives 2006, provisoires
 11701 2007).

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
CA corps	537	595	483	451	498	498	498	538	542
CA marchandises transportées	684	821	783	734	758	779	779	873	845
Chiffre d'affaire total*	1221	1416	1267	1185	1256	1277	1277	1411	1387
Valeur ajoutée**	452	559	586	538	553	508	508	nd	nd
Emplois***	6092	6315	4934	4392	4398	3951	4183	nd	nd

11702 * Encaisse de primes brutes. Risques ordinaires et risques de guerre, affaires directes et acceptations, y compris corps fluviaux et plaisance,
 11703 facultés fluviales et terrestres, et responsabilité civile transport terrestre

11704 ** Estimations à partir des comptes de la branche de l'assurance (NAF 66 2003)

11705 *** Equivalents temps plein. Estimation à partir de l'emploi ETP et du CA de la branche de l'assurance.

11706 Cinquièmes mondiales en 2008, en part de marché de l'ensemble maritime et transport, les
 11707 entreprises françaises étaient troisièmes sur le marché facultés derrière le Japon et l'Allemagne,
 11708 quatrièmes sur l'assurance corps derrière la Norvège, le Japon et le Lloyd's ; comme noté plus
 11709 haut, elles n'interviennent pas sur l'énergie offshore. Les résultats des entreprises françaises sont
 11710 d'autant plus intéressants que le marché domestique du transport maritime est modeste et ouvert
 11711 à la concurrence. Plus exportatrices que plusieurs de leurs concurrentes étrangères, les entreprises
 11712 françaises sont donc plus sensibles à la conjoncture internationale.

11713 Les chiffres d'affaires du tableau ci-dessus portent sur la décennie 2000 ; le creux de 2004-2005
 11714 est attribué aux effets de la concurrence internationale intense sur les primes. Vers la fin de la
 11715 décennie, alors que les marchés devenaient plus rémunérateurs, la récession a provoqué une
 11716 baisse des affaires : le tassement du commerce a induit une baisse des primes facultés ; l'entrée
 11717 en flotte de navires de commerce commandés avant la récession, compensée par des sorties de
 11718 flotte et des mises à l'arrêt temporaires de navires, a conduit à une stabilité du volume d'affaires
 11719 corps. La reprise des trafics en volume constatée pour 2010 et le renchérissement des matières
 11720 premières devraient se traduire par croissance de l'assurance maritime dans les statistiques 2010-
 11721 2011.

11722 Les enjeux à court-moyen terme de l'assurance maritime concernent :

- 11723 • Le retour à des marges bénéficiaires plus rémunératrices, dans un contexte où l'arrivée de la
 11724 concurrence des pays émergents devrait intensifier la concurrence internationale ;
- 11725 • Le traitement de la piraterie maritime – de plus en plus souvent intégrée à la police risques
 11726 de guerre ;
- 11727 • L'entrée en flotte de navires de taille croissante et les risques afférents, sur lesquels un retour
 11728 d'expérience sera nécessaire ;
- 11729 • L'ouverture de nouvelles voies maritimes, notamment par l'Arctique, qui comportera aussi
 11730 des risques ;
- 11731 • Simultanément à ces nouveaux risques, le durcissement de la réglementation sur la
 11732 solvabilité des entreprises, qui soumet l'activité à des contraintes opposées.

11733
11734

3.2. Etat des lieux de la filière en sous-région marine Méditerranée

11735 3.2.1. Indicateurs Cross

11736 Les activités financières ne peuvent pas être directement rapportées à des sous-régions marines à
11737 travers les indicateurs disponibles (ventilation régionale des données théoriquement possible
11738 mais les données sont confidentielles). Les indicateurs de sinistralité ne se rapportant pas aux
11739 sous-régions marines considérées dans l'analyse économique et sociale, on propose de traduire le
11740 risque de navigation par des indicateurs issus des bilans des centres régionaux opérationnels de
11741 surveillance et de sauvetage (CROSS).

11742 Ces indicateurs sont ici rassemblés en complément au chapitre « intervention publique en mer »
11743 relative à la sous-région marine de la Méditerranée.

11744 Le CROSS de Méditerranée est composé des centres de La Garde (Toulon) et d'Aspretto
11745 (Ajaccio). Le centre principal de la Garde a compétence sur l'ensemble de la zone de recherche
11746 et sauvetage (SRR – Search and Rescue Region) de la France en Méditerranée. Le centre
11747 secondaire d'Aspretto a une compétence limitée à la zone des 20 milles de Corse.

11748 La problématique des interventions de sauvetage dans cette zone est surtout orientée vers la
11749 plaisance et le commerce, et nettement moins vers la pêche, majoritairement côtière et de petite
11750 taille.

11751 Tableau 47 : Opérations du Cross de Méditerranée – Source : Cross

	2008		2009		2010	
	La Garde***	Corse***	La Garde***	Corse***	La Garde***	Corse***
Nombre total d'opérations dans l'année	2265	495	2060	497	2313	516
Dont, par types d'engins impliqués*						
Commerce	143	nd	132	12	167	31
Pêche	44	Nd	33	8	52	4
Plaisance	1891	Nd	1529	379	1825	393
Opérations par zones d'intervention						
Ports	310		294	27	250	33
Zones cross**	2369		1736	452	1974	471
Zones de responsabilité étrangère	80		30	18	89	12

11752 * En zone sous responsabilité française.

11753 ** Zone cross : plage et 300m, eaux intérieures et territoriales, au-delà des 12 milles.

11754 *** La Garde et Corse agrégés en 2008

11755 Observations :

11756 ○ Les opérations concernent à environ 75 %-80 % les embarcations de plaisance. La
11757 plaisance apparaît ainsi comme le problème massif de la zone. Toutefois, les opérations
11758 dans les ports ne sont pas négligeables.

- 11759 ○ La baisse du nombre d'opérations de 2008 à 2009 et sa croissance de 2009 à 2010 sont
11760 sensibles pour la plaisance.

11761 **3.3. Réglementation**

- 11762 • Amorcées à la fin des années 1990 sous l'égide du Comité de Bâle, les réflexions sur la
11763 réforme du ratio de solvabilité « Bâle I » (1988) se sont concrétisées en juin 2004 par la
11764 publication d'un nouvel accord sur la convergence internationale de la mesure et des normes
11765 de fonds propres, dit « Bâle II».
- 11766 • Le dispositif de Bâle II, traduit à l'échelle européenne par la Directive 2006/46/CE du
11767 Parlement européen et du Conseil du 14 juin 2006 sur l'adéquation des fonds propres des
11768 entreprises d'investissement et des établissements de crédit, vise à permettre une couverture
11769 plus fine et plus complète des risques bancaires (essentiellement risque de crédits) en
11770 établissant une égalité de traitement entre les établissements de crédits et les entreprises
11771 d'investissement et en harmonisant les exigences en fonds propres. Elle introduit de plus un
11772 cadre commun pour la mesure des risques de marché auxquels les établissements de crédits
11773 et les entreprises d'investissement sont exposés.
- 11774 • Dans la lignée de Bâle II, la directive Solvabilité II, dont l'entrée en vigueur est prévue au
11775 1^{er} janvier 2013, concerne directement les compagnies d'assurance. Elle vise à mieux
11776 appréhender les risques en matière d'assurance et de réassurance ainsi que les exigences en
11777 fonds propres.
- 11778 • Au niveau national, le Code des assurances (1976) comprend l'ensemble des lois et des
11779 règlements qui concernent les sociétés d'assurances et les relations entre assureurs et assurés.
11780 Les chapitres I, II et III régissent spécifiquement les modalités des contrats d'assurance
11781 maritime.

11782 **3.4. Synthèse**

11783 Tableau 48 : données économiques et sociales principales de ce chapitre

Données économiques principales			
	SRM MMDN	France	Date et source
CA Assurance maritime et transport	ND	1 387 M€	2009, FFSA
VA Assurance maritime et transport	ND	508 M€	2007, FFSA
Emploi Assurance maritime et transport	ND	4 183	2007, FFSA
Nombre total d'opérations de surveillance et de sauvetage recensées par les CROSS	2829	7 868	2010, Cross La Garde et Corse

11784 4. Construction navale

11785 4.1. Généralités sur l'activité

11786 4.1.1. Définition et périmètre du secteur

11787 D'un point de vue industriel, le secteur se subdivise en sous-secteurs distincts par leurs produits
11788 et leurs marchés :

- 11789 • La construction de navires civils : les produits en sont les navires de commerce de toutes
11790 tailles, les navires de services (services portuaires de servitude, services aux plates-formes
11791 offshore, sauvetage) et ceux de pêche ;
- 11792 • La construction et la réparation de navires militaires ;
- 11793 • La réparation de navires civils ;
- 11794 • La construction et la réparation de bateaux de plaisance, dont les clients finaux sont des
11795 particuliers et des sociétés de location ;
- 11796 • Démolition navale : en France, l'activité de démantèlement et de recyclage concerne les
11797 petits navires (pêche, plaisance, militaires) ; les gros navires sont souvent démantelés hors
11798 UE.

11799 Ces sous-secteurs ne sont pas strictement compartimentés ; leurs activités se recoupent : les
11800 chantiers navals (construction de navires civils ou militaires) et les chantiers nautiques
11801 (construction de bateaux de plaisance) se placent sur le marché **des unités de grande plaisance**.
11802 De même, les chantiers civils et les chantiers militaires sont actifs sur la construction de vedettes
11803 de surveillance, voire de plates-formes offshore. La concurrence existe aussi sur la réparation **des**
11804 **unités de grande plaisance**.

11805 L'équipement naval, situé en amont de la filière de la construction, n'est pas abordé ici. Il est très
11806 peu renseigné au plan statistique. Les entreprises françaises sont présentes sur ce créneau,
11807 dominé en Europe par l'Allemagne et la Norvège.

11808 4.1.2. Situation de la filière au plan national

11809 Concernant les navires civils de commerce, la prépondérance asiatique sur la construction de
11810 navires civils de charge (vraquiers, porte-conteneurs, méthaniers) et de services offshore est
11811 écrasante. Les chantiers européens maintiennent leur présence sur certains segments à valeur
11812 ajoutée tels que les porte-conteneurs spécialisés, certaines unités de services offshore et les
11813 grands navires de croisière : segments désormais attaqués par les chantiers asiatiques ; le reste de
11814 leur production concerne des marchés de niche plus restreints et plus locaux.

11815 Plusieurs chantiers navals civils français ont fermé dans les 1970 et 1980, et l'on ne
11816 construit plus de navires de charge en France. Un seul grand chantier subsiste, celui de
11817 Saint-Nazaire, filialisé par le Coréen STX et spécialisé sur les navires de croisière.

11818 La construction navale militaire a suivi une logique tout autre ; les chantiers français (navires
11819 furtifs, frégates, bâtiments de projection de force, sous-marins) sont très présents au plan
11820 international. Le marché évolue au gré des budgets de défense. En France, les lois de
11821 programmation militaire sont indicatives des créneaux de marché à cinq ans, mais les entreprises
11822 de la filière cherchent à exporter et à se diversifier sur les marchés civils.

11823 La réparation navale française est le fait de petits chantiers, les gros opérateurs étant
11824 asiatiques. Des créneaux spécialisés compétitifs subsistent en France, notamment la
11825 réparation de méthaniers.

11826 Concernant la construction nautique, les chantiers européens, américains et japonais sont
11827 compétitifs, mais la concurrence coréenne et chinoise s'intensifie. Les chantiers français
11828 demeurent néanmoins dynamiques. Premiers mondiaux sur le marché des voiliers (avec une part
11829 de marché d'environ 35%) et sur celui des bateaux pneumatiques (environ 30% du marché), ils
11830 sont aussi actifs sur certains marchés de niche tels que les catamarans de croisière ; par ailleurs,
11831 les chantiers de réparation sont très actifs. Les entreprises françaises occupent la 10^{ème} place
11832 mondiale sur les marchés des bateaux à moteur (dominé par les Italiens) et sont peu présentes sur
11833 le marché de la grande plaisance.

11834 La crise de 2008 a touché : a) le transport maritime et, par ricochet, la construction de navires de
11835 charge, ce qui a peu touché les chantiers français mais ébranlé ce qui restait de l'offre européenne
11836 sur ce segment ; b) les revenus des ménages et leurs achats d'équipements de loisirs : l'impact
11837 sur la construction nautique a été brutal mais la reprise de 2010-2011 non moins rapide, plusieurs
11838 chantiers ayant su maintenir les effectifs stratégiques ; c) les croisiéristes et leurs achats de
11839 paquebots : cette dépression conjoncturelle n'a guère modifié le fond du problème, à savoir la
11840 sensibilité de l'offre européenne, et notamment française, à la cyclicité de ce marché de niche,
11841 ainsi que la concurrence asiatique croissante.

11842 Démantèlement et recyclage :

11843 • Le démantèlement et le recyclage des grands navires de commerce sont effectués à
11844 l'étranger et en Asie principalement.

11845 • Le démantèlement-recyclage des navires de pêche et de plaisance est effectué dans des
11846 chantiers situés, entre autres, à Bassens, la Rochelle, la Turballe, Saint-Malo mais aussi près
11847 de Lyon. Plusieurs chantiers sont exploités par des entreprises de recyclage diversifiées dans
11848 une gamme de matériaux (navires, électroménager, avions, véhicules).

11849 • Des projets de mise en place de filières de recyclage-valorisation ont été lancés, comme
11850 l'Association pour la plaisance éco-responsable (Aper) : cette association de loi de 1901
11851 créée par la Fédération des industries nautiques à Caen en 2009, informe les propriétaires de
11852 bateaux de plaisance hors d'usage (BPHU) sur l'offre de démantèlement-recyclage et
11853 sélectionne des opérateurs respectueux de la législation environnementale. Le projet
11854 Vadefiv (Valorisation des déchets de composites en fibre de verre), vise à mettre en place en
11855 Poitou-Charentes une filière de recyclage-valorisation des matériaux issus de la plaisance.

11856 • Les statistiques sectorielles (source Insee) reflètent la diversification du recyclage et portent
11857 sur le secteur « démantèlement d'épaves », non spécifique aux navires.

11858 • Dans l'UE, la capacité de démolition des navires de grande taille (Pologne, Belgique, Pays-
11859 Bas, Danemark, Espagne, Italie) est modeste, comparée à celle des chantiers hors UE
11860 (Bangladesh, Inde, Chine, Turquie, Croatie). Cependant, la demande européenne de
11861 démolition des grands navires civils ou militaires âgés est elle-même limitée : ceux-ci sont
11862 souvent revendus hors UE pour exploitation, après une remise éventuelle à niveau.

11863 4.1.3. Indicateurs nationaux

11864 La nouvelle nomenclature statistique (NAF 2008) a été l'occasion d'une transformation de
11865 l'outil d'élaboration des statistiques françaises d'entreprises. Les ruptures de séries sont dues

11866 à des changements de périmètres sectoriels : construction navale civile et construction navale
 11867 militaire fusionnent. La transformation de navires passe de la réparation à la construction. La
 11868 réparation nautique passe de la construction nautique à la réparation navale.

11869 Sur 2008, seul l'ensemble agrégé [construction navale et nautique] est renseigné. La réparation
 11870 navale, non distinguée de l'ensemble [réparation d'ouvrages en métaux, de machines et
 11871 d'équipements], est exclue du décompte.

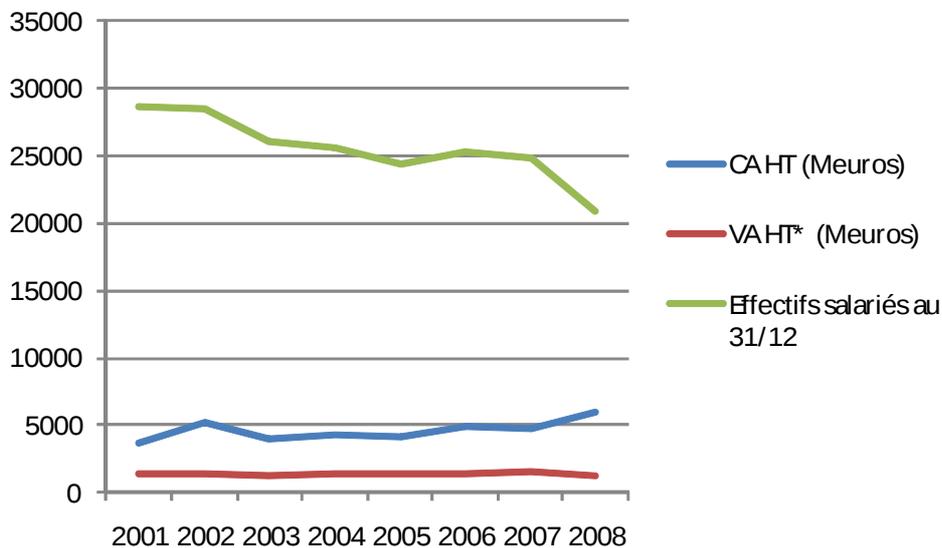
11872 Tableau 49: Chiffres-clés de la construction navale – Sources : EAE/SUSE sur 2001-2007, tous secteurs construction navale et nautique, hormis
 11873 réparation. ESANE pour 2008, secteur 30.1 agrégé de la construction navale.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
CA HT (Meuros)	3690	5164	4003	4324	4212	4922	4764	5992
VA HT* (Meuros)	1332	1469	1292	1370	1399	1440	1573	1228
Effectifs salariés au 31/12	2868 3	28572	26042	2558 7	24440	25232	24784	20916
Effectifs ETP	nd	n d	n d	n d	n d	n d	n d	19670
Nombre d'entreprises**	n d	n d	n d	n d	n d	n d	n d	565

11874 *Valeur ajoutée hors taxes, y c. autres produits et autres charges.

11875 **Nombre d'entreprises du secteur déterminé par l'activité principale de l'entreprise.

11876 Nd : non disponible (aucune donnée 2009 n'est disponible actuellement).



11877 Figure 134 : Chiffres-clés de la construction navale – Sources : EAE/SUSE sur 2001-2007, tous secteurs construction navale et nautique, hormis
 11878 réparation. ESANE pour 2008, secteur 30.1 agrégé de la construction navale

11879 Le Tableau 49 ci-dessus indique une croissance du chiffre d'affaires d'environ 60 % sur 7 ans,
 11880 due au dynamisme de la construction navale militaire et de la construction nautique. Le chiffre
 11881 d'affaires cyclique de la construction navale civile a enregistré une baisse de 30 % environ en

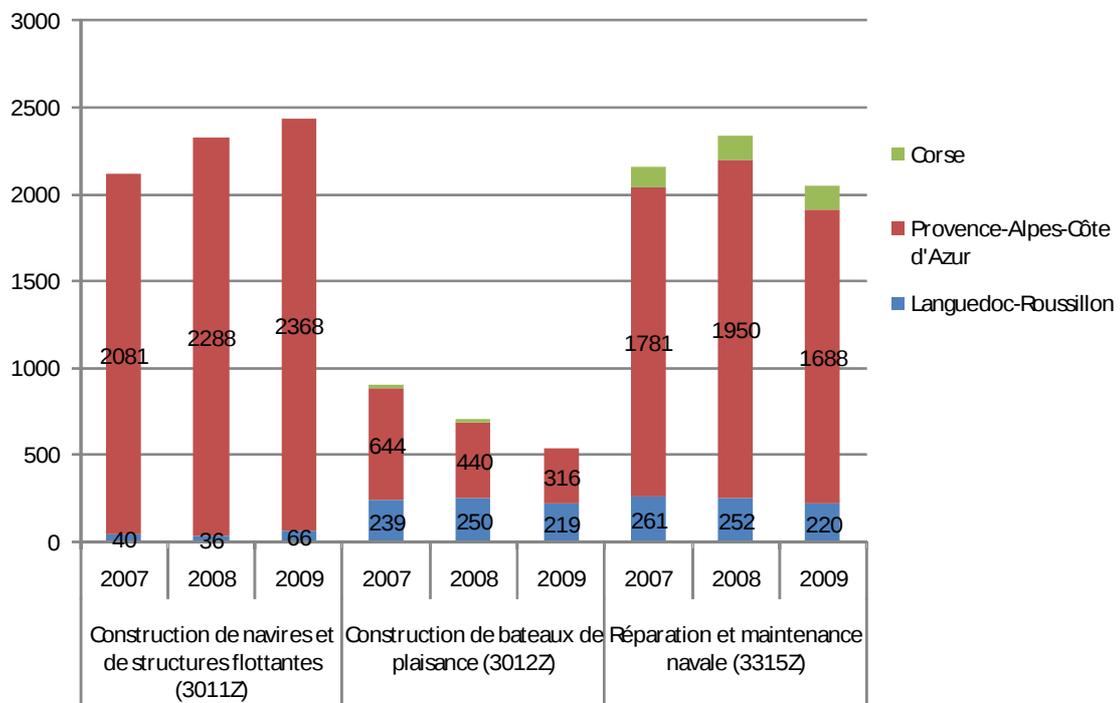
11882 2007 par rapport à 2001 ; la réparation navale, dynamique sur la période, mais d'importance
 11883 moindre (environ 6% du chiffre d'affaires total du secteur en 2007), n'influence guère les
 11884 résultats d'ensemble. En matière d'emploi, la construction nautique a été la seule composante du
 11885 secteur à augmenter ses effectifs (de 30 %) de 2001 à 2007 ; les ajustements à la baisse ont été au
 11886 contraire massifs sur la période dans la construction navale civile (près de 45 %) et militaire (plus
 11887 de 20%).

11888 **4.2. Etat des lieux de la filière dans la sous-région marine**
 11889 **Méditerranée Occidentale**

11890 Dans cette sous-région marine, on note l'importance de Toulon, La Ciotat et Marseille pour
 11891 l'entretien et la réparation, en particulier des navires militaires pour Toulon et La Ciotat, et du
 11892 Var en général (par exemple Saint-Mandrier) pour la seule plaisance.

11893 Les données locales de l'INSEE indiquent, pour l'emploi des trois sous-secteurs concernés, un
 11894 profil du littoral méditerranéen proche de celui de la Manche : une présence significative de la
 11895 construction et de la réparation navale et une présence plus modeste de la construction nautique.
 11896 Toulon joue en Méditerranée un rôle comparable à Brest aux confins de la zone Manche, comme
 11897 l'indiquent les données d'emploi par régions.

11898 Une singularité de la façade méditerranéenne, par comparaison avec les deux autres façades, est
 11899 que l'emploi des trois sous-secteurs se trouve presque totalement concentré dans les zones
 11900 d'emploi littorales. En se limitant à celles-ci, on ne perd pratiquement pas d'information, preuve
 11901 d'un mode d'aménagement des zones littorales fondamentalement différent de celui des autres
 11902 façades métropolitaines pour les trois sous-secteurs concernés.



11903 Figure 135 : Emploi dans la construction-réparation navale et nautique – établissements localisés en régions, départements et zones d'emploi du
 11904 littoral de Méditerranée Occidentale. Source : INSEE CLAP 2007, 2008, 2009. Zone géographique : régions littorales, départements littoraux et
 11905 zones d'emploi littorales de France métropolitaine. Champ : hors intérimaires et postes annexes pour les secteurs d'activité 30.11Z, 30.12Z et
 11906 33.15Z. Indicateur : effectifs au 31/12.

11907

4.3. Politique et réglementation environnementale

11908 Le lien est certain entre réglementation de la construction-réparation-transformation et celle
11909 du démantèlement : la dangerosité de certains composants du navire persiste sur tout le cycle
11910 de vie. Le dossier du démantèlement est principalement international : vu les coûts, l'activité
11911 est principalement localisée au Bangladesh et en Inde. Les chantiers qui font des efforts de
11912 contrôle environnemental (Chine, Turquie) perdent des marchés. Cependant, c'est aussi un
11913 dossier national pour **plusieurs** raisons : les navires d'Etat (militaires le plus souvent)
11914 engagent des choix nationaux ; les navires de petite taille (pêche, plaisance, commerce) sont
11915 souvent démantelés dans des chantiers proches. **Enfin, il existe un certain nombre de navires**
11916 **en attente de démantèlement sur les côtes françaises.**

11917 4.3.1. Construction et réparation

11918 4.3.1.1. Approche internationale

11919 **Il existe peu de dispositions internationales spécifiques. Elles portent davantage** sur les
11920 composants du navire que sur les procédés de production.

11921 **La convention** « Anti-fouling Systems on Ships » (AFS) de l'Organisation maritime
11922 internationale (OMI) sur le contrôle des systèmes antisalissures nuisibles sur les navires **a été**
11923 **adoptée** en 2001 et est entrée en vigueur en septembre 2008. **Elle prévoit l'interdiction** des
11924 composés organostanniques dans les revêtements antisalissures et le refus d'accès aux ports à
11925 tout navire peint au TBT. En juin 2010, l'AFS était ratifiée par 45 des 168 Etats membres de
11926 l'OMI, représentant plus de 74% du tonnage de la marine marchande mondiale.

11927 **La norme** de comportement des revêtements de protection (PSPC) a été adoptée par l'OMI en
11928 2006. Elle s'appliquera aux citernes à ballast pour diminuer les avaries dues à la corrosion. Tous
11929 les navires livrés à partir de 2012 sont concernés.

11930 A la suite de la convention Marpol (1983), l'OMI a élaboré un plan d'action pour améliorer les
11931 installations de collecte des déchets dans les ports, y c. les chantiers navals.

11932 4.3.1.2. Approche européenne

11933 **Trois textes sont fondamentaux :**

- 11934 • Le règlement CE/782/2003 du PE et du Conseil interdisant les composés
11935 organostanniques sur les navires, basé sur les objectifs du « livre blanc » de la CE –
11936 COM(2001) 370 – sur la politique des transports et qui s'applique aux navires battant
11937 pavillon d'un Etat membre, exploités sous l'autorité d'un Etat membre ou entrant dans
11938 un port d'un Etat membre ;
- 11939 • La législation REACH sur l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances
11940 chimiques (règlement CE/1907/2006). Le texte institue une agence européenne des
11941 produits chimiques ;
- 11942 • **Le règlement CE/457/2007 sur « l'introduction accélérée des prescriptions en matière de**
11943 **double coque ou de normes de construction équivalente pour les pétroliers à simple**
11944 **coque ».** A la suite des marées noires récentes (Erika, Prestige) et à l'Oil Pollution Act
11945 (1990) des Etats-Unis, l'Union européenne a progressivement durci la législation sur les
11946 pétroliers à simple coque.

11947 4.4. Démantèlement-recyclage

11948 4.4.1.1. Approche internationale

11949 Il convient de retenir les textes suivants :

- 11950 • La convention de Hong-Kong sur le recyclage des navires sûrs et respectueux de
11951 l'environnement adoptée en 2009 et entrée en vigueur 24 mois après sa ratification par
11952 15 Etats représentant 40% du tonnage de la flotte de commerce mondiale (en GT) et
11953 d'une capacité de recyclage d'au moins 3% du tonnage de leur flotte. Elle concerne les
11954 navires de plus de 500 GT, et prévoit des contrôles tout au long du cycle de vie ;
- 11955 • La convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontaliers de déchets
11956 dangereux et de leur élimination : signée mais non ratifiée par les Etats-Unis, elle ne
11957 prévoit pas de mécanisme spécifique au démantèlement des navires. Elle a été renforcée
11958 par le Ban Amendment en 1994. Le **texte qui en résulte interdit** l'exportation hors OCDE
11959 de tout produit dangereux pour élimination ou valorisation (recyclage ou réutilisation).
11960 Contesté par les Etats-Unis, il a été adopté par l'Union européenne en 1997. S'applique
11961 au navire s'il constitue une épave (déchet) ;
- 11962 • La décision du conseil de l'OCDE du 30.3.1992 sur le contrôle des mouvements
11963 transfrontières de déchets destinés à des opérations de valorisation.

11964 4.4.1.2. Approche européenne

11965 On retiendra les textes suivants :

- 11966 • Le règlement de la CE 259/93 « concernant la surveillance et le contrôle des transferts
11967 de déchets à l'entrée et à la sortie de la Communauté européenne », modifié par le
11968 règlement CE 1013/2006 du Parlement et du Conseil : interdit l'exportation de déchets
11969 dangereux à destination des « pays en voie de développement » conformément à
11970 l'amendement de la convention de Bâle ;
- 11971 • Avant la convention de Hong-Kong, un livre vert (document de consultation) de la CE –
11972 COM(2007) 269 – a mis au débat les mesures à prendre par l'UE, dans l'attente d'une
11973 convention internationale sur le dossier ;
- 11974 • La communication de la Commission : « Une stratégie de l'Union européenne pour
11975 l'amélioration des pratiques de démantèlement des navires » - COM(2008) 267 final.

11976 4.4.1.3. Approche nationale

- 11977 • La décision du Conseil d'Etat n° 288801-288811 du 15 février 2006 « Association Ban
11978 Asbestos France et autres » a **prononcé** la suspension de l'autorisation d'exporter la coque
11979 désaffectée de l'ex-porte-avions Clémenceau en Inde pour désamiantage.

4.5. Synthèse

Tableau 50 : données économiques et sociales principales de ce chapitre

Données économiques principales			
Type de données	Sous-région Méditerranée occidentale	France	Date et source
CA HT (€)	ND	5 992 M€	ESANE 2008
VA HT (€)	ND	1 228 M€	ESANE 2008
Effectif salarié (au 31/12)	5021	20 916	INSEE CLAP, 2009. ESANE 2008 pour données nationales

11982 **5. Câbles sous-marins**

11983 **5.1. Généralités**

11984 **5.1.1. Définition du secteur**

11985 L'activité comprend la pose, réparation et maintenance de câbles sous-marins de
11986 télécommunications et d'électricité. Le marché des câbles scientifiques est plus modeste. Celui
11987 des câbles militaires est d'une information plus difficile d'accès. Le présent chapitre se limite aux
11988 deux premiers créneaux et à des observations succinctes sur la fabrication de câbles sous-marins.
11989 Cette dernière, en tant qu'équipementier, n'est pas absolument centrale dans une problématique
11990 d'occupation des eaux marines, même si ce sont ses produits qui sont immergés.

11991 Les opérations de pose, réparation et maintenance sont réalisées à l'aide de navires câbliers. Pour
11992 la pose, trois possibilités se présentent : les câbles sont posés sur le fond ; ils peuvent être
11993 également fixés à l'aide d'ancres, de cavaliers ou de couvertures ; quand le terrain le permet, les
11994 câbles sont « ensouillés », c'est-à-dire enfouis dans le sol sous-marin à l'aide d'un engin télé-
11995 opéré et filoguidé, la tranchée étant ensuite recouverte. Le choix entre ces possibilités est
11996 fonction du fond (type de substrat) et de la présence d'écosystèmes sensibles et d'usages tiers.
11997 Les besoins en maintenance tiennent aux dommages causés par des phénomènes naturels ou
11998 d'autres usages, principalement la pêche et la navigation, par ancrage des navires. La mise en
11999 place de câbles nécessite une expertise croisant l'étude du parcours et la méthode de fabrication,
12000 l'armature appliquée sur chaque câble étant fonction de l'environnement traversé.

12001 Avec l'augmentation du nombre de câbles sous-marins désaffectés dans les eaux européennes,
12002 l'activité de dépose (ou relevage), sur laquelle peu d'information est disponible, prendra très
12003 probablement une importance croissante dans l'économie du secteur.

12004 Le marché des câbles électriques sous-marins est également stimulé par la création et le
12005 renforcement de liaisons internationales, le raccordement des îles ou des régions excédentaires et
12006 déficitaires en production, l'alimentation des plateformes offshore en énergie électrique et, fait
12007 nouveau surtout à l'étranger, l'installation d'unités de production d'électricité en mer (éoliennes
12008 offshore principalement).

12009 Les marchés de câbles sous-marins sont avant tout internationaux. Les deux activités
12010 (transmission d'énergie électrique et télécommunications) relèvent de techniques de fabrication
12011 et de logiques de croissance différentes, bien qu'ayant montré chacune une cyclicité prononcée
12012 ces dix dernières années.

12013 De manière générale, la maintenance des câbles sous-marins est assurée dans le cadre de
12014 conventions régionales : les propriétaires de câbles situés dans une même région (Atlantique,
12015 Méditerranée) se regroupent au sein d'accords de maintenance qui permettent l'assurance d'une
12016 expertise et d'une rapidité d'intervention en cas de rupture ou d'endommagement des
12017 infrastructures.

12018 **5.1.2. Evaluation économique de l'activité**

12019 La pose et la maintenance de câbles sont réalisées par un petit nombre d'opérateurs dans le
12020 monde : moins d'une vingtaine sont signalés par l'ICPC – International Cable Protection
12021 Committee. Certains d'entre eux sont intégrés verticalement à des fabricants de câbles, d'autres

12022 sont intégrés à des entreprises de télécommunications, d'autres enfin sont constitués en firmes
12023 indépendantes.

12024 L'ICPC comptait 53 principaux navires câbliers au niveau mondial au 1^{er} décembre 2010. Cette
12025 liste et les données complémentaires d'entreprises permettaient d'identifier 13 navires français en
12026 propriété dont 9 sous pavillon national à la même date. Ces chiffres indiquent l'importance de la
12027 flotte française de câbliers.

12028 Les principaux indicateurs du secteur portent sur la fabrication, la pose et la maintenance des
12029 câbles sous-marins. Depuis les années 1990, le secteur des câbles sous-marins de
12030 télécommunications a montré une forte cyclicité.

12031 • L'activité a connu une croissance rapide à partir de 1995, avec le développement de
12032 l'internet et l'introduction de la fibre optique ; les besoins à couvrir étaient considérables. Le
12033 carnet de commandes 1993-1997 se montait à 9,3 milliards de dollars et des lignes de 150 à
12034 200 000 km se construisaient chaque année.

12035 • Le ralentissement brutal de l'activité de câbles télécom dû à la maturité de l'internet au
12036 début des années 2000 s'observe dans le Tableau 51.

12037 • Depuis la deuxième moitié de la décennie 2000, la reprise lente du marché international,
12038 également visible dans le Tableau 51, a été portée par le renouvellement, la réparation et la
12039 maintenance des équipements et complémentirement par des commandes d'équipements
12040 intra-régionaux de taille modeste.

12041 • L'apparition de nouveaux marchés a érodé les surcapacités depuis 2005, mais d'autant plus
12042 lentement que la concurrence est restée forte ; la R&D est restée soutenue en bas de cycle
12043 chez les manufacturiers. L'accélération actuelle de l'activité se concrétise autour de projets
12044 africains où les entreprises françaises sont présentes : remise à niveau avec prolongements
12045 terrestres, en 2011, du câble EASSy (de l'Afrique du Sud à Djibouti avec dessertes
12046 intermédiaires) opérationnel depuis août 2010, 10 000 km ; WACS (West Africa Cable
12047 System), 14 000 km, en construction, reliant l'Afrique du Sud au Portugal et à Londres par
12048 la côte Ouest du continent : mise en service prévue en 2011 ; ACE (Africa Coast to
12049 Europe), 14 000 km, initialement du Gabon à la France avec dessertes intermédiaires, mais
12050 maintenant prolongé jusqu'à l'Afrique du Sud, mis en service en 2011.

12051 Tableau 51 : Indicateurs principaux de la fabrication, pose et maintenance de câbles électriques et de télécommunications – Unités : million d'euros
12052 et nombre de personnes.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Chiffre d'affaires*	2301	647	288	316	613	519	758	nd	Nd
Valeur ajoutée**	395	84	-25	-66	110	67	150	Nd	Nd
Emplois***	4678	2414	1403	1396	1641	1300	1419	Nd	nd

12053 * Sources : entreprise de fabrication et de pose-maintenance de câbles sous-marins
12054 ** VA de certaines entreprises ; taux de VA des secteurs 31.3Z et 45.2F (code NAF 2003)
12055 *** Sources : INSEE et entreprises. Estimations à partir des données du secteur 31.3Z

12056 Les plus grands entreprises de fabrication de câbles sous-marins ainsi que celles de pose-
12057 maintenance sont très internationalisées par leurs marchés, par la répartition de leurs filiales et
12058 unités de fabrication et par leurs flottes de câbliers. Sur ces deux créneaux, les entreprises
12059 françaises sont très actives.

12060

5.2. Etat des lieux de la filière en Méditerranée

12061
12062
12063
12064

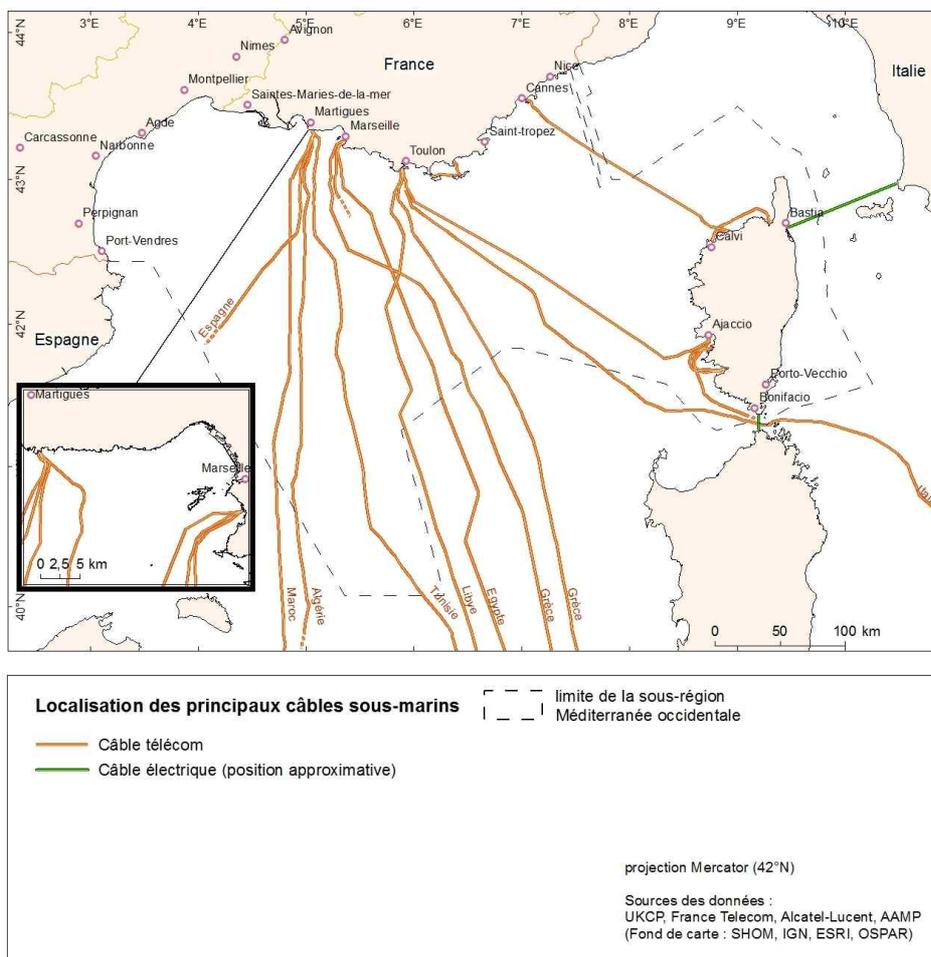
La pose-maintenance de câbles électriques et de télécom est une activité de dimension à la fois nationale et internationale, comme rappelé plus haut. Pour les sous-régions marines considérées ici, on ne dispose que de données physiques concernant le stock de câbles posés en mer et, éventuellement, les volumes transmis à travers eux.

12065 Tableau 52 : Caractéristiques des câbles sous-marins dans la sous-région Méditerranée occidentale – Source : AAMP/P Scemama, entreprises.

		Année
Longueur totale de câbles sous-marins en km (câbles télécom et électriques)	2 626	nd
Capacité de transport électrique international par câbles sous-marins (MW)	100	2007

12066
12067

En Méditerranée, la liaison électrique importante concerne la Corse. Les câbles télécom constituent un stock plus modeste que dans les autres sous-régions marines.



12068 Figure 146 : Localisation des câbles sous-marins dans la sous-région marine Méditerranée (côte française) – extraite de P. Scemama (2010).

12069

5.3. Réglementation

12070 La pose-maintenance de câbles sous-marins est régie par la convention des Nations unies sur le
12071 droit de la mer (1992).

- 12072 • Section 1 : articles 21.1c, 51.2, 58.1-2, 79 par. 5 réglementent les câbles et leur pose par un
12073 Etat, dans sa ZEE et sur le plateau continental ; art. 87.1c garantit le droit d'intervention en
12074 haute mer ;
- 12075 • Art. 78 : interdit l'interférence injustifiée d'un câble avec la navigation et autres droits
12076 garantis par la convention ;
- 12077 • Art. 79 : l'Etat côtier ne doit pas empêcher ni gêner la pose-maintenance des câbles et
12078 conduites sur le plateau continental ; le tracé des câbles et conduites sur le plateau
12079 continental est sujet à l'accord de l'Etat côtier ;
- 12080 • Section 2 : art. 112 (droit de pose de câbles et canalisations en haute mer), art. 113 à 115
12081 (vandalisme, vols et dédommagements).

12082 Les articles 113 à 115 ci-dessus font suite à la « convention internationale relative à la protection
12083 des câbles sous-marins », signée à Paris en 1884, qui vise à sanctionner la dégradation volontaire
12084 des équipements. Cette sanction a été transposée en droit français dans le Code des postes et des
12085 communications électroniques aux articles L 77 et L 81 et suivants, pour les ruptures ou
12086 détériorations volontaire ou involontaire.

12087 L'ICPC a défini les bonnes pratiques de gestion des câbles désaffectés.

12088 En France, la pose de câbles sur le domaine public maritime est soumise :

- 12089 • A l'obtention d'une concession d'utilisation du DPM (art. L2124-3 du code général de la
12090 propriété des personnes publiques, CGPPP, et décret 2004-308), ainsi qu'au versement
12091 d'une redevance domaniale ;
- 12092 • A déclaration ou autorisation au titre de la police de l'eau (art L 214-1 et suivants du code de
12093 l'environnement) ;
- 12094 • A une étude d'impact et une enquête publique (décret ci-dessus et art. 553-2 du code de
12095 l'environnement en cas de câble d'éolienne offshore) ;
- 12096 • L'obligation de déposer des câbles en fin de concession ou d'exploitation découle des
12097 articles L2122-1, L2132-2 et L2132-3 du CGPPP (protection de l'utilisation et intégrité du
12098 DPM), du décret précité 2004-308, art.2, qui impose au demandeur de concession de
12099 préciser « Localisation des câbles sous-marins en Méditerranée (côte française) » ;
- 12100 • Le cas échéant, la nature des opérations nécessaires à la réversibilité des modifications
12101 apportées au milieu naturel et au site, ainsi qu'à la remise en état, la restauration ou la
12102 réhabilitation des lieux en fin de titre ou en fin d'utilisation » ; de l'art. 8 du même décret
12103 qui impose « d'assurer la réversibilité effective des modifications apportées au milieu
12104 naturel » ; en cas de câble d'éolienne offshore, de l'art. 553-3 du code de l'environnement,
12105 qui rend l'exploitant responsable de leur démantèlement et de la remise en état du site dès la
12106 fin de l'exploitation et lui impose de constituer les garanties financières nécessaires.

5.4. Synthèse

Tableau 53 : données économiques et sociales principales de ce chapitre

Données économiques principales			
Type de données	Sous-région marine Méditerranée Occidentale	France	Date et source
CA	ND	758 M€	2007, sources professionnelles
VA	ND	150 M€	2007, sources professionnelles et INSEE
Emplois	ND	1 419	2007, sources professionnelles et INSEE
Longueur câbles sous-marins (km)	2 626	12 039	France Telecom Marine
Capacité de transport électrique international par câbles sous-marins (MW)	100	2 245	2007, entreprises

12109 6. Extraction de matériaux marins

12110 6.1. Généralités

12111 6.1.1. Contexte économique

12112 L'activité d'extraction de granulats marins est d'une importance modeste en terme d'emplois et
12113 de nombre d'entreprises (plus de 650 emplois, 12 entreprises et 15 navires sabliers, deux usines
12114 de retraitement de calcaires). 2 % des matériaux de construction proviennent des granulats
12115 marins, soit environ 7,5 millions de tonnes (Source : UNPG). Il est tenu compte de l'extraction
12116 de matériaux pour le rechargement de plages mais les emplois afférents ne sont pas
12117 comptabilisés.

12118 L'activité a une importance économique locale : stockage portuaire et premier traitement
12119 (lavage, concassage, tri) avant expédition. Le nombre de demandes de titres miniers et
12120 d'autorisations d'exploitation de granulats marins, particulièrement de siliceux, est en croissance,
12121 en raison de l'accès de plus en plus difficile aux ressources alluvionnaires terrestres et de
12122 l'interdiction de prélèvements dans les cours d'eau, les rivières et les fleuves. Les granulats
12123 marins peuvent apparaître comme une solution partielle à ce problème : les gisements sont
12124 importants (évalués à 45 milliards de tonnes dont 1 milliard techniquement exploitable à l'heure
12125 actuelle), et les caractéristiques de ces granulats permettent de les employer dans tous les
12126 domaines où des alluvionnaires sont nécessaires.

12127 Le débarquement des produits s'effectue dans de nombreux ports, mais le coût du transport
12128 routier limite les distances d'expédition terrestre. D'où une utilisation locale des produits
12129 débarqués sauf quand le transport fluvial est possible. Ces matériaux sont principalement utilisés
12130 dans le BTP (granulats siliceux et calcaires) l'amendement des sols agricoles (calcaires et maërl),
12131 le rechargement des plages menacées d'érosion⁹⁴ et, pour des volumes moindres, dans le
12132 maraîchage (sables siliceux), le traitement de l'eau potable et la chirurgie osseuse (maërl).

12133 Il est à noter que les activités d'extraction du maërl, matériau rare produit en faibles quantités,
12134 devraient à terme être fortement limitées, conformément à la loi n°2009-967 relative à la mise en
12135 œuvre du Grenelle de l'Environnement (article 35). L'arrêt de l'exploitation est à priori
12136 programmé pour 2013.

12137 Dans cette gamme étendue de produits et d'usages, les prix de vente varient amplement. Le
12138 problème des impacts environnementaux dus à l'extraction de certains granulats calcaires va
12139 probablement conduire à une limitation croissante des quotas de prélèvement et inciter les
12140 utilisateurs à rechercher des produits de substitution. C'est le cas du maërl, pour le traitement de
12141 l'eau potable.

12142 Suite aux différentes conclusions des Grenelles de l'environnement et de la mer, le Ministère de
12143 l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement a lancé un travail
12144 d'élaboration d'une stratégie nationale visant à la gestion durable des granulats, marins et
12145 terrestres, et des matériaux de carrières sur un horizon de 10/15 ans. L'objectif est de donner un
12146 cadre permettant la sécurité d'approvisionnement et l'accès effectif aux gisements pour répondre
12147 aux besoins d'aménagement du territoire dans une logique de développement durable. Les axes
12148 en cours de discussion concernent notamment l'amélioration de la connaissance de la ressource

604 ⁹⁴ Marché moins important en France qu'en Europe du Nord (Pays-Bas principalement). Les besoins seraient compris
605 entre 2 et 3 millions de tonnes de sable par an au niveau national (source : secrétariat général de la Mer).

12149 et des besoins, l'amélioration de la réglementation en vigueur ainsi que la planification des
12150 extractions en mer.

12151 Le rechargement de plages est un marché moins important pour les produits d'extraction en
12152 France qu'en Europe du Nord (Pays-Bas notamment). Les besoins en matériaux liés à la gestion
12153 de l'érosion côtière sont néanmoins élevés : ils seraient compris entre 2 à 3 millions de tonnes de
12154 sable par an au niveau national (Secrétariat général de la Mer, 2006). Les matériaux utilisés pour
12155 ces opérations peuvent provenir de carrières terrestres, de dragages portuaires ou de gisements
12156 marins.

12157 6.1.2. Définition des données collectées

12158 Les données collectées distinguent :

- 12159 • les granulats siliceux, utilisés principalement pour la fabrication de bétons et localement
12160 pour le maraîchage ;
- 12161 • les granulats calcaires (sables coquilliers majoritaires), extraits en Bretagne Nord,
12162 marginalement en Bretagne Sud, et destinés principalement à l'amendement des sols ;
- 12163 • le maërl, extrait en Bretagne, utilisé pour l'amendement des sols et le traitement des eaux.

12164 Les données prennent en compte :

- 12165 • l'extraction en mer de granulats (personnels navigants), y compris des sables pour
12166 rechargement de plage,
- 12167 • le débarquement, concassage, triage et séchage du produit (personnels sédentaires), avant
12168 expédition en unités de fabrication de matériaux de construction,
- 12169 • le traitement des granulats calcaires (personnels sédentaires) avant expédition aux
12170 utilisateurs finals.

12171 Les données ne prennent pas en compte :

- 12172 • le transport du produit jusqu'au site de destination ;
- 12173 • les activités indirectes : activités portuaires (manutention, stockage), activités mobilisées par
12174 les arrêts techniques (réparation navale et maintenance).

12175 Remarques :

- 12176 - Ces extractions sont réglementées (code minier) ; elles sont notamment soumises à
12177 autorisations limitées en quantités, non nécessairement consommés dans leur intégralité.
- 12178 - Les sources de données utilisées dans ce chapitre sont précisées dans la contribution
12179 thématique correspondante à ce chapitre.

12180 6.2. Etat des lieux de la filière dans la sous-région marine 12181 Méditerranée occidentale

12182 L'extraction de granulats dans cette sous-région concerne uniquement les sables utilisés pour le
12183 rechargement de plages. Pour des raisons de coût de transport, les matériaux de rechargement,
12184 lorsqu'ils ne sont pas extraits de carrières terrestres proches, de gisements de sables littoraux ou
12185 marins en aval de la zone à recharger ou d'une zone voisine en accrétion. En fonction du
12186 gisement et du lieu de dépôt, la technique d'extraction et de rechargement privilégiée est celle de

12187 la drague aspiratrice ou mécanique, stationnaire ou en marche, avec refoulement par conduite
12188 fixe, par canon ou éventuellement par clapage.

12189 Dans la sous-région marine en objet, mis à part la création de certaines plages artificielles dans
12190 les années 1970, on distingue deux types d'opérations de rechargement en réponse à l'érosion :

- 12191 • le rechargement pratiqué en région PACA, par exemple à Menton et Nice, intervient en
12192 complément d'ouvrages de protection des plages. Il est ponctuel ou régulier en fonction des
12193 besoins qui peuvent être permanents dans certains cas.
- 12194 • Le rechargement massif qui a eu lieu récemment en Languedoc-Roussillon tend à s'inscrire
12195 dans une approche combinée de gestion du trait de côte impliquant des aménagements de
12196 protection et de maintien des matériaux.

12197 **Détails sur les opérations de Languedoc-Roussillon :**

12198 **Exemples des travaux réalisés sur le golfe d'Aigues-Mortes (voir aussi le tableau suivant) :**

- 12199 • les travaux réalisés sur le golfe d'Aigues-Mortes (tableau suivant) **représentent la seule**
12200 **opération de rechargement massif (à la différence de rechargements d'entretiens) sur le**
12201 **littoral méditerranéen.**
- 12202 • Coût moyen des opérations de décembre 2007 à avril 2008 : 6,5 euros/m³ (source : Dreal
12203 Languedoc-Roussillon).
- 12204 • Gisement exploité : sable sous-marins de la flèche de l'Espiguette, à l'est du golfe d'Aigues-
12205 Mortes.
- 12206 • Technique : drague aspiratrice.

12207 Les besoins prévisionnels du littoral languedocien (Tableau 54) sont d'environ 5,4 millions
12208 de mètres cubes et requerraient un ou des gisements très importants. Les recherches sont
12209 en cours : des gisements marins éloignés de la côte au-delà de la mer territoriale posent, en
12210 Méditerranée, le problème de l'accès aux ressources internationales. Des gisements
12211 terrestres posent le problème de leurs propriétés physico-chimiques plus ou moins adaptées
12212 à une transplantation en milieu littoral, et du coût d'extraction et de transport. **La gestion**
12213 **des littoraux sableux et de leur érosion autour du golfe du Lion a été intégrée dans le**
12214 **programme européen de recherche appliquée BEACHMED. Ce projet appréhende la**
12215 **problématique économique liée à l'extraction de sables de fonds marins pour la**
12216 **reconstruction des littoraux. Il a fait émerger le projet de prélèvements de sables au large,**
12217 **en limite du plateau du golfe du Lion (100m de profondeur).**

12218 **Détails sur les opérations de PACA :**

- 12219 • Les exemples donnés dans le tableau suivant ne visent pas l'exhaustivité.
- 12220 • Gisements exploités : **pas de gisements marins :** matériaux issus du curage du Var et galets
12221 littoraux pour Nice ; matériaux issus de l'excavation du bassin de la station d'épuration dans
12222 les années 1980.
- 12223 • Coût indicatif pour la plage de Menton : 5 **millions d'euros** pour l'opération lourde initiale ;
12224 45 000 euros par kilomètre, soit environ 0,25 euro/m³, pour les entretiens annuels.

Tableau 54 : Rechargements de plages et besoins prévisionnels

Secteur	Linéaire côtier	Rechargement	Autres opérations	Période
---------	-----------------	--------------	-------------------	---------

Opérations en PACA

Menton – plage de la baie ouest	960 m	182 000 m3 pour l'opération initiale (galets)	Epis transversaux et barrières brise-lames	1994 et redistribution annuelle des dépôts de galets dérivants
Nice – plage de la baie des Anges	4,5 km	22 000 m3/an (gravier, caillou, sable)	Perré en haut de plage	Depuis 1976 : 2 fois/an. Rechargement ponctuel et redistribution des galets dérivants.

Opérations récentes de rechargement massif en Languedoc-Roussillon

Palavas-les-Flots	2950 m	300 000 m3		Déc 2007-avr 2008
Golfe d'Aigues-Mortes / Petit Travers	3350 m	410 000 m3	Façonnage du cordon dunaire (30 000 m3)	Déc 2007-avr 2008
Golfe d'Aigues-Mortes / Carnon Est	1750 m	205 000 m3	Brise-lames	Déc 2007-avr 2008
Golfe d'Aigues-Mortes / Boucanet	1985 m	155 000 m3	Trois épis	Déc 2007-avr 2008

Besoins prévisionnels de rechargement massif en Languedoc-Roussillon

Golfe d'Aigues-Mortes		1 000 000 m3		2010-2020
Lido Villeneuve-Frontignan		1 000 000 m3		2010-2020
Lido Sète-Marseillan		600 000 m3		2010-2020
Orb (Hérault et Aude)		1 080 000 m3		2010-2020
Agly-Leucate		500 000 m3		2010-2020
Têt-Agly		1 200 000 m3		2010-2020

12226 Les opérations récentes et projets futurs en Languedoc-Roussillon illustrent les deux contraintes
12227 principales du rechargement massif : l'accès aux gisements et les coûts de transport

12228 6.3. Politique et réglementation environnementale

12229 6.3.1. Extraction de granulats marins

12230 6.3.1.1. Réglementation de l'exploitation

12231 Hors zone de protection écologique (ZPE) : le nouveau code minier en date de mars 2011
12232 s'applique pour l'exploration et l'exploitation des substances minérales ou fossiles contenues
12233 dans le fond de la mer ou le sous-sol, qu'elles soient localisées dans les eaux territoriales (limite

12234 des 12 milles marins) ou au-delà (dans la zone économique exclusive et sur le plateau
12235 continental). La loi n°76-646 du 16 juillet 1976 modifiée en 1996 et 1997 soumet également au
12236 régime des mines, les substances non visées à l'article L.111-1 du code minier contenues dans
12237 les fonds marins appartenant au domaine public métropolitain.

12238 L'exploitation de granulats marins est subordonnée à trois autorisations :

- 12239 • Un titre minier (permis exclusif de recherches ou concession d'exploitation), accordé par
12240 le ministre en charge des Mines (décret n° 2006-648 du 2 juin 2006 modifié relatif aux
12241 titres miniers et aux titres de stockage souterrain) après une mise en concurrence et dont
12242 la demande est soumise à enquête publique et à une concertation locale Ce titre suppose
12243 une procédure d'instruction minière.
- 12244 • Une autorisation d'ouverture de travaux de recherches ou d'exploitation accordée par le
12245 préfet (décret n° 95-696 cité abrogé par le décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 modifié
12246 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et
12247 des stockages souterrains) qui suppose une procédure d'instruction de travaux miniers.
- 12248 • Une autorisation domaniale (décret n°80-470 du 18 juin 1980 modifié) pour l'occupation
12249 temporaire du domaine public maritime (DPM), dans le cas où le titre minier est situé
12250 dans les eaux territoriales. Celle-ci est délivrée soit par le service gestionnaire du DPM,
12251 soit par le grand port maritime compétent. Cette autorisation suppose une procédure
12252 d'instruction domaniale. Elle spécifie le montant de la redevance domaniale.

12253 Le décret n° 2006-798 du 6 juillet 2006 modifié relatif à la prospection, à la recherche et à
12254 l'exploitation de substances minérales ou fossiles contenues dans les fonds marins du domaine
12255 public et du plateau continental métropolitains permet l'instruction simultanée de ces trois actes
12256 administratifs avec constitution d'un dossier unique. Le dossier doit également contenir une étude
12257 d'impact définie à l'article R. 122-3 du code de l'environnement. L'ensemble de ces demandes
12258 est soumis à enquête publique.

12259 En ZPE : la loi 2003-346 du 15 avril 2003 a créé la notion de ZPE encadrant les poursuites
12260 pénales à l'encontre d'auteurs de rejets polluants, en l'absence de zone économique exclusive
12261 (ZEE). Le décret 2004-33 du 8 janvier 2004 a ensuite créé une ZPE en Méditerranée et en a fixé
12262 les délimitations, en concertation avec l'Espagne (qui a instauré une zone de protection des
12263 pêches en août 1997), l'Italie, Monaco et l'Algérie.

12264 L'article L133-4 du code minier précise que les dispositions de la section 1 « L'exploitation des
12265 substances minérales ou fossiles sur le plateau continental et dans la ZEE » ne s'appliquent pas
12266 dans les ZPE. Toutefois, la partie VI de la convention des Nations unies sur le droit de la mer
12267 s'applique, et notamment les articles 77 et 83 qui établissent le droit souverain de l'Etat côtier
12268 d'exploiter les ressources naturelles sur le plateau continental.

12269 Ces textes internationaux laissent entière la question de la procédure à appliquer, telle que prévue
12270 dans le code minier : titre minier, autorisation de travaux, permis de recherche, etc.

12271 Redevance domaniale : en vertu du code général de la propriété des personnes publiques
12272 (notamment les articles L.2122-1 et suivants, et l'article L.2124-27) et du code du domaine
12273 de l'Etat (notamment les articles R 58-1 et suivants), l'exploitation des ressources minières
12274 du sous-sol du domaine public maritime fait l'objet d'une redevance.

12275 La redevance annuelle due pour l'occupation du domaine public maritime de l'État par les
12276 activités d'extraction de granulats est fixée pour chaque demande par le directeur du
12277 service chargé des domaines en tenant compte des caractéristiques du gisement,
12278 notamment de sa profondeur, de son éloignement des points de déchargement et de la
12279 qualité des substances dont l'exploitation est envisagée, dans la limite d'un tarif minimal et
12280 maximal fixé par arrêté (entre 0,53 euros/m³ à 1,06 euros/m³ en 2011).Le taux de la
12281 redevance n'est pas uniforme et il peut exister de grandes disparités selon les
12282 départements.
12283 Au-delà de 12 miles nautiques, les extracteurs peuvent prélever des matériaux marins sans
12284 payer de redevances.

12285 Certaines taxes auxquelles est soumise l'activité se rapportent à la navigation :
12286 • taxe sur le navire (articles R212-2 et suivants du code des ports maritimes) ;
12287 • frais de pilotage et de lamanage.

12288 D'autres taxes plus spécifiques ciblent l'activité d'extraction, le transport et le traitement
12289 des granulats marins, ou encore l'exploitation des dragues :
12290 • taxe sur la marchandise (article R213-15 du code des ports maritimes),
12291 • redevance portuaire relative au traitement des déchets issus de l'exploitation des
12292 navires,
12293 • redevance d'occupation du domaine public portuaire (en raison de l'exploitation
12294 des terminaux sabliers et du traitement à terre),
12295 • péage de navigation des marchandises et service spécial d'éclusage (cas des
12296 terminaux sabliers desservis par voie fluviale),
12297 • Taxe générale sur les activités polluantes (TGAP) sur les installations classées
12298 (terminaux sabliers). La TGAP comprend une composante relative aux matériaux
12299 d'extraction de toutes origines destinées aux secteurs du bâtiment et des travaux
12300 publics. Elle doit être payée par les producteurs ou les importateurs en fonction du
12301 poids net des matériaux. En 2009, son taux a été fixé à 0,20 € la tonne (Scemama,
12302 2010).

12303 6.3.1.2. Dispositifs réglementaires de protection environnementale

12304 Les risques d'impacts biologiques et géomorphologiques de l'extraction de granulats posent le
12305 problème de l'encadrement réglementaire efficace de l'activité. Le cadre actuel repose
12306 principalement sur les dispositifs suivants :

12307 a) Au niveau international : la « Convention sur la protection du milieu marin et du littoral de la
12308 Méditerranée » (1995) amendant la Convention de Barcelone de 1976, prévoit, dans les
12309 obligations générales sur la protection du milieu marin et des ressources naturelles (article 4),
12310 l'application du principe de précaution et du principe pollueur-payeur, des études préalables
12311 d'impacts sur l'environnement « concernant les projets d'activités susceptibles d'avoir des
12312 conséquences défavorables graves sur le milieu marin », et l'engagement des parties
12313 contractantes à « promouvoir la gestion intégrée du littoral en tenant compte de la protection des
12314 zones d'intérêt écologique et paysager et de l'utilisation rationnelle des ressources naturelles ». L'article 10 sur la diversité biologique prévoit la protection des espèces rares ou en régression et celle de leurs habitats.

12317 L'Union européenne a ratifié les différents protocoles de la convention par des décisions du
12318 Conseil. Le « Protocole sur la gestion intégrée des zones côtières », qui prévoit notamment la

12319 préservation des écosystèmes et du paysage et l'exploitation durable des ressources naturelles, a
12320 fait l'objet de la récente décision 2010/631/CE du Conseil.

12321 b) Au niveau européen : directive Habitats (92/43/CE du 21.5.1992) : visant la conservation des
12322 habitats naturels, de la faune et de la flore sauvage, elle a contribué à l'établissement du réseau
12323 Natura 2000. Elle s'applique au milieu marin, contribue au classement d'habitats d'espèces
12324 marines et, par voie de conséquence, à la limitation des sites d'extraction de granulats marins ;
12325 elle vise entre autres la protection du maërl. Elle vise entre autres la protection du maërl, comme
12326 la convention OSPAR (liste OSPAR des espèces et habitats menacés ou en déclin)⁹⁵.

12327 b) Au niveau national :

- 12328 • Les « Stratégies nationales pour la biodiversité » 2004 et 2011-2012 proposent des
12329 orientations politiques : la SNB 2004 comprenait un « plan d'action mer » 2008-2010 qui
12330 préconisait l'arrêt de l'extraction de maërl « *dès que possible* » dans les zones d'intérêt
12331 écologique majeur et la recherche de produits de remplacement, ainsi que la simplification
12332 du régime d'extraction en mer et la définition de possibilités d'extraction durable spécifiant
12333 un objectif de protection de la biodiversité ;
- 12334 • Plus contraignante juridiquement, la loi « Grenelle »⁹⁶ 2009-967 du 3 août 2009 de
12335 programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement contient en son
12336 titre II des dispositions sur le maintien de la biodiversité. L'article 35 prévoit une réforme du
12337 régime des extractions en mer et une limitation des prélèvements de maërl à des usages à
12338 faible exigence quantitative .
- 12339 • La loi 2010-788 du 12 juillet 2010 « portant engagement national pour l'environnement »
12340 comporte en son chapitre V des dispositions relatives à la mer. Son article L.219-1 prévoit
12341 notamment la définition d'une stratégie nationale pour la mer et le littoral. En vue de la
12342 protection du milieu, de la valorisation des ressources et de la gestion des activités, ce
12343 document doit préciser les orientations générales qui concernent, entre autres, le sous-sol de
12344 la mer ;
- 12345 • L'article R 122-3 du code de l'environnement dispose que le contenu de l'étude d'impact doit
12346 être en relation avec l'importance des travaux et aménagements projetés et avec leurs
12347 incidences prévisibles sur l'environnement, et doit prévoir une analyse de l'état initial du site
12348 et de son environnement, permettant de démontrer les effets directs et indirects du projet ;
- 12349 • L'article L 321-8 du code de l'environnement dispose que les extractions peuvent être
12350 interdites lorsqu'elles risquent de compromettre, directement ou indirectement, l'intégrité des
12351 plages, des dunes littorales et des frayères ;
- 12352 • Dans le cas où un site d'extraction est situé au sein d'un site Natura 2000 ou à proximité
12353 (cas prévus à l'article R. 414-19 du code de l'environnement) une évaluation d'incidence
12354 doit être conduite (décret n°2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences
12355 Natura 2000, en application de art. 6 de la Directive Habitats Faune Flore 92/43/CEE) ;
- 12356 • Dans le cas où un site d'extraction est situé dans un parc naturel marin, le conseil de gestion
12357 se prononce (procédure d'avis conforme) sur l'opportunité d'autoriser ou non un projet
12358 ayant un impact notable sur le milieu marin (art. L. 334-5, R. 334-33 et R. 331-50 du code
12359 de l'environnement).

612 ⁹⁵ http://qsr2010.ospar.org/fr/ch10_02.html

613 ⁹⁶ JO du 5 août 2009, texte 2.

12360 **6.3.2. Réglementation spécifique au rechargement de plages**

12361 Les collectivités territoriales sont habilitées à entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation
12362 de tous travaux présentant un intérêt général et visant la défense contre la mer (article L. 211-7
12363 du code de l'environnement).

12364 Les prélèvements en lien avec le rechargement de plages sont soumis à déclaration ou
12365 autorisation au titre des articles L 214-1 à 6 du code de l'environnement.

12366 Si le montant de travaux est supérieur à 1 900 000 euros ou si l'emprise du rechargement sur la
12367 plage est supérieure à 2 000 m², les travaux sont soumis à étude d'impact (article R 122-8 du
12368 code de l'environnement). Dans le cas contraire, seule une notice d'impact est exigible (article R
12369 122-9 du code de l'environnement).

12370 L'extraction de matériaux marins destinés à la gestion du trait de côte n'est pas soumise à la
12371 redevance domaniale, que le lieu d'extraction soit situé sur le DPM ou non.

12372 **6.4. Synthèse**

12373 Tableau 54 : Données économiques et sociales principales de ce chapitre

Données économiques principales			
Type de données	Sous-région marine Méditerranée occidentale	France	Date et source
Rechargement de plage	PACA : 886 000 m ³	ND	1994-2008, Ramoge
	LR : 1 100 000 m ³	ND	2007-2008, Ramoge et DREAL LR

12374 7. Production d'énergie

12375 7.1. Généralités

12376 7.1.1. Tendances et filières

12377 Sur le littoral de France métropolitaine, la production d'électricité est très majoritairement le fait
12378 d'installations terrestres, et marginalement en mer.

12379 La production littorale utilise les eaux marines comme source froide dans le procédé de
12380 production (centrales thermiques classiques et thermonucléaires) et, de ce fait, contribue à
12381 l'utilisation du milieu marin.

12382 La production littorale évolue peu : le parc de centrales varie à la marge par la fermeture ou la
12383 construction de rares unités. La production d'énergie marine renouvelable, avec un retard certain
12384 par rapport à plusieurs pays européens, devrait évoluer beaucoup à court et moyen termes en
12385 fonction des projets en cours et de l'appel d'offres national annoncé de parcs éoliens.

12386 La production en mer est inexistante, à l'exception de la centrale marémotrice de la Rance, mise
12387 en service dans les années 60. Les « énergies renouvelables marines », à savoir les nouvelles
12388 techniques de production électrique en mer, font actuellement l'objet de projets, suite aux
12389 objectifs d'émissions de CO₂ et de contribution croissante des énergies renouvelables à la
12390 production électrique. Les données collectées ci-dessous rendent compte de ces projets.

12391 La seule énergie marine ayant atteint la phase industrielle est l'énergie éolienne offshore. Des
12392 parcs éoliens existent en mer du Nord ; plusieurs nouveaux projets sont en cours en Europe (la
12393 plus avancée dans cette filière) mais aussi ailleurs dans le monde. Les éoliennes existantes sont
12394 dites « posées » sur des embases de béton mises en place sur les fonds marins. L'innovation
12395 majeure en cours de test est l'éolien dit « flottant », où les éoliennes ne sont plus qu'ancrées sur
12396 le fond, permettant ainsi l'installation de structures plus au large.

12397 D'autres filières (hydroliennes⁹⁷, houlomoteurs⁹⁸) donnent également lieu à des prototypes de
12398 techniques différentes, en cours de tests, mais qui exigent encore des recherches. Certaines
12399 filières (énergie thermique des mers⁹⁹, pression osmotique¹⁰⁰) sont au stade de la recherche.

12400 L'usine marémotrice de la Rance est le seul équipement de ce type en France à l'heure actuelle,
12401 alors que la filière est en cours de développement à l'étranger (Corée, Royaume-Uni).

12402 L'Alliance nationale de coordination de la recherche pour l'énergie (ANCRE), l'Initiative
12403 partenariale nationale pour l'émergence des énergies marines (IPANEMA) et l'appel à
12404 manifestations d'intérêt (juin 2010) pour la création d'Instituts d'excellence dans le domaine des
12405 énergies décarbonées (IEED), visent à structurer la recherche et développement sur les énergies
12406 sans carbone en général et les énergies marines en particulier.

616 ⁹⁷ Turbines implantées en profondeur (plus de 50 mètres) pour utiliser le courant des marées dans les zones où il est
617 concentré (en France, ces zones sont situées majoritairement au large des côtes bretonnes et du Cotentin).

618 ⁹⁸ Convertisseurs d'énergie des vagues. Testés actuellement en faible profondeur, ils exploitent une ressource dont le
619 potentiel est bien réparti sur le globe.

620 ⁹⁹ L'énergie thermique des mers présuppose des amplitudes de températures entre eaux de surface et de profondeur
621 d'environ 20° C et se limite aux zones intertropicales.

622 ¹⁰⁰ Énergie des gradients de salinité. Cette source d'énergie demeure à ce jour encore très expérimentale.

12407 **7.1.2. Coûts des énergies**

12408 7.1.2.1. Coûts de production des centrales électriques terrestres (littorales ou non)

12409 a) Les coûts de référence de la production d'électricité nucléaire et thermique sont publiés et
12410 actualisés périodiquement par l'administration en charge de l'énergie électrique.

12411 Citons ici des ordres de grandeur extraits du rapport 2003 de la Direction générale de l'énergie et
12412 des matières premières sous les hypothèses :

12413 - Taux d'actualisation de 8 % ;

12414 - Taux de change de 1,15 euro/dollar ;

12415 - Prix moyen du charbon : 30 \$/tonne ;

12416 Les coûts de production du nucléaire, du cycle combiné gaz et du thermique au charbon
12417 s'échelonnent de 28,4 euros/MWh pour le nucléaire (pour une production de base à 8 000
12418 heures/an) à 35 euros/MWh pour le cycle combiné gaz. Le thermique charbon a des coûts
12419 intermédiaires. Cependant, ces estimations sont sensibles aux coûts des hydrocarbures, aux cours
12420 des monnaies et aux coûts additifs d'émissions de CO² (p.ex. achats de quotas d'émissions) au
12421 détriment des filières thermiques et cycle combiné (un coût de 20 euros par tonne de CO² émise
12422 porte les coûts du thermique charbon à plus de 45 euros/MWh). Ils sont aussi sensibles à la durée
12423 annuelle d'utilisation des centrales (une baisse de la durée accroît les coûts unitaires du
12424 nucléaire).

12425 On retiendra un ordre de grandeur moyen de 30 à 40 euros/MWh pour les filières existantes ici
12426 considérées. Il est très inférieur aux coûts de référence des énergies marines, mais les études
12427 utilisées sont peu conclusives quant aux évolutions des coûts à long terme.

12428 b) Coûts de référence de l'éolien terrestre

12429 Le rapport Ademe (2002) mentionné ci-dessus, rappelle les coûts de référence de l'éolien
12430 terrestre à partir des hypothèses suivantes :

12431 - Taux d'actualisation de 8 % (variantes à 5 et 10 %) ;

12432 - Durée d'exploitation des unités : 15 ans pour les mises en service commercial de 2001 à 2010 ;
12433 20 ans de 2011 à 2019 ;

12434 - Coût unitaire d'investissement actualisé : 1066 euros/kW en 2001, et baisse constante de
12435 3,3%/an jusqu'en 2010, puis 3%/an jusqu'en 2015 ;

12436 - Dépenses annuelles moyennes d'exploitation-entretien-maintenance : 4 % du coût
12437 d'investissement ;

12438 - Hypothèses de productivité de 2 000, 2 400 et 3 000 heures/an.

12439 A l'horizon 2015, les coûts de référence sont les suivants :

12440 7.1.2.1

Productivité (heures/an)	Coûts de référence 2015 (euros 2001/MWh)	Coûts de référence 2015 (euros 2009/MWh)*
2 000	48,7	42,6
2 400	40,6	35,5
3 000	32,5	28,4

*Actualisation par l'indice des prix INSEE de la production industrielle / biens d'investissement.

12441 Les énergies marines sont pour la plupart au stade du prototype et n'ont pas de coûts de
 12442 référence. Bien que les éoliennes en mer aient atteint la phase commerciale en Europe, les études
 12443 de coûts qui les concernent ne sont pas conclusives. Deux exemples :

12444 a) Extrait des résultats (Tableau 55) de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de
 12445 l'Energie (ADEME) à partir des hypothèses suivantes :

- 12446 • taux d'actualisation : 8% ;
- 12447 • durée d'exploitation des parcs : 20 ans pour les mises en service de 2001 à 2010, 25 ans
 12448 pour 2011-2015, 30 ans pour 2016-2030 ;
- 12449 • coût unitaire d'investissement actualisé 2002 : 1675 euros/kW en 2001, décroissance de 2%
 12450 jusqu'en 2010, de 1,5% sur 2011-2030 ;
- 12451 • dépenses annuelles moyennes d'exploitation-entretien-maintenance : 6% du coût
 12452 d'investissement (contre 4% à terre) ;
- 12453 • productivité de 2600 heures/an, 3200 ou 3800 ; on prendra ici 2600.

12454 Tableau 55 : Coûts de référence actualisés 2002 de l'éolien en mer, hors coûts de raccordement au réseau – unité : euros/MWh – Source : ADEME
 12455 (2002)

	2002	2007	2010	2015	2020	2025	2030
€ 2002	104,3	94,4	89,0	78,2	70,3	65,3	60,6
€ 2009	117,4	106,3	100,2	88,1	79,2	73,5	68,2

12456 b) Extrait des résultats de l'étude Ernst & Young (2009) réalisée pour le compte du
 12457 gouvernement britannique à partir des hypothèses suivantes :

- 12458 • Taux d'actualisation : 10% après taxe hors inflation, soit 12 % sur les valeurs nominales
 12459 après taxe ;
- 12460 • Coût du capital actualisé 2009 : tendance linéaire de 1700 £/kW en 2006 à 3200 £/kW en
 12461 2012 (coûts à la passation de marché, 2 à 2,5 ans avant livraison), soit une croissance
 12462 annuelle d'environ 10 % ;
- 12463 • Coûts annuels d'exploitation-entretien-maintenance : de 45 £/kW en 2006 à 79£/kW en
 12464 2009, avant coûts de raccordement au réseau, soit une tendance légèrement décroissante
 12465 autour de 2,5 % du coût d'investissement.

12466 Tableau 56 : Coûts de référence actualisés 2009 de l'éolien en mer – source : Ernst & Young (2009) – données converties en euros 2009

	2006	2009
Coûts hors raccordement (€ 2009/MWh)	102,1	161,6

12467 Conclusion : les coûts de référence britanniques tirés de l'expérience sont **supérieurs aux** hypothèses
 12468 françaises pour 2006 (de 100 à 110 euros/MWh) mais supérieurs de près de 60 % à celles-ci pour
 12469 2009. **Ces ordres de grandeur donnent des indications sur la situation présente. Les conclusions à en**
 12470 **tirer sur les tendances à moyen et long termes sont plus fragiles.**

12471 Au final, les coûts de référence estimés, sous les hypothèses présentées ci-dessus, doublent de
 12472 l'éolien terrestre à l'éolien en mer. Là encore, Il est difficile d'en tirer des conclusions fortes sur le
 12473 moyen-long terme.

12474 **7.2. Etat des lieux de la filière dans la sous-région marine**
 12475 **Méditerranée Occidentale**

12476 **7.2.1. Production électrique littorale**

12477 Les centrales électriques sont renseignées par la puissance des unités, les effectifs et, quand cela
 12478 est possible, l'emprise et ses incidences maritimes.

12479 Tableau 57 : Production d'électricité en Méditerranée. Sources : EDF, Autorité de sûreté nucléaire, commissions locales d'information, conseils
 12480 régionaux.

Site	Tranches ¹⁰¹	Puissance nette (MW)	Source d'énergie	Mise en service	Emploi**
Martigues *	1	250	Fuel	1971	141
	2	250	Fuel	1972	
	3	250	Fuel	1973	

12481 * Emprise 52 ha. 4e unité en retrait d'exploitation depuis 1985. Modernisation en cours : remplacement des
 12482 unités existantes par deux cycles combinés gaz ;
 12483 ** Hormis prestataires sur sites.

12484 **La production littorale d'énergie électrique est très faible en SRM MO.**

12485 **7.2.2. Production éolienne en mer posée : les projets**

12486 Inexistante à ce jour, la production d'électricité éolienne offshore posée sur le fond de la mer fait
 12487 l'objet d'appels d'offres mis en place par l'Etat. Un premier appel d'offres national a été émis en
 12488 2004.

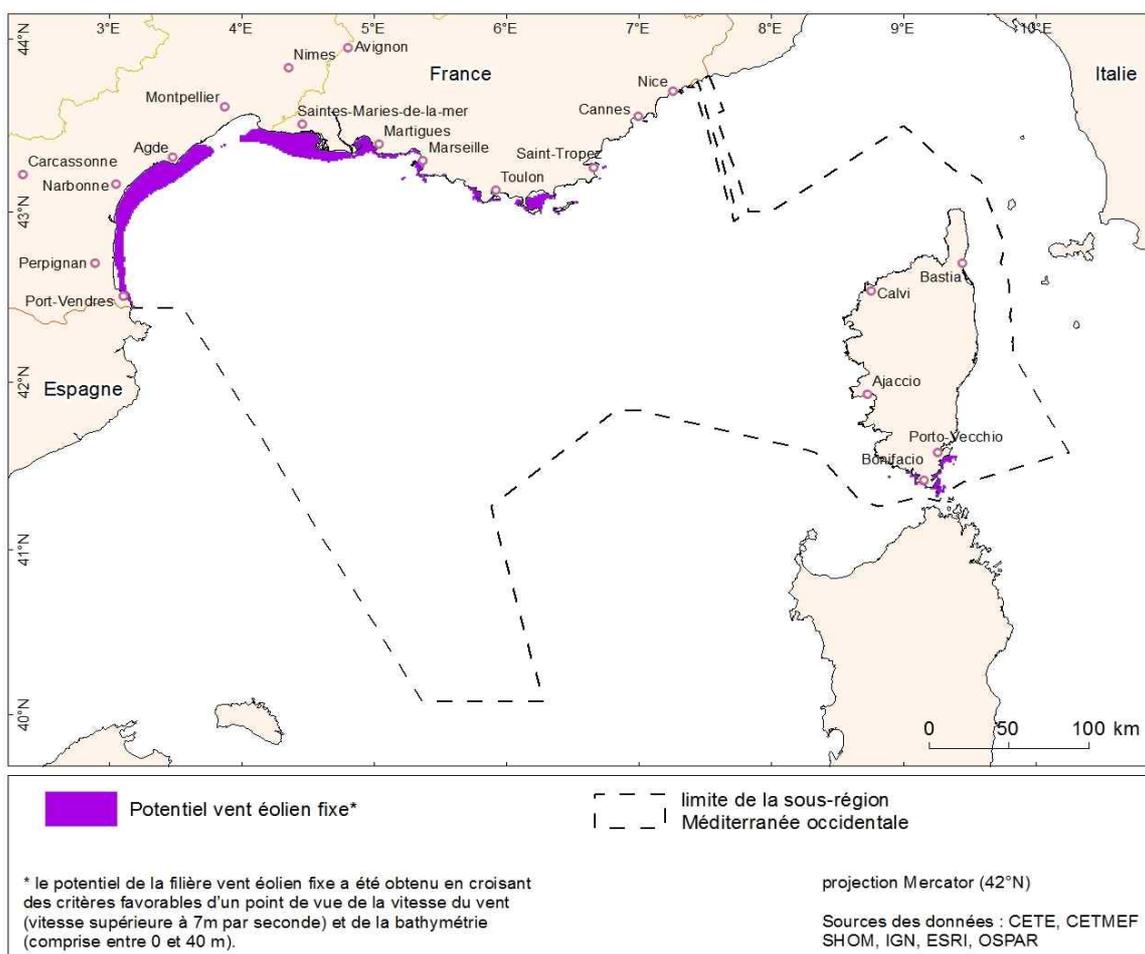
12489 Un plan de développement a été annoncé au début de 2011. Il porte sur une puissance de 6 GW,
 12490 soit environ 1 200 machines produisant 3,5 % de la consommation finale d'électricité. D'autres
 12491 appels d'offres suivront, à concurrence de 6 000 MW au total. Aucune zone propice n'a été
 12492 retenue pour la sous-région marine Méditerranée occidentale dans le cadre du dernier appel
 12493 d'offres.

12494 Tableau 58 : Appels d'offres éolien offshore 2011. Objectif 6000 MW. **La Méditerranée n'a pas été retenue dans cet appel d'offre.**

Date de lancement du premier AO	Juillet 2011
Remise des offres	Janvier 2012
Désignation des lauréats	Avril 2012
Capacité totale	~3000 MW ~600 unités de 5 MW
Coût total	~10 Mds euros ~3,5 Meuros/MW installé
Mise en service	2015-2020
Contrat de rachat de l'énergie produite	Sur 20 ans
Nb d'éoliennes offshore actuelle en ZEE	0

626 ¹⁰¹ Tranche : unité de producteur regroupant un réacteur (ou un système de production d'énergie), une turbine et un
 627 alternateur. Certaines centrales électriques comportent plusieurs tranches.

France	
Nb d'éoliennes offshore actuel en ZEE Europe	948



12495 Figure 147 : Zones potentielles pour le développement de l'éolien offshore (fixe). Source : CETE, CETMEF

12496 Suite à une large concertation lancée par le ministère de l'Ecologie, du Développement durable,
 12497 des Transports et du Logement, et conduite sous la coordination du préfet de région Provence
 12498 Alpes Côte d'Azur (PACA), un document de planification du développement de l'énergie
 12499 éolienne en mer posée pour les régions PACA et Languedoc-Roussillon a été produit en février
 12500 2010¹⁰². Son principal apport réside dans la délimitation d'espaces géographiques plus ou moins
 12501 propices au développement éolien offshore posée sur le littoral de Méditerranée via le croisement
 12502 de données concernant le potentiel éolien fixe d'une part et la sensibilité des zones à enjeux
 12503 maritimes à l'implantation d'installations éoliennes offshore¹⁰³ (posées) d'autre part.

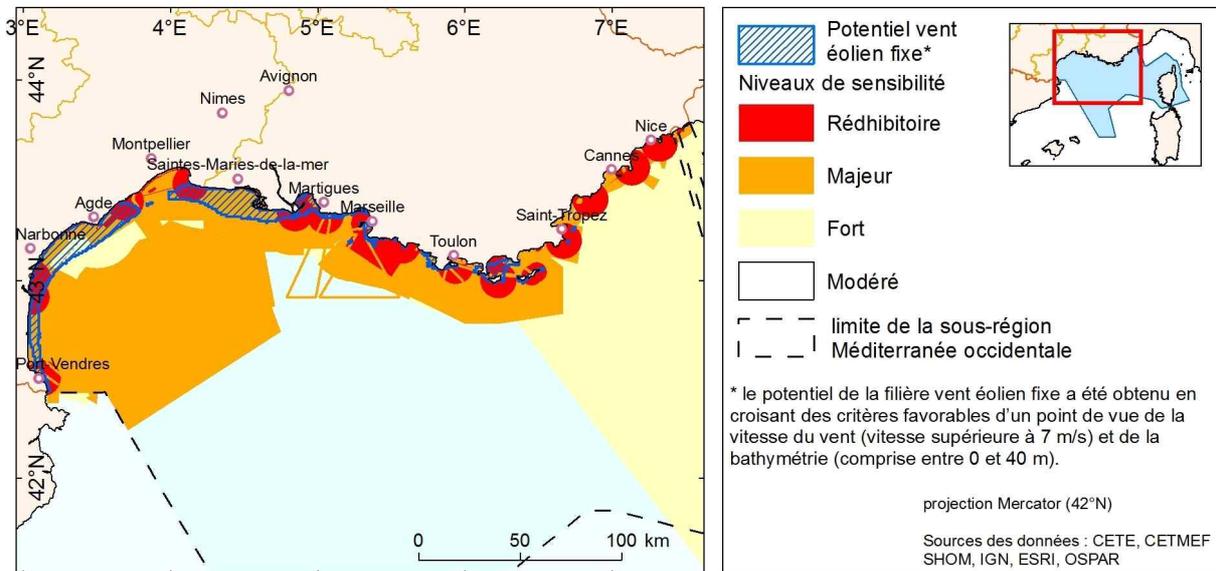
12504 Parmi les espaces jugés les moins défavorables à l'implantation d'éoliennes posée (compte tenu
 12505 des contraintes techniques et des niveaux de sensibilité définis) figure notamment une zone de

629 ¹⁰² Document téléchargeable sur le site de la DIRM Méditerranée : [http://www.affaires-](http://www.affaires-maritimes.mediterranee.equipement.gouv.fr/document-de-planification-r88.html)
 630 [maritimes.mediterranee.equipement.gouv.fr/document-de-planification-r88.html](http://www.affaires-maritimes.mediterranee.equipement.gouv.fr/document-de-planification-r88.html)

631 ¹⁰³ Divers facteurs ont été pris en compte pour l'analyse tels que le niveau de sensibilité des milieux naturels (présence
 632 d'aires marines protégées et d'autres outils de protection des espaces naturels), des contraintes maritimes et aériennes
 633 (activités de la Marine nationale, défense aérienne, navigation aérienne et maritime civile) ou encore des activités
 634 humaines (plaisance, pêche, tourisme) à l'implantation d'installations d'éoliennes.

12506
12507

250 km² située au large de la limite séparative entre les départements de l'Aude et de l'Hérault à une distance comprise en 5 et 14 km de la côte.



12508
12509

Figure 148 : Zones potentielles pour le développement de l'éolien offshore (fixe) et niveaux de sensibilité des milieux dans la sous-région marine Méditerranée occidentale¹⁰⁴. Source : CETE, CETMEF

12510
12511
12512
12513
12514
12515
12516

Au final, la faible distance à la côte de la zone techniquement favorable à l'implantation d'éoliennes en mer posées, couplée à un littoral particulièrement fréquenté, porteur d'usages variés, et caractérisé par un nombre conséquent d'aires protégées, constituent une limite significative à la détermination de zones favorables en Méditerranée. Contrairement aux autres sous-régions marines, il est en effet impossible d'y rechercher plus au large des zones aux enjeux moins marqués, compte tenu d'une bathymétrie plongeant rapidement à des profondeurs incompatibles avec l'implantation de champs d'éoliennes posées.

12517

7.2.3. Autres projets d'énergie marines renouvelables en ZEE métropolitaine

12518
12519
12520
12521
12522
12523

Outre la recherche et développement (R&D), certaines techniques donnent lieu à des prototypes de démonstration sur sites. En Méditerranée, l'énergie marine renouvelable au potentiel le plus prometteur est l'éolien flottant. Un projet de démonstrateur est actuellement à l'étude dans le golfe de Fos. Par ailleurs, il est à mentionner une expérimentation de pompes à chaleur utilisant l'eau de mer (exemple de la Seyne-sur-mer où 60 000 m² de bâtiments sont desservis par une telle installation – source Pôle Mer PACA).

12524

7.3. Réglementation

12525

7.3.1. Réglementation des installations de production d'électricité en mer

12526
12527
12528
12529

La convention des Nations-Unies sur le droit de la mer (1982) définit le statut foncier du sol et du sous-sol de la mer, ainsi que les droits des États côtiers à réglementer les usages et les implantations d'installations permanentes en mer, et à exploiter les ressources naturelles dans les zones sous leur juridiction.

636

¹⁰⁴ Voir chapitre « Protection de l'environnement littoral et marin » de l'analyse économique et sociale.

637

- 12530 • Dans les eaux intérieures et mer territoriale, l'État côtier est souverain. Le fond et le sous-sol
12531 appartiennent au territoire national et font partie du domaine public maritime (DPM).
12532 L'installation d'une unité de production d'énergie marine qui nécessite l'occupation
12533 permanente et exclusive du sol, fait l'objet dans ce cas d'une autorisation d'occupation du
12534 DPM, elle-même conditionnée à une étude d'impacts et une enquête d'utilité publique.
- 12535 • Dans la zone économique exclusive, l'Etat peut, sous réserve des contraintes inhérentes à la
12536 navigation maritime, exploiter souverainement les ressources biologiques et non biologiques
12537 (dont les ENR), et réglementer l'implantation de structures fixes. Le fond et le sous-sol de la
12538 zone économique exclusive n'ont par contre pas de statut juridique clairement défini en
12539 droit interne.

12540 Le code du domaine public de l'Etat n'offre néanmoins qu'un cadre parcellaire pour la
12541 politique d'occupation de l'espace et des fonds marins et nécessite donc une clarification,
12542 selon le Secrétariat général de la mer. En effet, aucune réglementation spécifique n'est
12543 nécessaire pour occuper la colonne d'eau ou la surface de la mer, les seules limitations
12544 étant celles imposées par le préfet maritime dans le cadre de son pouvoir de police
12545 administrative générale.

12546 Concernant particulièrement l'éolien en mer :

- 12547 • La loi 2000-108 du 10 février 2000 prévoit que les installations éoliennes peuvent bénéficier
12548 de l'obligation d'achat d'électricité produite si elles sont situées en zones de développement
12549 éolien (ZDE).
- 12550 • Directive 2009/28/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 relative à la
12551 promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables et
12552 modifiant puis abrogeant les directives 2001/77/CE et 2003/30/CE : celle-ci prévoit que
12553 chaque Etat membre adopte un plan en matière d'énergies renouvelables (art. 4), l'objectif
12554 2020 assigné à la France pour une telle production étant de 23% de la consommation
12555 d'énergie finale contre 10,3% en 2005.
- 12556 • Suite aux débats publics dits « Grenelle de l'environnement », la loi n° 2009-967 de
12557 programmation relative à la mise en oeuvre du Grenelle de l'environnement, du 3 août 2009
12558 transpose la disposition ci-dessus (art. 2).
- 12559 • La loi 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (dite
12560 « Grenelle 2 ») comporte une disposition destinée à simplifier les procédures
12561 administratives pour l'éolien en mer.

12562 Les installations d'énergie éolienne offshore doivent également répondre aux obligations
12563 liées:

- 12564 • aux autorisations au titre de la police de l'eau (art. L214-1 et suivants du code de
12565 l'environnement) (étude d'impact sur les milieux aquatiques) ;
- 12566 • à la réalisation, le cas échéant, d'une étude d'impact (L122-1 et suivants du code de
12567 l'environnement) ;
- 12568 • aux autorisations électriques instruites au niveau ministériel ;
- 12569 • aux évaluations d'incidence Natura 2000 en cas d'implantation sur un site afférent : décret
12570 2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000, en application
12571 de la directive « Habitats, faune, flore » 92/43/CE, art. 6 ;

- 12572 • dans le cas de l'implantation dans un parc naturel marin : aux autorisations du conseil de
12573 gestion du parc, qui se prononce (procédure d'avis conforme) sur l'opportunité d'autoriser
12574 ou non, **une activité susceptible d'avoir** un impact notable sur le milieu marin (art. L. 334-5,
12575 R. 334-33 et R. 331-50 du code de l'environnement) ;
- 12576 • dans le cas éventuel d'une implantation sur la partie maritime d'un parc national, dans
12577 l'hypothèse où les dispositions réglementaires ou les orientations et mesures de protection
12578 définies par la charte ne s'y opposent pas.

12579 7.3.2. Réglementation des installations de production d'électricité sur le littoral

12580 Il existe plusieurs déclarations et conventions internationales traitant des rejets d'effluents
12581 radioactifs, avec des dispositions contraignantes pour les politiques et les procédures
12582 nationales. Il s'agit notamment de la convention internationale sur la sûreté nucléaire et de
12583 la convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la
12584 gestion des déchets radioactifs. En outre, les États membres de la Communauté
12585 européenne sont liés par les dispositions du traité EURATOM.

12586 Au niveau national, les installations de production d'électricité sur le littoral,
12587 essentiellement les centrales nucléaires, sont régies par :

- 12588 • la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière
12589 nucléaire ;
- 12590 • la loi n°2006-739 du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets
12591 radioactifs.
- 12592 • En matière environnementale en lien direct avec le milieu marin, on peut citer :
- 12593 • l'arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux
12594 émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement
12595 soumises à autorisation ;
- 12596 • l'arrêté du 22 juillet 2006 relatif aux conditions exceptionnelles de rejets d'eau des centrales
12597 de production d'électricité.

12598 7.4. Synthèse

12599 I. : données économiques et sociales principales de ce chapitre

Données économiques principales			
Type de données	Sous-région marine Méditerranée occidentale	France	Date et source
Emplois liés à la production d'énergie sur le littoral	141	6 539	2009, EDF, ASN, CLI, conseils régionaux.
Appel d'offre éolien offshore 2011	Emprise spatiale : 0 km ² Puissance maximum : 0 MW	Coût total : 10 Mds €	2011, MEDDTL

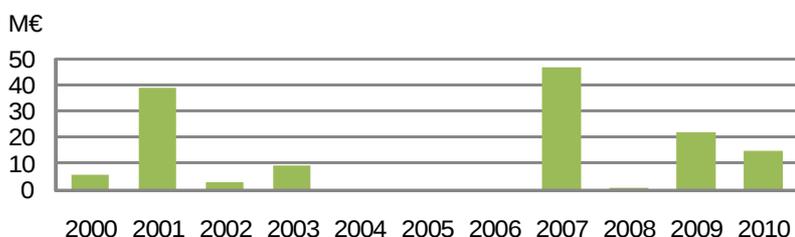
12600 8. Activités parapétrolières et paragazières offshore

12601 8.1. Généralités

12602 Les activités parapétrolières et paragazières offshore comprennent la fourniture de services et
12603 d'équipements pétroliers et gaziers dans les domaines de l'exploration et de la production, du
12604 raffinage et de la pétrochimie. Les activités de distribution, d'utilisation et de transport
12605 d'hydrocarbures ne sont pas concernées¹⁰⁵. Les travaux et équipements concernant le transport
12606 d'hydrocarbures (pose de canalisations, constructions de méthaniers et de terminaux gaziers...)
12607 sont pris en compte. Les données sources – celles de l'enquête annuelle du Groupement des
12608 Entreprises Parapétrolières et Paragazières et de l'Institut Français du Pétrole – Energies
12609 Nouvelles (GEP/IFP-EN) présentent donc des doubles comptes avec les chapitres « Construction
12610 navale » et « Travaux publics maritimes ».

12611 Le secteur parapétrolier et paragazier français, dont l'activité est essentiellement située à
12612 l'international occupe en 2009 le quatrième rang mondial et compte en son sein des acteurs de
12613 taille internationale. D'après l'enquête annuelle GEP/IFP-EN¹⁰⁶, le chiffre d'affaires total du
12614 secteur s'élève à 32 milliards d'euros en 2008, dont 9,1 milliards d'euros pour le parapétrolier
12615 offshore. Deuxième exportateur mondial de services de support à l'extraction offshore, le secteur
12616 offshore français, qui emploie 28 000 personnes en 2008, soit environ 40 % des effectifs de la
12617 filière parapétrolière et paragazière française, a connu une croissance remarquable ces dernières
12618 années (chiffre d'affaire en hausse de 57 % entre 2002 et 2008) et ce jusqu'à la diffusion de la
12619 récession à partir de mi-2008.

12620 Néanmoins, plus de 90 % du chiffre d'affaires de l'ensemble de la filière parapétrolière et
12621 paragazière française est réalisé à l'étranger, alors que l'essentiel de l'activité sur le territoire
12622 national est situé sur terre : la grande majorité des concessions d'exploitation des gisements
12623 d'hydrocarbures découverts à ce jour est localisée dans les bassins de Paris et d'Aquitaine.



12624 Figure 149 : Evolution des dépenses d'exploration en mer en France (en millions d'euros). Source : BEPH

12625 Les seules activités pétrolières et gazières en lien avec la mer en France métropolitaine
12626 concernent donc actuellement l'approvisionnement en gaz naturel par l'intermédiaire du gazoduc
12627 FRANPIPE au sein de la sous-région marine Manche-Mer du Nord ainsi que l'exploration de
12628 nouveaux gisements. Il est à noter à ce titre que le total des investissements d'exploration en mer

640 ¹⁰⁵ Transport d'hydrocarbures hors pipeline.

641 ¹⁰⁶ Cette enquête, réalisée auprès d'un échantillon de 49 entreprises en 2008, couvre un large spectre d'activités de la
642 filière dont les services, l'ingénierie, l'installation, l'équipement et la construction.

643 ¹⁰⁷ Données non disponibles pour les années 2005 et 2006. Aucun investissement enregistré pour l'année 2004.
644 Données uniquement disponibles à l'échelle nationale.

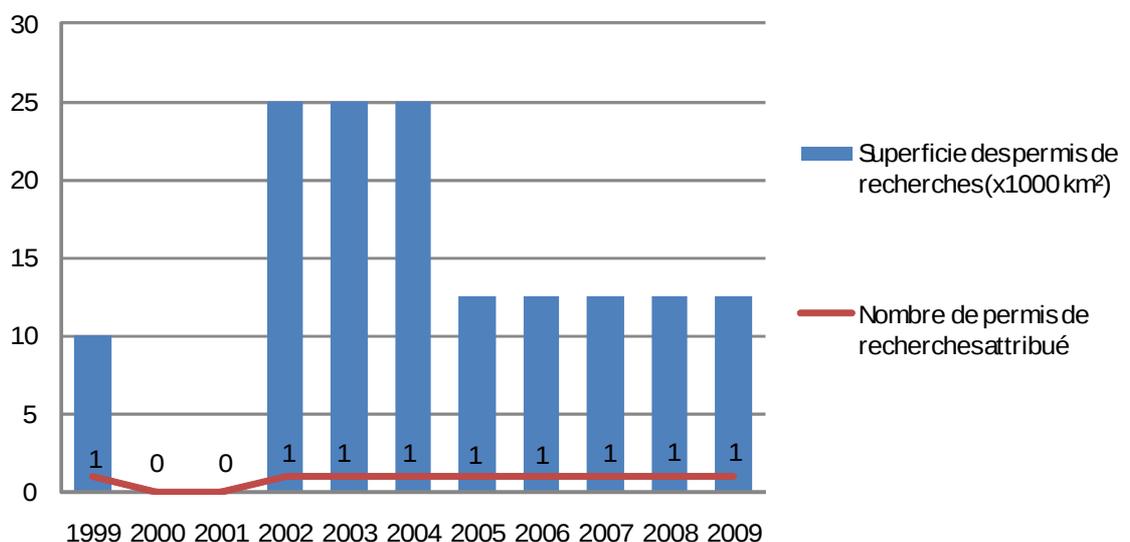
12629 en France, dont l'amplitude de variation est relativement importante d'année en année, atteint
12630 14,8 millions d'euros en 2010.

12631 8.2. Etat des lieux des activités pétrolières et gazières offshore en 12632 Méditerranée

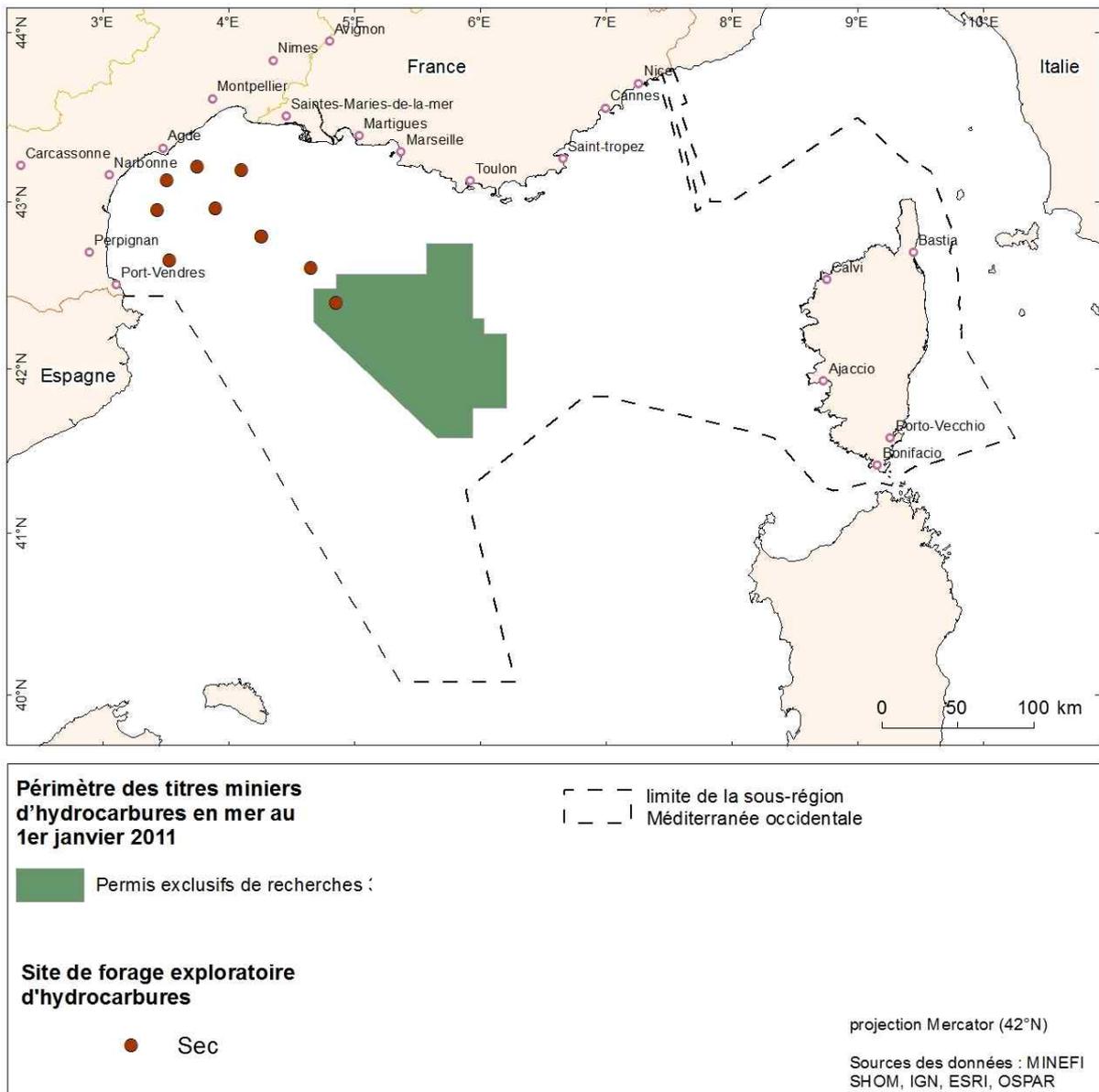
12633 La présence de gisements de pétrole dans le sous-sol du plateau continental au large de
12634 l'Espagne, en face de l'embouchure de l'Ebre explique l'intérêt toujours exprimé pour
12635 l'exploration de nouveaux gisements d'hydrocarbures dans le golfe du Lion, et ce malgré l'échec
12636 des 11 forages entrepris dans la sous-région marine dans les années 1970 et entre 1980 et 1990.
12637 Aucun autre forage exploratoire n'a été entrepris entre 1990 et 2010. Toutefois, l'étude
12638 échographique de configuration géologique des couches situées à la sortie du Delta du Rhône a
12639 montré qu'il existait des possibilités d'accumulation de gaz biogénique.

12640 L'ensemble de ces informations permet ainsi de mieux comprendre l'intérêt des activités
12641 d'exploration en Méditerranée Occidentale, et notamment la délivrance dès 2002 du permis de
12642 recherche « Rhône Maritime » (superficie de 25 000 km²) à la société Melrose Resources.
12643 Conformément à la réglementation en vigueur, la surface du permis a diminué de moitié lors du
12644 premier renouvellement, passant à 12 500 km² en 2005. En 2010, la société Melrose Resources a
12645 initié un partenariat avec la société Noble Energy Inc afin de lancer un programme d'acquisition
12646 sismique sur 7500 km dont les résultats définitifs devaient être connus en 2011.

12647 Au 1^{er} janvier 2011, aucune autre demande de permis de recherche n'avait été déposée en
12648 Méditerranée Occidentale.



12649 Figure 150 : Evolution du domaine minier "exploration" en Méditerranée. Source : BEPH



12650 **Figure 151 : Périmètre des titres miniers d'hydrocarbure en mer. Source : BEPH**

12651 A l'horizon 2015, la sous-région marine Méditerranée devrait être également concernée, en limite
 12652 de son périmètre, par le passage du gazoduc Algérie – Sardaigne – Italie (GALSI), actuellement
 12653 soumis à enquête publique. Ce gazoduc traverserait la limite Sud Est de la sous-région marine
 12654 sur 40 kms.

12655 **8.3. Réglementation**

12656 Au niveau international, aucun accord juridique n'est spécifiquement consacré à la
 12657 réglementation de l'exploitation de pétrole offshore. Cependant, un certain nombre
 12658 d'accords s'applique aux conséquences environnementales de l'exploration et de
 12659 l'exploitation pétrolière et gazière offshore, particulièrement dans les conventions établies
 12660 en principe pour le transport maritime du pétrole. Certaines conventions contiennent des
 12661 directives traitant de certains aspects de l'activité.

- 12662 • La convention internationale pour la prévention de la pollution des eaux de la mer par les
12663 hydrocarbures (Londres, 1954) ;
- 12664 • La convention internationale sur l'intervention en haute mer en cas d'accident entraînant ou
12665 pouvant entraîner une pollution par les hydrocarbures (Bruxelles, 1969) ;
- 12666 • La convention sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion des
12667 déchets (Londres, 1972) ;
- 12668 • La convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires, dite
12669 convention MARPOL (Londres, 1973/1978) ;
- 12670 • La convention sur le contrôle des mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et de
12671 leur élimination (Bâle, 1982) ;
- 12672 • La convention des Nations-Unies sur le Droit de la Mer (Montego Bay, 1982) ;
- 12673 • La convention internationale sur la préparation, la lutte et la coopération en matière de
12674 pollution par les hydrocarbures (Londres, 1990) ;
- 12675 • La déclaration de la conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement
12676 humain (Rio de Janeiro, 1992) ;
- 12677 • Enfin, citons la convention de protection du milieu marin et du littoral de Méditerranée
12678 (Barcelone, 1976) et son protocole « offshore » entré en vigueur en France en 2011.

12679 Au niveau européen, il n'y a pas à ce jour de législation environnementale spécifique pour
12680 l'industrie offshore. Néanmoins, l'exploitation pétrolière et gazière extracôtière est soumise aux
12681 directives sur la responsabilité environnementale (2004/35/CE), les habitats (92/43/CEE) et les
12682 oiseaux (2009/147/CE). En outre, la Directive 94/22/CE fixe des règles minimales communes et
12683 transparentes pour l'octroi et l'exercice des autorisations lors de la prospection, l'exploration et la
12684 production d'hydrocarbures. Citons enfin la législation sur la sécurité des produits, avec
12685 notamment les directives sur les équipements sous pression (97/23/CE) et les équipements et
12686 systèmes de protection utilisés en atmosphères explosibles (94/9/CE).

12687 Le nouveau code minier en date de mars 2011 s'applique pour l'exploration et l'exploitation des
12688 substances minérales ou fossiles contenues dans le fond de la mer ou le sous-sol, qu'elles soient
12689 localisées dans les eaux territoriales (domaine public maritime – DPM – situé dans la limite des
12690 12 milles marins) ou au delà (dans la zone économique exclusive et sur le plateau continental).

12691 Conformément aux dispositions du Code Minier, et en accord avec la réglementation
12692 européenne, l'Etat peut concéder aux compagnies pétrolières et gazières le droit d'explorer et
12693 d'exploiter les substances fossiles, subordonné à trois autorisations :

- 12694 • Un titre minier (permis exclusif de recherches ou concession d'exploitation), accordé par
12695 le ministre en charge des Mines (décret n° 2006-648 du 2 juin 2006 modifié relatif aux
12696 titres miniers et aux titres de stockage souterrain) après une mise en concurrence et dont
12697 la demande est soumise à enquête publique et à une concertation locale Ce titre suppose
12698 une procédure d'instruction minière ;
- 12699 • Une autorisation d'ouverture de travaux de recherches ou d'exploitation accordée par le
12700 préfet (décret n° 95-696 cité abrogé par le décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 modifié
12701 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et
12702 des stockages souterrains) qui suppose une procédure d'instruction de travaux miniers ;
- 12703 • Une autorisation domaniale (décret n°80-470 du 18 juin 1980 modifié) pour l'occupation
12704 temporaire du domaine public maritime (DPM), dans le cas où le titre minier est situé
12705 dans les eaux territoriales. Celle-ci est délivrée soit par le service gestionnaire du DPM,

- 12706 soit par le grand port maritime compétent. Cette autorisation suppose une procédure
12707 d'instruction domaniale. Elle spécifie le montant de la redevance domaniale.
- 12708 Le décret n° 2006-798 du 6 juillet 2006 modifié relatif à la prospection, à la recherche et à
12709 l'exploitation de substances minérales ou fossiles contenues dans les fonds marins du domaine
12710 public et du plateau continental métropolitains permet l'instruction simultanée de ces trois actes
12711 administratifs dans le cadre d'une procédure unique. Le dossier doit également contenir une étude
12712 d'impact définie à l'article R. 122-3 du code de l'environnement. L'ensemble de ces demandes
12713 est soumis à enquête publique.
- 12714 Redevance domaniale : en vertu du code général de la propriété des personnes publiques
12715 (notamment les articles L.2122-1 et suivants, et l'article L.2124-27) et du code du domaine de
12716 l'Etat (notamment les articles R. 58-1 et suivants), l'exploitation des ressources minières du sous-
12717 sol du domaine public maritime fait l'objet d'une redevance.
- 12718 Les travaux d'exploration sont généralement entrepris sous couvert d'un permis de recherches
12719 qui donne à son détenteur un droit exclusif d'explorer les hydrocarbures à l'intérieur du
12720 périmètre défini. Toute zone terrestre ou marine qui n'est pas encore couverte par un tel permis
12721 peut être sollicitée à tout moment. Dans le cas particulier des zones marines, il est possible de
12722 demander au Ministre chargé des mines une autorisation de prospections préalables (APP) dans
12723 le but de réaliser une étude sismique et des forages de moins de 300 mètres. Le délai d'attribution
12724 est dans ce cas plus court, mais cette autorisation ne donne pas droit à une exclusivité sur la zone.
- 12725 La validité du permis de recherches peut être prolongée à deux reprises par arrêté ministériel,
12726 chaque fois pour une durée maximale de 5 ans, et ce à la suite d'une consultation des services
12727 administratifs locaux et du Conseil général de l'industrie, de l'énergie et des technologies.
12728 Toutefois, la superficie du permis est réduite de moitié lors du premier renouvellement et du
12729 quart de la surface restante lors de la seconde prolongation, les surfaces concernées étant choisies
12730 par le ou les titulaires. Le périmètre d'un permis peut également être étendu sur de nouvelles
12731 surfaces.
- 12732 Pendant la période de validité d'un permis de recherches, seul son titulaire peut obtenir une
12733 concession d'exploitation. Le concessionnaire doit être une société constituée sous le régime
12734 d'un Etat membre de l'Union Européenne. Une telle concession est habituellement accordée
12735 pour une période de 25 ou 50 ans et peut être renouvelée plusieurs fois pour une durée maximale
12736 de 25 ans à chaque fois.
- 12737 Hors DPM, la loi 2003-346 du 15 avril 2003 a créé la notion de zone de protection écologique
12738 (ZPE) encadrant les poursuites pénales à l'encontre d'auteurs de rejets polluants, en l'absence de
12739 zone économique exclusive (ZEE). Le décret 2004-33 du 8 janvier 2004 a ensuite créé une ZPE
12740 en Méditerranée et en a fixé les délimitations, en concertation avec l'Espagne (qui a instauré une
12741 zone de protection des pêches en août 1997), l'Italie, Monaco et l'Algérie.
- 12742 L'article L133-4 du code minier précise que les dispositions de la section 1 « L'exploitation des
12743 substances minérales ou fossiles sur le plateau continental et dans la ZEE » ne s'appliquent pas
12744 dans les ZPE. Toutefois, la partie VI de la convention des Nations-Unies sur le droit de la mer
12745 s'applique, et notamment les articles 77 et 83 qui établissent le droit souverain de l'Etat côtier
12746 d'exploiter les ressources naturelles sur le plateau continental.

8.4. Synthèse

12748 : données économiques et sociales principales de ce chapitre

Données économiques principales			
Type de données	Sous-région marine Méditerranée occidentale	France	Date et source
Activités parapétrolières et paragazières offshore des entreprises françaises (en France et à l'étranger)	ND	CA : 9,1 Mds € Emplois : 28 000 Investissements d'exploration en mer (France uniquement) : 14,8 M€	2008, GEP/IFP-EN 2010, BEPH
Superficie des permis de recherches	12 500 km ²	14 134 km ²	2009, BEPH

12749

9. Pêche professionnelle

12750
12751
12752
12753
12754
12755
12756
12757
12758
12759
12760
12761
12762

Nota : l'approche utilisée pour cette analyse est « terrestre » au sens où la flotte de pêche de la sous-région marine Méditerranée est constituée des navires regroupés en fonction de leur rattachement à terre (leur quartier d'immatriculation) et non de leurs zones de pêche. Le choix d'une approche « terrestre » des activités de pêche professionnelle obéit à un souci de cohérence de méthode pour l'appréhension de l'importance économique et sociale des activités en lien avec le milieu marin dans le cadre de l'analyse économique et sociale de l'utilisation des eaux marines. De plus, cette approche est aisée à mettre en œuvre compte tenu de la facilité à identifier les quartiers maritimes d'immatriculation des navires sur la base du registre national de la flotte de pêche (FFPC). Par opposition, une approche « maritime » aurait supposé une réflexion préalable sur les critères d'affectation des navires à une zone de pêche. Les chiffres-clés et la description des activités de la flotte étudiés dans cette contribution intègrent néanmoins des éléments de spatialisation maritime de la production dans les différentes zones maritimes (qui distinguent les eaux sous et hors juridiction française) fréquentées par les navires au cours de l'année de référence. L'annexe n°1 méthodologique précise l'approche utilisée.

12763

9.1. Généralités sur l'activité

12764
12765
12766
12767
12768
12769
12770
12771

En 2009, la flotte de pêche française de France métropolitaine regroupe près de 5 000 navires immatriculés dans les quartiers maritimes localisés dans 3 façades : Manche Mer du Nord, Atlantique et Méditerranée. Cette flotte développe une puissance motrice totale de près de 750 000 kW et embarque près de 11 000 marins en équivalent temps plein (ETP). Cette activité génère un chiffre d'affaires (CA) total estimé en 2009 à environ 1 milliards d'euros¹⁰⁸ pour une valeur ajoutée¹⁰⁹ d'environ 500 millions d'euros (estimation Ifremer d'après données Data Collection Framework - DCF, Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture - DPMA et Ifremer Système d'Information Halieutiques - SIH).

12772
12773

Tableau 59 : Chiffres clés sur le secteur des pêches en France d'après fichier FPC pour le nombre de navires et données 2009 DCF, DPMA, Ifremer SIH pour les indicateurs économiques¹¹⁰

Façade	Nombre de navires	Chiffre d'affaires (million d'euros)	Valeur ajoutée brute (millions d'euros)	Marins embarqués (ETP)
Manche Mer du Nord	1 444	369	181	3 974
Atlantique	1 833	428	222	4 492
Méditerranée	1 560	145	73	2 454
Total France métropolitaine	4 837	925	477	10 920

12774
12775
12776

Contribuant à plus de 15 % de la production totale en valeur des pêches maritimes européennes, la France se place au 3ème rang des pays pêcheurs en Europe, derrière l'Espagne et l'Italie. La production française est essentiellement orientée vers la pêche fraîche¹¹¹ (81 % de la production

651
652

¹⁰⁸ Hors chiffre d'affaires réalisé par les thoniers-senneurs estimé à 83 millions d'euros en 2009 selon la source DPMA (données DCF).

653
654
655

¹⁰⁹ La valeur ajoutée correspond à la richesse brute générée par l'activité, c'est-à-dire le chiffre d'affaires moins les consommations intermédiaires (gasoil notamment). Cette richesse sert à rémunérer l'équipage (salaires, y compris celui du patron lorsqu'il est embarqué) et le(s) propriétaire(s) du capital (profit).

656
657

¹¹⁰ La méthode de ventilation des agrégats économiques par façade et par flottilles et le calcul de la valeur ajoutée à partir des indicateurs de la DCF sont explicités dans la section 6 (Annexe : source de données et méthodologie)

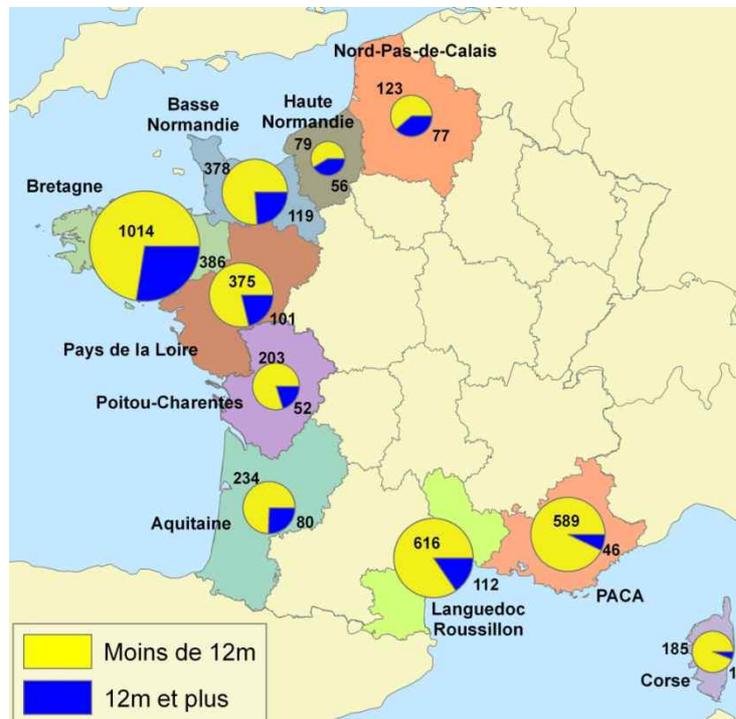
658

¹¹¹ Débarquements de produits de la mer frais

659

12777
12778
12779

totale y compris congelée) et singulièrement le poisson frais (boudoirs, sole, merlu, bar). Cette catégorie représente près de 75 % des débarquements totaux en valeur de pêche fraîche, devant les crustacés (8 %), les coquillages et les céphalopodes (source France Agrimer).



12780 Figure 152 : Répartition des navires par région / Façade (source : SIH Synthèse des flottilles)

12781
12782
12783
12784

Le navire de pêche moyen se caractérise par une taille de 11 mètres (longueur Hors Tout) et une puissance motrice de 150 kW. La flotte de pêche est majoritairement concentrée sur des navires de moins de 12 mètres (75 % des navires) qui contribuent à près de 50 % de la richesse totale et de l'emploi du secteur.

12785
12786
12787
12788

Les navires se répartissent le long du littoral métropolitain et l'importance de la pêche professionnelle est variable selon les régions. La région Bretagne, qui contribue à la production de 2 façades maritimes, concentre à elle seule près de 30 % des navires et des effectifs de marins et 50 % de la puissance motrice totale de la flotte de pêche métropolitaine.

12789
12790
12791
12792

L'effort de pêche de la flotte se concentre principalement dans les eaux côtières. 70 % du chiffre d'affaires généré par la pêche professionnelle (valeur des débarquements – hors activité eaux tropicales) provient des eaux sous juridiction française dont 32 % dans le golfe de Gascogne, 25 % en Manche - mer du Nord, 11 % en Méditerranée et enfin 3 % en mers celtiques¹¹².

12793
12794
12795
12796
12797
12798
12799

L'inadéquation croissante des capacités de production à la ressource disponible suite au développement continu de ce secteur après la 2nde guerre mondiale en Europe a progressivement compromis la viabilité écologique et économique de ce secteur d'activité. Alors que la production française stagne (en tonnage et en valeur) depuis le début des années 70, la puissance nominale embarquée totale continue sa progression jusqu'à la fin des années 1980. Elle a été multipliée par 3,4 de 1954 à 1989 (Berthou et al. (2009)). La réorientation des subventions publiques vers la réduction des capacités de production au début des années 90 puis l'interdiction

660
661
662

¹¹² La méthode de ventilation du chiffre d'affaires par zones de pêche (en différenciant au sein de ces zones les eaux sous et hors juridiction française) est explicitée dans la section 6 (voir annexe)

12800 de toutes aides publiques à la construction à partir de 2004 a conduit à une baisse de 45 % de la
 12801 flotte de pêche (en nombre de navires) entre 1990 et 2009. L'entrée en flotte de navires toujours
 12802 plus puissants (+65 % d'augmentation de la puissance moyenne nominale sur les 25 dernières
 12803 années) s'est toutefois traduite par une diminution de la puissance totale embarquée plus
 12804 modérée (-29 %). La réforme de la Politique Commune des Pêches (PCP) en 2002 n'a pas atteint
 12805 tous ses objectifs et la viabilité économique de certaines flottilles reste par ailleurs très sensible à
 12806 l'évolution du coût de l'énergie (carburant). Une nouvelle réforme à l'échelle européenne est en
 12807 discussion, pour adoption en 2013.

12808 9.2. Etat des lieux de la filière dans la sous région marine

12809 La flotte de pêche de la façade maritime Méditerranée regroupe tous les navires immatriculés des
 12810 dans les régions littorales de Corse, Languedoc Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur.

12811 9.2.1. Chiffres clés

12812 9.2.1.1. Caractéristiques de la flotte de pêche

12813 La flotte de pêche de la façade maritime regroupe près de 1 600 navires qui développent une
 12814 puissance totale de près de 154 milliers de kW et embarquent plus de 2 400 marins (en ETP).
 12815 Elle représente 32 % de la flotte de pêche française, 18 % de la puissance embarquée et 22 % de
 12816 l'emploi des marins en France.

12817 Tableau 60 : Caractéristiques techniques de la flotte (cumul) – (source : SIH Synthèse des flottilles)

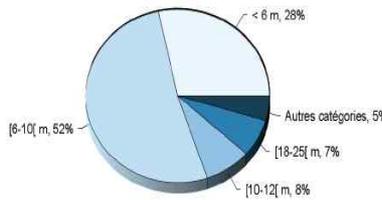
Nombre de navires	Puissance totale (kW)	Jauge totale (U.M.S.)	Nombre de marins*
1560	153 609	21 867	2 454

12818 *Nombre d'équivalents temps plein approximé à partir du nombre moyen de marins présents à bord
 12819 de chaque navire au cours de l'année

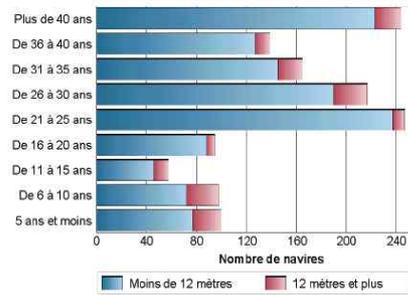
12820 9.2.1.1.a. Caractéristique de la flotte de pêche en régions Provence-Alpes-Côte d'Azur 12821 et Languedoc Roussillon

12822 La flotte de pêche est caractérisée par une prédominance des navires de moins de 10 mètres
 12823 (80 % de la flotte), une majorité de navires de plus de 25 ans (56 %) et d'armateurs âgés de 40 à
 12824 55 ans (51 %). Seuls 7 % de navires ont moins de 5 ans et 7 % des armateurs ont moins de
 12825 30 ans.

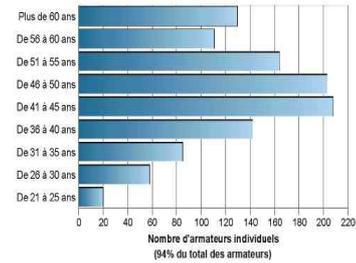
Répartition des navires par catégorie de longueur



Pyramide des âges des navires



Pyramides des âges des armateurs

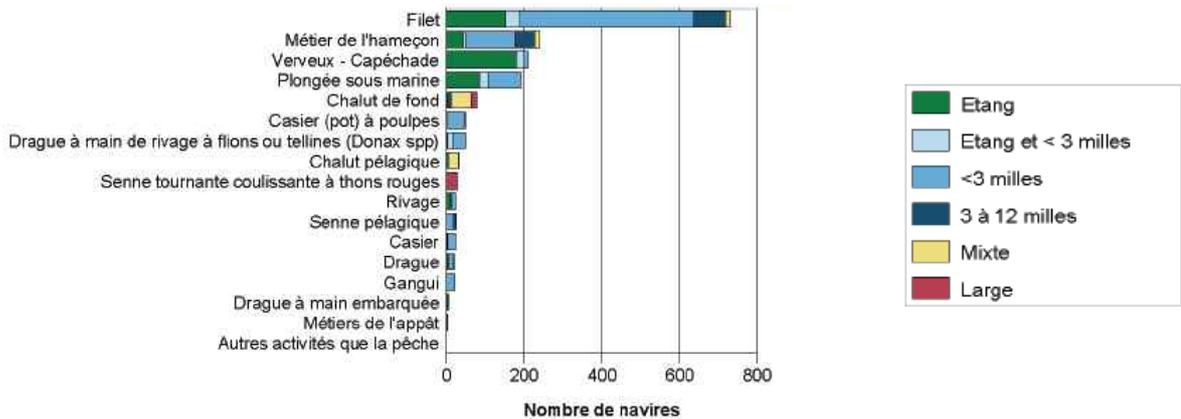


12826

Figure 153 : Caractéristiques techniques de la flotte – (source : SIH Synthèse des flottilles)

12827
12828

Le navire moyen a 29 ans, mesure environ 9 mètres, développe une puissance de 98 kW et son équipage est constitué d'environ 2 hommes.



12829

Figure 154 : Répartition des navires par type d'engin utilisé et rayon d'action (source : SIH Synthèse des flottilles)

12830
12831
12832
12833
12834
12835
12836
12837

Les navires de la façade mobilisent divers engins de pêche dont les principaux sont : le filet (63 % des navires utilisent cet engin), les engins utilisant l'hameçon (21 %), le verveux - capéchade (18 %). Plus précisément, le filet à petites mailles à poissons est le métier¹¹³ le plus pratiqué par les navires de la flotte Méditerranée (environ 50 % d'entre eux), suivi du filet à petites mailles à dorades (29 % des navires), et de la capéchade à divers poissons (18 %). Les navires utilisent majoritairement 1 seul engin au cours de la même année (seuls 32 % des navires en mobilisent au moins 2) mais ils sont très polyvalents en termes de métiers : près de 70 % des navires pratiquent au moins 2 métiers.

12838
12839
12840
12841

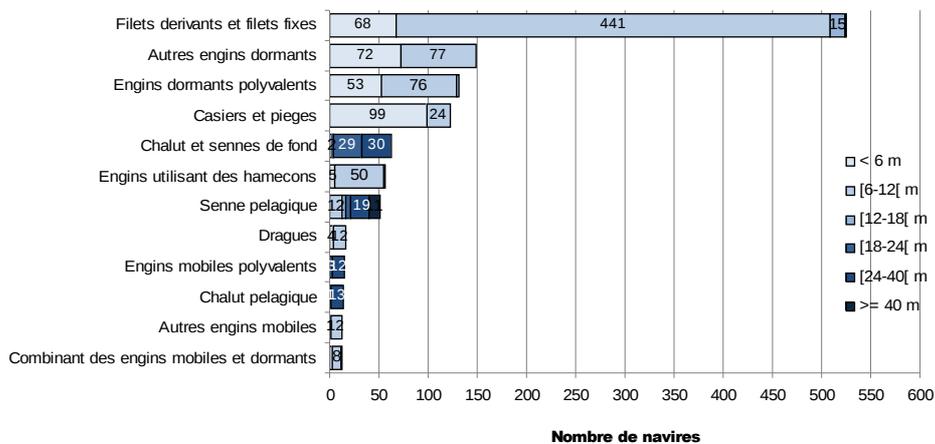
La stratégie d'exploitation des navires, révélée par les métiers pratiqués au cours de l'année, ainsi que leur catégorie de taille (en mètres), permet de regrouper les navires de cette façade en 34 flottilles, de taille et d'importance économique différentes. La typologie retenue¹¹⁴ est celle du règlement européen de collecte des données (Data Collection Framework – DCF) qui consiste à

664 ¹¹³ Le métier correspond à la mise en œuvre d'un engin sur une ou plusieurs espèces cibles

665 ¹¹⁴ Les indicateurs économiques mis à disposition pour cet exercice sont agrégés selon cette typologie.

666

12842 regrouper les navires en fonction de l'engin de pêche utilisé de manière dominante au cours de
 12843 l'année (12 catégories) et selon 6 classes de taille (en mètres¹¹⁵).



12844 Figure 155 : Répartition des navires en flottilles selon la typologie européenne DCF (engin dominant * Classe de longueur) – Nombre de navires par
 12845 catégorie. Source : données SIH Ifremer, DPMA.

12846 L'utilisation du filet comme engin dominant au cours de l'année est la stratégie d'exploitation la
 12847 plus répandue au sein de la flotte de pêche de Méditerranée et concerne plus de 500 navires,
 12848 presque exclusivement de moins de 12 m. La typologie européenne de la DCF, en se concentrant
 12849 sur l'engin utilisé de manière dominante au cours de l'année, ne fournit cependant pas une
 12850 représentation très réaliste des stratégies d'exploitation en Méditerranée. En effet, elle éclate au
 12851 sein de plusieurs flottilles des navires dont les stratégies d'exploitation sont homogènes et
 12852 emblématiques de la région. Ainsi, les « telliniers » se retrouvent répartis dans les catégories
 12853 « Autres engins dormants », « engins dormants polyvalents » ou même parmi les « fileyeurs » ;
 12854 les « capéchades » regroupés majoritairement dans la catégorie « casiers et pièges » se
 12855 retrouvent aussi au sein des « engins dormants polyvalents » et des « fileyeurs » ; enfin les
 12856 « ganguis » sont répartis au sein des catégories « autres engins mobiles », « chalut et Senne de
 12857 fond » et « dragues ».

12858 9.2.1.1.b. Caractéristique de la flotte de pêche en Corse

12859 La flotte de pêche en Corse regroupe 197 navires qui développent une puissance totale de près de
 12860 20 000 kW et embarquent 245 marins (en ETP). L'âge moyen du navire est de 27,8 ans et la
 12861 flotte est très majoritairement composée de petits navires (93 % des navires font moins de
 12862 12 mètres et 22 % font moins de 7 mètres). L'activité de pêche s'exerce principalement près des
 12863 côtes et pour 81 % des navires en deçà des 3 milles. 60 % des navires sont immatriculés dans le
 12864 quartier maritime d'Ajaccio et 40 % à Bastia. L'engin de pêche le plus utilisé par les navires est
 12865 le filet (89 % des navires) devant les hameçons (pour 40 % des navires). Les métiers les plus
 12866 pratiqués sont le filet petites mailles à poisson (80 % des navires) et les filets à crustacés (78 %
 12867 des navires) devant la palangre à poissons (34 % des navires). Les navires sont généralement
 12868 polyvalents et 83 % d'entre eux exercent au moins 2 métiers dans l'année.

12869 La flotte de pêche est ainsi composée majoritairement de fileyeurs (exclusifs ou polyvalents) qui
 12870 concentrent l'essentiel des marins embarqués (70 % d'entre eux). Il n'existe pour l'instant
 12871 aucune information économique sur les revenus et la valeur ajoutée brute générée par cette flotte

667 ¹¹⁵ Pour les navires de moins de 12 m, le règlement européen prévoit une coupure en 2 classes de taille à 6 mètres en
 668 Méditerranée (contre 10 mètres en Mer du Nord, Manche, Atlantique).

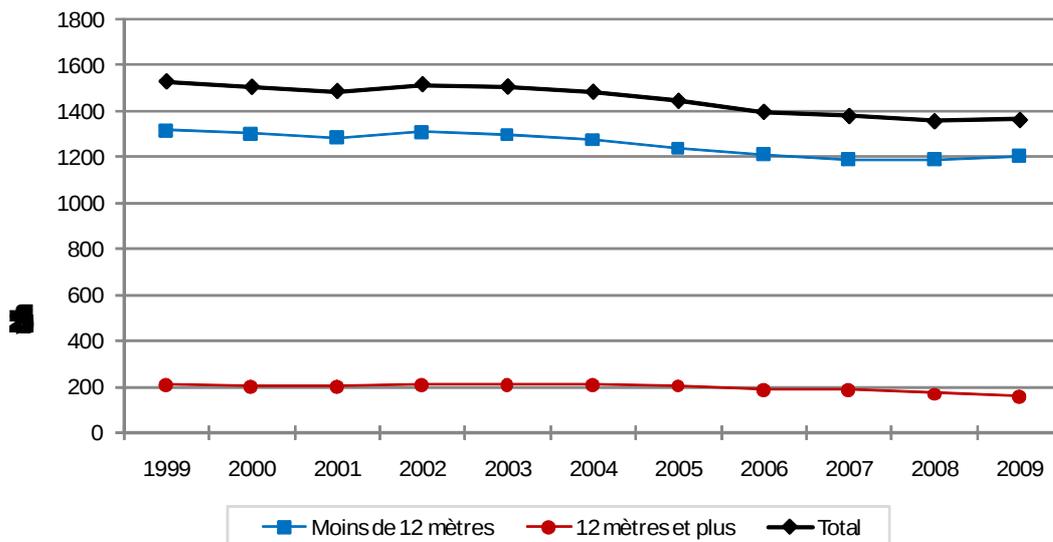
12872 de pêche. Le chiffre d'affaires de la pêche artisanale en Corse est estimé à 17 millions d'euros,
 12873 mais aucune source complémentaire, ni élément méthodologique, ne permet de valider cet
 12874 estimation.¹¹⁶

12875 9.2.1.2. Evolution de la capacité de pêche de la flotte de la façade

12876 Depuis la fin des années 90, la flotte de pêche de Méditerranée a perdu 11 % de ces navires avec
 12877 des évolutions très contrastées selon les catégories de taille de navires : la flotte des 12 à 18 m
 12878 perd le plus de navires (moins 50 %) devant celle des 18 à 25 m (moins 26 %), et celle des moins
 12879 12 m (moins 9 % de navires). En revanche, la flotte des plus de 25 m (exclusivement constituée
 12880 de senneurs à thon rouge) augmente de 42 % son effectif de navires sur la période.

12881 Tableau 61 : Nombre de navires par Classe de longueur et par an immatriculés sur la façade (hors Corse).

Catégorie de longueur	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Moins de 12 mètres	1319	1301	1286	1309	1300	1277	1240	1213	1192	1189	1205
De 12 à 24 mètres	56	52	46	47	44	42	41	37	38	33	28
De 24 à 40 mètres	129	124	127	128	130	129	129	111	113	100	96
40 mètres et plus	24	28	28	32	32	36	35	37	37	36	34
Total	1528	1505	1487	1516	1506	1484	1445	1398	1380	1358	1363



12882 Figure 156 : Evolution du nombre de navires par catégorie de longueur (1999-2009). Sources : Ifremer SIH, DPMA

12883 9.2.1.3. Indicateurs économiques

12884 Le chiffre d'affaires total enregistré par les navires de cette façade est estimé à 128 millions
 12885 d'euros et la valeur ajoutée totale (richesse brute) à 73 millions d'euros. Ces indicateurs portent
 12886 sur les 1 169 navires « actifs » sur cette façade, c'est-à-dire ayant eu une activité de production en
 12887 2009, incluant la flottille des senneurs à thon rouge de plus de 24 m. Le chiffre d'affaires de cette

670 ¹¹⁶ Anonyme (2011), 'Analyse Stratégique Régionale de la Corse - Enjeux et propositions de créations d'aires marines
 671 protégées', in: Collectivité Territoriale Corse, Agence des Aires Marines protégées, Office de l'environnement de la
 672 Corse, 54p.

12888 flottille est ainsi estimé à partir des déclarations de captures effectuées à l'ICCAT¹¹⁷ (3 087
 12889 tonnes en 2009) pour un prix moyen d'environ 8 euros/kg (source experte). Le taux de valeur
 12890 ajoutée pour cette flottille est estimé à 50% (source données économiques DCF – DPMA).

12891 Les navires immatriculés sur cette façade contribuent ainsi à 14 % du chiffre d'affaires du
 12892 secteur national des pêches maritimes, 15 % de la valeur ajoutée et 21 % de l'emploi.

12893 9.2.1.4. Les flottilles majeures de la façade

12894 L'importance économique de chaque flottille (engin dominant*classe de longueur) est évaluée
 12895 sur la base de sa contribution au chiffre d'affaires (CA), à la valeur ajoutée brute (VAB) et à
 12896 l'emploi à l'échelle de la façade. Cette importance peut varier selon que l'on considère un
 12897 indicateur économique ou un autre.

12898 Les flottilles majeures sont celles qui contribuent :

- 12899 • de manière significative (au moins 5%) à tous les indicateurs économiques (code 3 du
 12900 Tableau 62)
- 12901 • de manière significative (au moins 5%) à 2 indicateurs économiques dont au moins la valeur
 12902 ajoutée (code 2 du Tableau 62)

12903 Les autres flottilles sont celles dont la contribution est positive mais non significative (code 1 du
 12904 Tableau 62).

12905 Tableau 62 : Importance économique des flottilles de la façade – Code 3 : Contributions aux CA, VAB et emploi de la flotte supérieures à 5% ; code
 12906 2 : Contribution à la VAB supérieure à 5% et contribution au CA ou à l'emploi supérieure à 5% ; code 1 : contributions positives mais non
 12907 significatives (source : Ifremer d'après données DPMA – Données économiques DCF et fichier flotte)

	Inf 6m	6-12m	12-18m	18-24m	24-40m	Sup 40m
Chalut à perche						
Chalut et senne de fond		1	1	3	3	
Chalut pélagique				2		
Senne pélagique		1	1	1	3	
Dragues	1	1				
Engins mobiles polyvalents				2		
Autres engins mobiles	1	1				
Engins utilisant des hameçons	1	1	1			
Filets fixes et dérivatifs	1	3	1	1		
Casiers et pièges	1	1				
Engins dormants polyvalents	1	2				
Autres engins dormants	1	1				
Combinant des engins mobiles et dormants	1	1	1			

12908 Les 7 flottilles majeures¹¹⁸ (codes 2 et 3 dans le Tableau 62 et présentées dans le Tableau 63 par
 12909 ordre décroissant de participation à la valeur ajoutée totale de la façade) contribuent à 85% du
 12910 chiffre d'affaires, 81% de la VAB et 65% de l'emploi de la façade.

674 ¹¹⁷ ICCAT ou CICTA (Commission Internationale pour la Conservation des Thonidés en Atlantique),
 675 <http://www.iccat.es/en/>

676 ¹¹⁸ Certaines flottilles ont fait l'objet de regroupements de classes de taille en raison de la faiblesse des effectifs de
 677 navires dans une catégorie de taille.

12911 Tableau 63 : Poids économique des flottilles majeures de la façade (source : Ifremer d'après DPMPA, Données Economiques DCF et fichier Flotte ;
 12912 ICCAT et source experte pour Senne Pélagique Sup. 24 m)

Classe de longueur	Flottille	Nombre de navires	Puissance totale (kW)	Chiffre d'affaires (millions euros)	Valeur Ajoutée (millions euros)	Emploi (ETP)
6-12 m.	Filets fixes et dérivants	441	36 681	29	21	624
Sup 24 m.	Senne Pélagique	30	20 213	25	12	317
18-40 m.	Engins mobiles polyvalents	30	9 480	18	8	134
18-24 m.	Chalut et senne de fond	29	8 793	14	6	101
24-40 m.	Chalut et senne de fond	15	4 740	8	4	72
18-40 m.	Chalut pélagique	14	4 424	9	4	77
6-18 m.	Engins dormants polyvalents	78	6 490	5	3	105
	Total Flottilles majeures	637	90 821	108	59	1 430
	TOTAL Façade (navires actifs)	1 169	121 450	128	73	2 209
	Contribution Flottilles majeures	54%	75%	85%	81%	65%

12913 Le taux de valeur ajoutée (valeur ajoutée rapportée au chiffre d'affaires) est en moyenne de 65 %
 12914 sur l'ensemble des flottilles de la façade. Il décroît avec la taille des navires passant de 73 % en
 12915 moyenne pour les navires de moins de 12 m à 50 % pour les navires de plus de 18 m. La plus
 12916 forte contribution à la VAB de la façade (près de 30 %) provient de la flottille de Fileyeurs de
 12917 moins de 12 m.

12918 9.2.1.5. Les espèces majeures de la façade

12919 Sur la base des déclarations de vente des navires, les 10 premières espèces contribuent à 78 %
 12920 des débarquements totaux en valeur de la flotte de pêche de la façade (83 % du tonnage) avec,
 12921 par ordre décroissant d'importance : l'anchois, la sardine, le merlu pour les 3 premières

12922 tableau 64 : Les espèces principales des navires de la façade (données 2008, source : SIH Synthèse des flottilles d'après données France Agrimer)

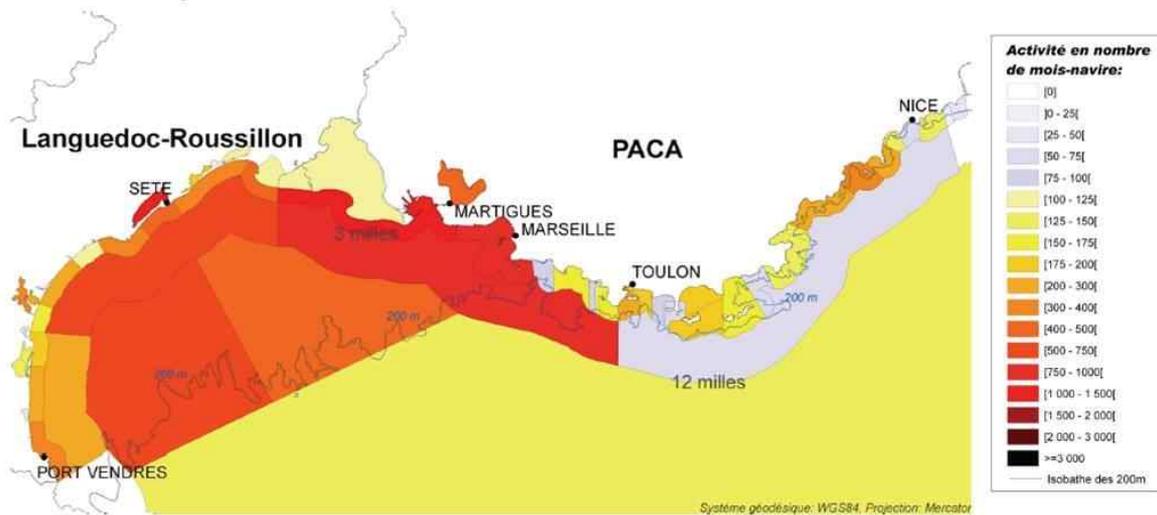
Espèces	Tonnage (T)	Valeur (€)	Prix moyen calculé (€/kg)
Anchois commun	4 004 (22 %)	8 332 673 (18 %)	2,08
Sardine commune	6 752 (36 %)	6 781 024 (14 %)	1,00
Merlu commun	1 886 (10 %)	6 075 589 (13 %)	3,22
Pieuvres, poulpes, etc	1 051 (6 %)	3 221 418 (7 %)	3,06
Bar commun	212 (1 %)	2 910 648 (6 %)	13,72
Dorade royale	179 (2 %)	2 347 746 (5 %)	8,40
Sole commune	134 (1 %)	2 261 324 (5 %)	16,85
Calmars	204 (1 %)	2 122 108 (5 %)	10,41
Baudroies d'Europe	140 (1 %)	1 207 979 (3 %)	8,64
Maquereau commun	664 (4 %)	1 012 941 (2 %)	1,52
Autres espèces	3 196 (17 %)	10 525 156 (22 %)	3,29
Total (toutes espèces confondues)	18 522 (100 %)	46 798 606 (100 %)	2,53

12923 Les sources officielles de débarquements par espèce ne couvrent que très partiellement l'activité
 12924 de la flotte de pêche de la façade¹¹⁹ notamment lorsqu'il s'agit des débarquements des petits
 12925 navires ou d'espèces particulières telles que le thon rouge sur cette façade.

679 ¹¹⁹ Le nombre de navires pour lesquels il existe des données officielles de débarquements en 2008 représente moins de
 680 30% des navires actifs sur la façade.

12945 9.2.2.2. Localisation maritime des activités

12946 L'activité maritime des navires de la façade Méditerranée se concentre presque exclusivement
12947 près des côtes. Ainsi, près de 90 % des navires de la façade déclarent une activité de pêche
12948 exclusivement à la côte (dans les 12 milles), dont 25 % en étang et 49 % en mer et en deçà des
12949 3 miles.



12950 Figure 158 : Spatialisation maritime de l'activité des navires de la façade (source SIH Synthèse des flottilles)

12951 Si l'on exclut la flottille des senneurs à thon rouge de plus de 24m¹²¹, on estime la richesse
12952 économique générée par la flotte de pêche de Méditerranée et provenant des eaux sous
12953 juridiction française à 103 millions d'euros de chiffres d'affaires (soit 80% du CA total de la
12954 flotte de la façade) et 61 millions d'euros de valeur ajoutée (soit 83% de la VAB totale de la
12955 façade).

12956 En Corse, les zones de pêche les plus fréquentées sont les secteurs en deçà des 3 milles
12957 d'Ajaccio, Bastia et Bonifacio.

12958 **9.3. Politique et réglementation s'appliquant à l'activité**

12959 L'encadrement et la gestion des pêches maritimes dans les Zones Economiques Exclusives
12960 françaises (Zone de Protection Ecologique en Méditerranée) relèvent de structures politiques,
12961 administratives ou professionnelles dont l'intervention peut s'effectuer à différents niveaux :
12962 international et communautaire, national, régional et local.

12963 **9.3.1. Au niveau international et communautaire**

12964 Les organisations régionales de gestion de la pêche (ORGP) sont des organisations
12965 internationales qui se consacrent à la gestion durable des ressources halieutiques dans les eaux
12966 internationales, ou des grands migrateurs comme le thon. En règle générale, les ORGP
12967 regroupent des Etats côtiers et d'autres parties concernées par les pêcheries en question.

685 ¹²¹ Les données de géolocalisation de cette flottille (VMS) situent l'essentiel de son activité hors des eaux sous
686 juridiction française.

12968 En Méditerranée, la Commission Générale des Pêches pour la Méditerranée (CGPM)¹²²
 12969 coordonne les efforts des différentes nations pour la gestion des Pêches au niveau régional, selon
 12970 les principes du Code de Conduite pour une Pêche Responsable¹²³.

12971 Le Parlement européen et le Conseil prennent les décisions et adoptent des règlements relatifs à
 12972 la Politique Commune des Pêches (PCP) concernant : la conservation, la gestion et l'exploitation
 12973 des ressources aquatiques vivantes; la limitation des répercussions de la pêche sur
 12974 l'environnement; les conditions d'accès aux eaux et aux ressources; la capacité de la flotte ; le
 12975 contrôle des pêches ; l'aquaculture; l'organisation commune des marchés et les relations
 12976 internationales. Malgré le caractère exclusif de la compétence interne et externe de la
 12977 Communauté en matière de pêche, les Etats riverains de zones de pêche ont la
 12978 possibilité de gérer les ressources situées dans leurs eaux territoriales à condition de
 12979 respecter la réglementation communautaire des pêches.

12980 Les Conseils Consultatifs Régionaux (CCR) sont institués pour accroître la participation des
 12981 représentants du secteur de la pêche et d'autres représentants de secteurs concernés par la PCP
 12982 notamment dans les domaines de la protection de l'environnement ou des consommateurs. Leur
 12983 rôle n'est que consultatif. Les activités de pêche en Méditerranée relèvent du CCR « Mer
 12984 Méditerranée ».

12985 Par ailleurs, pour élaborer ses propositions, la Commission Européenne est assistée par le Comité
 12986 consultatif de la pêche et de l'aquaculture (CCPA) - forum de dialogue avec l'industrie, le
 12987 Comité scientifique, technique et économique de la pêche (CSTEP) – groupe d'experts consulté
 12988 sur les questions de conservation et de gestion des ressources et le Conseil international pour
 12989 l'exploration de la mer (CIEM) – organes d'experts coordonnant la recherche sur les écosystèmes
 12990 marins de l'Atlantique Nord¹²⁴.

12991 9.3.2. Au niveau national

12992 Il incombe aux États membres de s'assurer de la bonne application des règles adoptées dans le
 12993 cadre de la PCP. **Cependant,** la réglementation communautaire n'est pas exclusive et les Etats
 12994 disposent d'un pouvoir en matière de gestion des pêches dans leur bande côtière.

12995 La DPMA (Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture du MAAPRAT) veille à
 12996 l'application de la réglementation de l'exercice de la pêche et organise en liaison avec les autres
 12997 directions, le contrôle et la surveillance des zones de pêche. Elle participe à la conclusion des
 12998 accords communautaires d'accès à la ressource et de gestion des stocks et, d'une manière
 12999 générale, à toutes les négociations internationales sur les pêcheries. Elle détermine également la
 13000 politique d'aides à l'investissement et de financement des entreprises de pêche maritime et de
 13001 transformation des produits de la mer et de l'aquaculture.

13002 La Direction des Affaires Maritimes (DAM), rattachée à la DGITM (Direction Générale des
 13003 Infrastructures, des Transports et de la Mer) du MEDDTL (Ministère du Développement
 13004 Durable), exerce trois grandes missions : la sécurité et la sûreté maritimes, l'animation du
 13005 dispositif de contrôle et de surveillance (DCS) des Affaires Maritimes et les gens de mer. Le
 13006 DCS des Affaires Maritimes, réparti entre les directions interrégionales de la mer (DIRM) et les
 13007 directions départementales des territoires et de la mer (DDTM), participe aux actions de contrôle

688 ¹²² <http://www.gfcm.org/gfcm/about/en>

689 ¹²³ <http://www.gfcm.org/fishery/ccrf/en>

690 ¹²⁴ La Méditerranée n'entre pas dans le champ d'intervention du CIEM.

13008 de pêches, avec ses moyens, au même titre que les autres administrations disposant des moyens
13009 d'intervention nautiques et terrestres.

13010 Le Secrétariat Général de la Mer (SG Mer) assure la cohérence des décisions gouvernementales
13011 dans un domaine où intervient une quinzaine de départements ministériels. Il exerce une mission
13012 de contrôle, d'évaluation et de prospective en matière de politique maritime et veille à ce que la
13013 politique maritime du gouvernement soit conçue en étroite concertation avec les élus et
13014 l'ensemble des professionnels concernés. En outre, il anime et pilote l'action des préfets
13015 maritimes. Concernant la politique de contrôle de la pêche illicite, le SG Mer anime la
13016 négociation d'accords internationaux en matière de contrôle des pêches, il veille à la coordination
13017 au niveau central des administrations qui participent à la surveillance et au contrôle des pêches. Il
13018 promeut le respect de la biodiversité et la préservation des espèces halieutiques dans les instances
13019 internationales.

13020 Le Comité National des Pêches Maritimes et Élevages Marins (CNPMM) est une organisation
13021 interprofessionnelle. Il peut prendre des décisions en vue d'assurer la protection et la conservation
13022 des ressources, décisions qui s'imposent à tous les professionnels français. Le CNPMM
13023 coordonne l'action des comités régionaux et locaux. Dans le cadre de sa participation à la gestion
13024 équilibrée des ressources, des Commissions spécialisées peuvent élaborer et proposer au Conseil
13025 du CNPMM des délibérations sur des questions particulières touchant aux conditions d'exercice
13026 des professions qu'elles représentent; ces délibérations peuvent être rendues obligatoires par le
13027 MAAPRAT.

13028 Les Organisations de Producteurs (OP) sont les éléments de base de l'organisation commune des
13029 marchés dont elles assurent le fonctionnement décentralisé. Voir annuaire des OP sur
13030 <http://www.ofimer.fr/Pages/filiere/op.html>

13031 Placé sous la tutelle du ministre chargé de la pêche et du ministre chargé du budget, et organisme
13032 payeur agréé par la Commission européenne, France Agrimer a pour principales missions
13033 d'assurer la connaissance des marchés, d'améliorer leurs fonctionnements, de renforcer
13034 l'efficacité économique des filières et de mettre en œuvre les mesures communautaires afférentes
13035 à ses missions.

13036 9.3.3. Au niveau régional et local

13037 Les trois préfets maritimes (à Cherbourg pour la Manche Mer du Nord, à Brest pour l'Atlantique
13038 et à Toulon pour la Méditerranée) ont un pouvoir de police administrative générale et spéciale en
13039 mer et de coordination de l'État en mer. Les six préfets de région assurent la réglementation des
13040 pêches en vue de protéger les ressources des eaux intérieures et des eaux territoriales auxquelles
13041 n'ont pas accès les pêcheurs étrangers ou d'en assurer une gestion rationnelle (caractéristiques des
13042 navires autorisés à pêcher, utilisation et pose des engins de pêche, fermetures temporaires,
13043 quotas, attribution de licences, réglementation de la pêche de loisir). En Méditerranée, le préfet
13044 de région Provence-Alpes-Côte d'Azur et le préfet de Corse sont compétents en matière de
13045 réglementation des pêches. Les préfets de département sont investis d'une compétence générale
13046 de droit commun en matière de cultures marines et de quelques pouvoirs résiduels en matière de
13047 pêche.

13048 Les dix Comités Régionaux des Pêches Maritimes et des Élevages Marins (CRPMM) ont pour
13049 missions (redéfinies par la réforme du Code rural de 2010) : d'assurer la représentation et la
13050 promotion au niveau régional des intérêts généraux des professionnels ; de participer à
13051 l'élaboration et à l'application des réglementations en matière de gestion des ressources
13052 halieutiques pour les espèces qui ne sont pas soumises à des totaux autorisés de captures (TAC);

13053 de participer à l'élaboration des réglementations encadrant l'usage des engins et la cohabitation
13054 des métiers de la mer ; de participer à la réalisation d'actions économiques et sociales en faveur
13055 de leurs membres ; de participer aux politiques publiques régionales en faveur de
13056 l'environnement et d'apporter un appui scientifique et technique à leurs membres.

13057 A un niveau plus local, les comités **départementaux** des pêches **(CDPMEM)** chargés d'appliquer
13058 les délibérations du comité national et des comités régionaux, peuvent proposer des
13059 réglementations (licences de pêche professionnelle) sur les espèces non soumises à quota ou pour
13060 des besoins de gestion de conflits entre métiers. En méditerranée, les prud'homies de pêche -
13061 particuliers aux ports de ce littoral - sont des groupements de patrons pêcheurs qui ont été doté
13062 par l'autorité publique de pouvoirs spéciaux de réglementation, de police et de juridiction.

13063 Voir détails et localisation géographique des CRPMEM et CLPMEM sur le site national du
13064 CNPMEM : <http://www.comite-peches.fr/site/index.php?page=g12>

13065 **Dispositifs législatifs et réglementaires majeurs d'encadrement de l'activité :**
13066 Règlement (CE) n° 2371/2002 du Conseil du 20 décembre 2002 relatif à la conservation et à
13067 l'exploitation durable des ressources halieutiques dans le cadre de la politique commune de la
13068 pêche, modifié par le règlement (CE) n°865/2007, in
13069 http://europa.eu/legislation_summaries/maritime_affairs_and_fisheries/fisheries_resources_and_environment/l66006_fr.htm
13070
13071 Loi n° 97-1051 du 18 novembre 1997, modifiée, d'orientation sur la pêche maritime et les
13072 cultures marines, <http://agriculture.gouv.fr/reglementation-nationale>
13073 Ordonnance n° 2010-462 du 6 mai 2010 créant un livre IX du code rural relatif à la pêche
13074 maritime et à l'aquaculture marine, <http://agriculture.gouv.fr/reglementation-nationale>
13075 Loi n° 2010-874 du 27 juillet 2010 de modernisation de l'agriculture et de la pêche,
13076 <http://www.senat.fr/dossier-legislatif/pjl09-200.html>

13077 La loi de modernisation pêche et aquaculture a fait évoluer le système et les compétences des
13078 comités des pêches et des OP. Les comités des pêches peuvent désormais proposer des
13079 réglementations (licences de pêche professionnelles) sur les espèces non soumises à quota ou
13080 pour des besoins de gestion de conflits entre métiers. Les OP peuvent avoir délégation de gestion
13081 des autorisations de pêche des espèces sous quotas de captures européens pour leurs adhérents.
13082 L'organe de consultation pour l'élaboration de la réglementation reste cependant le comité
13083 national des pêches maritimes et des élevages marins.

9.4. Synthèse

Tableau 65 : données économiques et sociales principales de ce chapitre

Données économiques principales			
Type de données	Sous-région marine Méditerranée occidentale	France	Date et source
Nombre de navires	1 560	4 640	2009, FPC, DCF, DPMA, Ifremer SIH
Chiffre d'affaires	145	925 M€	2009, DCF, DPMA, Ifremer SIH
Valeur ajoutée brute	73	477 M€	2009, DCF, DPMA, Ifremer SIH
Marins embarqués	2 454	10 675	2009, DCF, DPMA, Ifremer SIH

13086 10. Aquaculture

13087 10.1. Généralités sur l'aquaculture

13088 10.1.1. Périmètre

13089 En France, la conchyliculture représente de loin le premier secteur d'aquaculture marine, avec
13090 93% du chiffre d'affaires et 95% des emplois en 2009 (secteurs grossissement et éclosion
13091 confondus ; selon l'enquête aquaculture de la DPMA du Ministère de l'Agriculture, de
13092 l'Alimentation, de la Pêche et de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire - MAAPRAT).
13093 Les principales productions de coquillages sont issues de l'ostréiculture¹²⁵ et de la mytiliculture,
13094 les productions d'autres coquillages étant plus marginales. Des activités de crevetticulture et
13095 d'algoculture se développent par ailleurs en diversification des productions conchylicoles, mais
13096 elles restent encore confidentielles.

13097 Le deuxième secteur aquacole concerne la pisciculture marine (7% du chiffre d'affaires en
13098 2009), productrice de bar, daurade, maigre, turbot, salmonidés. Cette activité qui a démarré au
13099 début des années 80, a eu du mal à se développer compte tenu d'un contexte réglementaire et
13100 politique peu favorable (conflits d'usage avec le tourisme notamment). Les contraintes
13101 réglementaires d'accès aux sites, et la concurrence des autres pays producteurs (Grèce,
13102 Turquie...), freinent l'expansion du secteur. Le dernier recensement piscicole de 2008 signale
13103 qu'au cours de la dernière décennie il n'y eu aucune création de nouvelles entreprises et
13104 qu'aucune autorisation d'extension de site (sauf une) n'a été accordée (Agreste 2011).

13105 10.1.2. Part de la Méditerranée Occidentale dans la production aquacole nationale

13106 L'enquête Aquaculture de la Direction des Pêches et de l'Aquaculture (DPMA) détaille les
13107 « ventes pour la consommation »¹²⁶ de coquillages, crustacés, algues et poissons marins. Les
13108 huîtres représentent la première production aquacole française (62% des ventes en valeur en
13109 2009), suivie des moules (27%). L'aquaculture représente un activité exportatrice pour la Corse
13110 avec 11 unités de production (grossissement de lous, daurades, filières huîtres et moules) et 2
13111 éclosiers.

13112 Tableau 66 : Répartition des ventes pour la consommation de l'aquaculture française en 2009. Source : Enquête Aquaculture 2009 - DPMA / BSPA
13113 (* y compris crevettes et algues)

	Quantité (tonnes)	Valeur (M euros)	Répartition valeur
Conchyliculture*	186 474	520,9	93%
- dont huîtres	97 720	344,8	62%
- dont moules	83 044	149,7	27%
- dont autres coquillages	5 534	25,1	4%

695 ¹²⁵ Le secteur de l'ostréiculture traverse une crise depuis 2008 liée à des épisodes de surmortalités estivales de
696 naissain. La question des surmortalités est intégrée dans le chapitre de l'AES de la DCSMM consacrée aux coûts de la
697 dégradation des ressources conchylicoles.

698 ¹²⁶ L'enquête aquaculture recueille également les données sur les ventes de naissains de coquillage ou de juvéniles de
699 poisson et les données de ventes de coquillages sans marquage sanitaire vers des conchyliculteurs expéditeurs (cf.
700 annexe 2). Les données de « ventes pour la consommation » fournissent un indicateur de la production nationale de
701 coquillages ou de poissons de taille marchande (aux importations près).

Pisciculture Marine	5 809	38,9	7%
- bar, daurade, maigre	4 560	29,9	5%
- autres (turbot, saumon...)	1 249	9,0	2%
Total ventes pour la consommation	192 284	560	100%
Part de la SRM Méditerranée	13%	10%	

13114 Dans le cas de l'ostréiculture, il y a une bonne correspondance au niveau national entre
13115 l'indicateur ventes pour la consommation et la production commercialisée d'huîtres de taille
13116 marchande. Mais l'équivalence n'est pas vérifiée au niveau régional, en particulier du fait de
13117 l'importance des transferts d'huîtres entre régions de production. Les flux d'huîtres adultes sont
13118 principalement orientés des bassins ostréicoles de la sous-région marine Manche-Mer du Nord
13119 vers les bassins ostréicoles de la sous-région marine golfe de Gascogne, et au sein de cette sous-
13120 région marine, du Nord vers le Sud de la Loire. Les échanges entre la Méditerranée et les autres
13121 régions conchylicoles sont en revanche marginaux (Agreste 2005). En Corse, la conchyliculture
13122 se situe sur les étangs de Diana et d'Urbino (production annuelle de 700 tonnes d'huîtres et de
13123 moules par an en moyenne).

13124 Dans le cas de la mytiliculture, il y a en revanche un écart au niveau national entre les indicateurs
13125 vente à la consommation et production, qui provient des importations de moules adultes réalisées
13126 par certaines entreprises pour compléter leur production. Le taux d'importation varie suivant les
13127 sous-régions marines. Il est le plus élevé en Méditerranée au vu des résultats du recensement
13128 conchylicole de 2001.

13129 En 2009, la sous-région marine Méditerranée Occidentale a représenté 12% du volume des
13130 ventes de coquillages pour la consommation (7% pour les huîtres, 19% pour les moules et 5%
13131 pour les autres coquillages) et 8% de la valeur des ventes (4%, 16% et 9%).

13132 10.2. Etat des lieux de l'aquaculture dans la sous-région marine 13133 Méditerranée Occidentale

13134 10.2.1. Pisciculture marine

13135 L'enquête DPMA de 2009 a recensé 35 entreprises de pisciculture marine en métropole,
13136 exerçant des activités de grossissement et/ou d'écloserie. Le chiffre d'affaires global du secteur a
13137 été de 54 millions d'euros en 2009, dont 28% provenant de l'activité des éclosiers. La faible
13138 taille de la population ne permet pas de disposer de données régionales détaillées par espèces et
13139 par activité. La population totale d'entreprises (activités de grossissement et d'écloserie
13140 confondues), les emplois et le chiffre d'affaires global peuvent néanmoins être répartis par sous-
13141 région marine (source DPMA/BSPA).

13142 Sur la sous-région marine Méditerranée, 20 entreprises ont été recensées (dont 19 ayant déclaré
13143 des ventes pour 2009), et 204 emplois équivalents temps plein (ETP) représentant 40% des
13144 emplois nationaux. La Corse compte à elle seule 11 unités de production et 2 éclosiers. Les
13145 principales productions proviennent de l'élevage du bar, de la daurade et du maigre. Le plus gros
13146 site de production piscicole en mer ouverte (le deuxième en France) est installé en baie d'Ajaccio
13147 (sites d'Aspretto et de La Parata) et regroupe 3 entreprises. La part des entreprises du littoral
13148 Méditerranéen dans le chiffre d'affaires total de la pisciculture marine s'élève à 37% (32% en

13149 MMDN, 31% en golfe de Gascogne). En Méditerranée, comme en Manche-Mer du Nord, la
 13150 production piscicole est principalement orientée vers le grossissement, tandis que sur la sous-
 13151 région marine golfe de Gascogne l'activité d'écloserie domine.

13152 Le taux de valeur ajoutée (VA) pour le secteur a été évalué à l'échelle nationale compte tenu de
 13153 la faible taille de la population et de la diversité de ses entreprises. Les données obtenues sur la
 13154 période 2007-2009 (sources : Sté.COM), ne sont pas exhaustives (entre 14 et 19 entreprises
 13155 suivant l'exercice), et souffrent probablement d'un biais statistique (les plus petites entreprises et
 13156 l'activité salmonicole ne sont pas représentées). En l'absence d'études plus complètes et
 13157 récentes, on s'appuiera toutefois sur ces données qui fournissent des indicateurs de taux de valeur
 13158 ajoutée de l'ordre de 30-35% (secteurs écloserie et grossissement confondus). Le taux de VA qui
 13159 évolue plutôt à la baisse entre 2007 et 2009 est à la fois dépendant du niveau de valorisation des
 13160 productions, dans un contexte de forte concurrence européenne, et de l'évolution du coût de
 13161 l'aliment (qui constitue un poste de dépense majeur pour les piscicultures). En retenant un taux
 13162 de VA de 35%, la valeur ajoutée de la pisciculture marine atteint 19 millions d'euros en 2009 au
 13163 niveau national et environ 7 millions pour la sous-région marine Méditerranée (calcul au prorata
 13164 du chiffre d'affaires).

13165 10.2.2. Conchyliculture

13166 La sous-région marine Méditerranée accueille 15% des entreprises et 12% des emplois
 13167 conchylicoles français en 2009. L'activité est concentrée en majorité dans le département de
 13168 l'Hérault (88% des emplois), où l'ostréiculture se pratique principalement dans les étangs
 13169 littoraux, qui ne font pas partie du périmètre pris en compte par la directive cadre « stratégie pour
 13170 le milieu marin ». L'activité mytilicole est plus diversifiée géographiquement et se répartit entre
 13171 productions de lagune et de pleine mer (Cepalmar, 2011). Le nombre d'emplois du secteur est
 13172 orienté à la baisse sur la période 2002-2009 (-12%). Malgré cette tendance, les ventes pour la
 13173 consommation de coquillages ont progressé, mouvement qui résulte d'une diminution des ventes
 13174 d'huîtres (-25%) et d'une progression des ventes de moules (+36%).

13175 Tableau 67 : Répartition des entreprises et emplois conchylicoles en Méditerranée Occidentale *Source : Enquêtes Aquaculture 2002 et 2009 -*
 13176 *DPMA / BSPA*

	Hérault	Bouches du Rhône	Aude	Autres départements	Total	Evolution 2009/2002
Nombre d'entreprises	395	29	20	29	473	-29%
Nombre d'emplois (ETP)	990	51	86	38	1164	-12%

13177 En 2009, les ventes pour la consommation de coquillages ont été dominées par les moules
 13178 (58% en valeur), suivie des huîtres et autres coquillages (respectivement 36% et 6% en valeur),
 13179 alors qu'au niveau national l'ostréiculture domine nettement. Après correction des ventes de
 13180 moules par les données d'importations (selon l'hypothèse présentée en Annexe 2), on retrouve
 13181 néanmoins une répartition égale entre ostréiculture et mytiliculture. La conchyliculture en
 13182 Méditerranée se caractérise par une forte mixité des élevages, et des entreprises de petite taille
 13183 (Agreste 2005). Celles-ci ont des dimensions plus faibles que la moyenne nationale : en 2009
 13184 elles ont employé en moyenne 2,6 ETP contre 3 ETP pour les entreprises en golfe de Gascogne
 13185 et 4,6 ETP en Manche-Mer du Nord.

13186 Il n'y a pas encore de collecte nationale de données économiques en aquaculture qui permettrait
 13187 de disposer d'indicateurs pour évaluer le taux de valeur ajoutée du secteur conchylicole. La

13188 méthode et les données utilisées pour cette évaluation sont présentées en détail en annexe 2, en
 13189 voici les principales étapes :

- 13190 • Le chiffre d'affaires du secteur conchylicole correspond au cumul des « ventes vers d'autres
 13191 conchyliculteurs » (ventes en gros de coquillages non marqués sur le plan sanitaire), des
 13192 « ventes pour la consommation » (ventes réalisées par les éleveurs-expéditeurs) et des
 13193 ventes de naissains déclarées dans l'enquête DPMA 2009¹²⁷.
- 13194 • L'évaluation de la VA ostréicole se décompose en VA élevage et VA expédition. La
 13195 répartition par sous-région **marine** prend en compte les transferts inter-entreprises d'huîtres
 13196 entre les sous-régions marines MMDN et golfe de Gascogne (sous certaines hypothèses).
- 13197 • L'évaluation de la VA mytilicole et sa répartition par sous région marine est effectuée hors
 13198 importations de moules adultes (sous certaines hypothèses).

13199 Tableau 68 : Valeur ajoutée du secteur conchylicole (M euros) en 2009- Méditerranée Occidentale Source : d'après Enquête Aquaculture 2009 -
 13200 DPMA / BSPA et autres données présentées en Annexe 2.

	CA secteur conchylicole	% région	VA secteur conchylicole	% région	VA huîtres et autres coqs	% région	VA moules	% région
Méditerranée	52	7%	25	7%	12	4%	13	14%
Total France	705	100%	376	100%	278	100%	98	100%

13201 L'estimation de la valeur ajoutée de la conchyliculture pour la sous-région marine Méditerranée
 13202 s'élève à 25 millions d'euros en 2009, correspondant à un taux de VA par rapport au chiffre
 13203 d'affaires de 49%, inférieur au taux de VA national. Rapporté aux seules ventes pour la
 13204 consommation, l'indicateur taux de VA atteint 61% (versus 73% au niveau national)¹²⁸.

13205 10.2.3. Synthèse

13206 La synthèse des données des secteurs pisciculture marine et conchyliculture est présentée dans le
 13207 Tableau 69. L'aquaculture dans la SRM Méditerranée représente 8% de la valeur ajoutée de
 13208 l'aquaculture française métropolitaine, selon les hypothèses retenues (part inférieure à celle des
 13209 emplois). En Méditerranée, la VA de la pisciculture contribue à hauteur de 22% à la VA totale de
 13210 l'aquaculture marine (seulement 5% au niveau national). Au sein de la conchyliculture, la part de
 13211 la mytiliculture excède légèrement celle des autres productions.

13212 Tableau 69 : Emplois et valeur ajoutée du secteur aquaculture marine en 2009 (millions Euros) Source : d'après Enquête Aquaculture 2009 -
 13213 DPMA / BSPA et autres données ; *autres coquillages inclus

	Nombre d'emplois (ETP)	Poids des régions	CA Aqua	VA Aqua	Poids des régions	VA pisci. marine	VA conchyli-culture	VA ostréi-culture	VA mytiliculture
Manche-Mer du Nord	2.693	27%	212	122	31%	6	116	58%	42%
Golfe de Gascogne	6.002	60%	441	242	61%	6	236	85%	15%

705 ¹²⁷ Les variations de stocks ne sont pas prises en compte, faute de données disponibles.

706 ¹²⁸ Ce dernier indicateur est mentionné à titre comparatif, car c'est celui qui a été utilisé jusqu'à présent dans les
 707 rapports DEMF de l'Ifremer pour évaluer la valeur-ajoutée du secteur aquaculture marine. L'écart avec le taux de VA
 708 national tient au facteur importations de moules.

Méditerranée	1.368	14%	52	32	8%	7	25	47%	53%
Total France	10.063	100%	705	396	100%	19	377	74%	26%

13214 **10.3. Réglementation s'appliquant à l'activité aquacole**

13215 Les principales réglementations qui encadrent spécifiquement l'aquaculture marine sont réparties

13216 en deux volets, le premier relatif aux autorisations d'exploitation, le second au contrôle sanitaire

13217 et à la mise en marché des produits.

13218 **10.3.1. Réglementations concernant l'exploitation des cultures marines**

13219 La base de la réglementation concernant les autorisations d'occupation du DPM par

13220 l'aquaculture est nationale :

- 13221 • Décret n° 83-228 du 22 mars 1983 fixant le régime de l'autorisation des exploitations de
- 13222 cultures marines, modifié en dernier lieu par le décret n° 2009-1349 du 29 octobre 2009.

13223 Le décret 83-228 modifié a été complété par plusieurs arrêtés publiés le 06/07/2010, notamment

13224 un arrêté portant approbation du cahier des charges type des autorisations d'exploitation de

13225 cultures marines sur le DPM. Il prévoit également au niveau départemental ou

13226 interdépartemental des arrêtés préfectoraux portant schémas des structures des exploitations de

13227 cultures marines, qui définissent par bassin de production des dimensions minimales et

13228 maximales de référence et fixe le cas échéant des normes de densité en fonction des types

13229 d'exploitation ; ces schémas des structures seront soumis à une évaluation d'incidence quand ils

13230 concernent des secteurs classés en zone Natura 2000.

13231 L'installation en pisciculture marine est de plus soumise à la réglementation des installations

13232 classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Cette réglementation qui découle de la

13233 loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 s'applique depuis le décret n° 93-245 du 25 février 1993, relatif

13234 aux études d'impact et au champ d'application des enquêtes publiques, aux piscicultures marines

13235 de plus de 5 tonnes/an doivent faire l'objet d'une déclaration, ceux de 20 tonnes et plus d'une

13236 demande d'autorisation, les deux catégories devant procéder à la réalisation d'une étude d'impact

13237 sur l'environnement (EIE).

13238 **10.3.2. Réglementations d'ordre sanitaire**

13239 Au niveau européen, les réglementations sectorielles visant le contrôle des aliments pour la

13240 protection de la santé humaine ont été regroupées au sein du paquet Hygiène (« Food law »,

13241 règlement (CE) n° 178/2002). Les règles spécifiques qui s'appliquent pour les produits animaux

13242 renvoient à deux textes principaux :

- 13243 • Règlement (CE) n° 853/2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux
- 13244 denrées alimentaires d'origine animale (en Annexe III, la section VII énonce les règles qui
- 13245 s'appliquent aux mollusques bivalves vivants depuis la production jusqu'à l'expédition et la
- 13246 mise en marché). Ce règlement a été modifié notamment par le règlement (UE) n° 558/2010
- 13247 de la Commission du 24 juin 2010.
- 13248 • Règlement (CE) n° 854/2004 fixant les règles spécifiques d'organisation des contrôles
- 13249 officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine
- 13250 (l'annexe II relative aux mollusques bivalves vivants porte sur le contrôle du classement des
- 13251 zones de production et le contrôle du reparcage). Ce règlement a été modifié notamment par
- 13252 le règlement (UE) n° 505/2010 de la Commission du 14 juin 2010.

- 13253 Dans ces deux règlements européens, les poissons d'élevage sont traités dans les annexes dédiées
13254 aux produits de la pêche.
- 13255 En droit français les textes de base renvoient toujours, entre autres, à l'arrêté du 21 mai 1999
13256 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de
13257 reparcage des coquillages vivants et à l'arrêté du 28 février 2000 fixant les conditions de
13258 transport de coquillages vivants avant expédition.
- 13259 D'autres règlements européens concernent plus spécifiquement les produits d'aquaculture et
13260 couvrent également les questions de santé animale.
- 13261 • Directive 2006/88/CE du Conseil du 24 octobre 2006 relative aux conditions de police
13262 sanitaire applicables aux animaux et aux produits d'aquaculture, et relative à la prévention
13263 de certaines maladies chez les animaux aquatiques et aux mesures de lutte contre ces
13264 maladies.
- 13265 Cette directive européenne a entraîné la modification en conséquence du droit français (code
13266 rural) par le décret n° 2008-1141 et la promulgation d'un arrêté à la date du 4 novembre 2008
13267 (lequel porte le même titre que la directive européenne).
- 13268 A signaler également deux règlements récents qui définissent les dispositions mises en place
13269 après les épisodes de surmortalités des huîtres, et suite au changement des méthodes d'analyse
13270 des biotoxines :
- 13271 • Règlement (CE) 175/2010 du 2 mars 2010 (prolongé par le règlement (UE) n° 1153/2010
13272 du 8 décembre 2010) portant application de la directive 2006/88/CE du Conseil en ce qui
13273 concerne des mesures de lutte contre la surmortalité des huîtres de l'espèce *Crassostrea*
13274 *gigas* associée à la détection de l'hépatite virus de l'huître 1 µvar (OsHV-1 µvar) ;
 - 13275 • Règlement (UE) n° 350/2011 de la Commission du 11 avril 2011 modifiant le règlement
13276 (CE) n° 1251/2008 en ce qui concerne les exigences applicables à la mise sur le marché de
13277 lots d'huîtres creuses du pacifique (*Crassostrea gigas*) destinés à des Etats membres ou
13278 parties d'Etats membres faisant l'objet de mesures nationales concernant l'hépatite virus de
13279 l'huître 1 µvar (OsHV-1 µvar) approuvés par la décision 2010/221/UE ;
 - 13280 • Règlement (CE) n° 15/2011 du 10 janvier 2011 modifiant le règlement (CE) n° 2074/2005
13281 en ce qui concerne les méthodes d'analyse reconnues des biotoxines marines chez les
13282 mollusques bivalves vivants.

La saliculture

La quasi- totalité du sel de mer français est issue des marais salants de Méditerranée (99% en 2002). Le littoral méditerranéen compte 9 marais salants. Les 7 marais salants en activité produisent 850 000 à 1 million de tonnes de sel par an et emploient près de 540 personnes. Les salins couvrent plus de 26 000 ha de zones humides.

La technique de la saliculture consiste à diriger l'eau de mer progressivement dans des bassins d'évaporation et à lui faire parcourir un long trajet au cours duquel elle se concentre et s'évapore sous l'action du soleil et du vent. L'activité d'un marais salant est étroitement réglée par les saisons. L'automne et l'hiver sont consacrés à la mise en état des terrains et ouvrages dégradés au cours de la campagne précédente et par les épreuves du climat. C'est au printemps et en été que se fait la production proprement dite, puis ont lieu au mois de septembre, la récolte, le lavage et la mise en stock du sel. Les volumes produits peuvent varier de façon importante d'une année sur l'autre, la production étant très dépendante des

aléas climatiques.

Le salin d'Aigues- Mortes, en Camargue (Gard), et celui de Salin- de- Giraud (Bouches- du- Rhône) sont les deux plus importants salins de Méditerranée (95% des surfaces exploitées, des volumes produits et des emplois). Les salins du Var (Hyères et les Pesquiers) couvrent une superficie totale de 900 ha et ont une capacité moyenne totale de production de 30 000 tonnes de sel/an. Pour des questions de rentabilité économique, ces salins ne sont plus exploités depuis 1995. Ils sont devenus, depuis septembre 2001, propriété du Conservatoire du Littoral. Le fonctionnement hydraulique des salins est maintenu afin de préserver ces zones humides et favoriser le développement de la faune et de la flore qui y sont associées. Les salins étant ouverts au public, la production de sel y perdure de façon très marginale dans un but pédagogique.

Il est à signaler un développement récent, sur d'anciens salins, de cultures de micro-algues. Le projet Salinalgue, par exemple, est un démonstrateur de culture et de valorisation sur 10 ha, avant d'envisager ultérieurement un développement sur 6 000 ha.

13283

10.4. Synthèse

13284

Tableau 70 : données économiques et sociales principales de ce chapitre

Données économiques principales			
Type de données	Sous-région marine Méditerranée occidentale	France	Date et source
Chiffre d'affaires aquaculture	72 M€	752 M€	2009, DPMA/BSPA
Emploi aquaculture (ETP)	1 368	10 063	2009, DPMA/BSPA
Valeur ajoutée aquaculture	32 M€	396 M€	2009, DPMA/BSPA
Valeur ajoutée pisciculture marine	7 M€	19 M€	2009, DPMA/BSPA
Valeur ajoutée conchyliculture	25 M€	377 M€	2009, DPMA/BSPA
Production saliculture	850 000 à 1 million de tonnes		
Emploi saliculture	540		

712

500

13285 **11. Commercialisation et transformation des produits de la mer**

13286 Les activités de commercialisation et de transformation des produits de la mer issus des eaux
13287 marines des trois sous-régions marines de la France métropolitaine sont délicates à appréhender
13288 en raison de la complexité de l'organisation de la partie aval de la filière des produits de la mer et
13289 de la multiplicité de ses sources d'approvisionnement. Les circuits de commercialisation des
13290 produits de la mer comprennent les échelons et ramifications suivants :

- 13291 • ventes directes (peu importantes) aux consommateurs, aux mareyeurs, aux transformateurs,
13292 aux restaurateurs et à l'exportation, par les entreprises de pêche et d'aquaculture opérant en
13293 France,
- 13294 • ventes en halles à marée, où les produits français sont mêlés aux débarquements (faibles)
13295 des navires étrangers, et où s'approvisionnent les entreprises de mareyage et de commerce
13296 de gros,
- 13297 • activités d'achat de matière première, dont une grande partie est importée, de transformation
13298 et de conditionnement réalisées par les entreprises de mareyage et de transformation,
- 13299 • ventes des produits finis aux opérateurs des circuits de distribution (poissonneries et
13300 centrales d'achat des GMS¹²⁹) par les entreprises de mareyage, de commerce de gros et de
13301 transformation.

13302 Ce chapitre dresse tout d'abord un bilan d'approvisionnement du marché français des produits de
13303 la mer. Elle se concentre ensuite sur les secteurs du mareyage et de la transformation, dont elle
13304 présente la structure au niveau national et dans la sous-région marine Méditerranée française,
13305 l'encadrement réglementaire et la dépendance à la qualité du milieu marin et de ses ressources.

13306 **11.1. Généralités sur l'activité**

13307 **11.1.1. Bilan d'approvisionnement de la filière des produits de la mer**

13308 Le bilan global d'approvisionnement de la filière des produits de la mer le plus récent peut être
13309 établi à partir des données réelles de l'année 2008 et des données estimées 2009 pour ce qui
13310 concerne la production nationale et des données 2009 pour ce qui concerne le commerce
13311 extérieur. En 2008, la production du secteur de la pêche et de l'aquaculture en France se situait
13312 autour de 700 000 tonnes et représentait une valeur de 1,7 milliards d'Euros. La pêche fraîche y
13313 contribuait pour 301 300 tonnes, la pêche congelée pour 161 800 tonnes, la conchyliculture pour
13314 193 650 tonnes et la pisciculture pour 50 420 tonnes. Si l'on s'en tient aux activités réalisées
13315 exclusivement dans les eaux des trois sous-régions marines métropolitaines, ce bilan de
13316 production doit être revu à la baisse en retranchant d'abord la production des départements
13317 d'Outre-Mer, qui représentait un volume de 24 000 tonnes et une valeur de 160 Millions d'Euros
13318 en 2008, puis le segment du thon congelé, dominé par les captures de thon tropical des senneurs
13319 opérant en eaux lointaines, qui représentait 101 000 tonnes et une valeur de 159 Millions
13320 d'Euros en 2008, et enfin l'aquaculture d'eau douce qui représentait 42 000 tonnes et
13321 130 Millions d'euros en 2009.

13322 Au cours des 5 dernières années, les quantités produites par la pêche fraîche et la pêche congelée
13323 ont eu tendance à baisser, tandis que celles produites par la conchyliculture et la pisciculture sont

713 ¹²⁹ Grandes et moyennes surfaces.

13324 restées stables. Cette dernière observation est à nuancer compte tenu des mortalités anormales
 13325 d'huîtres creuses, constatées depuis 2008, et dont les effets se font sentir à partir de 2009, avec un
 13326 volume de ventes estimé à 97 720 tonnes, contre 112 000 tonnes en moyenne les années
 13327 précédentes. Les principales espèces vendues (si l'on exclut le thon tropical) sont en volume
 13328 l'huître, la moule, la truite (espèce d'eau douce), la sardine, la coquille Saint-Jacques, le hareng et
 13329 la baudroie, et en valeur l'huître, la baudroie, la moule, la truite, la sole, le bar et le merlu.

13330 Sur la base d'une estimation de la production 2009 qui s'établirait à 673 000 tonnes, le bilan
 13331 d'approvisionnement de la filière des produits de la mer révèle une consommation apparente de
 13332 2,2 millions de tonnes en équivalent poids vif, représentant une valeur de 4,7 milliards d'Euros.
 13333 Le solde du commerce extérieur est très largement déficitaire : les exportations dépassent à peine
 13334 les 400 000 tonnes (dont un quart correspondent aux exportations de thon tropical congelé vers
 13335 les pays transformateurs) tandis que les importations s'élèvent à 1,94 millions de tonnes. Le
 13336 déficit de la balance commerciale des produits de la mer s'élève à 2,9 milliards d'Euros. Les
 13337 principales espèces importées sont le saumon, la crevette et le thon (sous forme de conserves).

13338 11.1.2. Secteur du mareyage

13339 Les produits de la mer issus de la pêche fraîche sont commercialisés pour environ deux tiers dans
 13340 les halles à marée (ou "criées"). En 2009, 200 445 tonnes de produits frais ont été mises en vente
 13341 dans les 41 criées métropolitaines, sur lesquelles 13 660 tonnes (soit 6,8 %) ont fait l'objet d'une
 13342 mesure de retrait. Les principales espèces commercialisées en criées en 2010 sont en volume la
 13343 sardine, la coquille Saint-Jacques, la baudroie, le merlan, la seiche et le maquereau, et en valeur
 13344 la sole, la baudroie, le bar, la langoustine, la coquille Saint-Jacques, et la seiche.

13345 Les entreprises de mareyage constituent l'essentiel des acheteurs en criées. Elles réalisent des
 13346 opérations de "première transformation" (nettoyage, vidage, étêtage, filetage, conditionnement et
 13347 emballage) et approvisionnent les commerces de gros, les commerces de détail (poissonneries,
 13348 restaurants) et la grande distribution. Certaines entreprises de mareyage cumulent une activité de
 13349 négociant (grossiste) et de détaillant (poissonnier). Le secteur voit ses effectifs diminuer
 13350 constamment depuis 20 ans : il comptait 680 entreprises en 1989, contre seulement 305 en 2009.

13351 Tableau 71 : Structure et niveau d'activité du secteur du mareyage en 2009 (CA et VA en milliers d'Euros). Source : élaboration propre d'après
 13352 Organisation professionnelle, fichier INSEE, liste des Agréments Sanitaires de la DGAL et Données Comptables ALTARES.

	Classe 1 1 à 2	Classe 2 3 à 5 salariés	Classe 3 6 à 9	Classe 4 10 à 19 sal.	Classe 5 20 à 49 sal.	Classe 6 50 et plus	Total
Nombre	28	47	74	65	68	12	294
Emploi total	38	171	504	763	1 938	1 176	4 590
Chiffre d'affaires	19 405	62 851	177 268	231 583	816 793	409 039	1 716 938
CA / entreprise	693	1 337	2 396	3 563	12 012	34 087	5 840
Valeur ajoutée	3 242	8 744	22 836	34 040	104 349	63 838	237 048
VA / entreprise	116	186	309	524	1 535	5 320	806

13353 Les données comptables disponibles pour les années 2008 et 2009 couvrent 294 entreprises, soit
 13354 la quasi-totalité du secteur du mareyage (Tableau 71). Ces données indiquent que le secteur
 13355 emploie environ 4600 salariés, qu'il réalise un chiffre d'affaires total de plus de 1,7 milliards
 13356 d'Euros et génère une valeur ajoutée de l'ordre de 240 millions d'Euros. Si l'on se réfère aux
 13357 caractéristiques de l'entreprise médiane pour chacun des critères, il ressort que l'entreprise type
 13358 du secteur du mareyage emploie 9 salariés, réalise un chiffre d'affaires de 2,7 millions d'Euros et
 13359 génère une valeur ajoutée de 377 000 Euros. La répartition des entreprises par sous-régions
 13360 marines est la suivante : la Manche-Mer du Nord regroupe 122 entreprises qui réalisent 44 % du
 13361 chiffre d'affaires du secteur, l'Atlantique représente 132 entreprises et 37 % du CA et la
 13362 Méditerranée 31 entreprises et 9 % du CA ; 9 entreprises ne sont pas localisées sur le littoral.

13363 **11.1.3. Secteur de la transformation des produits de la mer**

13364 L'industrie de transformation des produits de la mer regroupe les entreprises dont l'activité
 13365 principale consiste à élaborer des biens de consommation destinés à l'alimentation humaine à
 13366 partir de poissons, mollusques, crustacés et céphalopodes et en utilisant des procédés tels que le
 13367 fumage, la mise en conserve ou la préparation de produits traiteurs ou de plats cuisinés. D'après
 13368 les enquêtes annuelles d'entreprises du Service de la Statistique et de la Prospective (SSP) du
 13369 Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du
 13370 Territoire (MAAPRAT), le chiffre d'affaires de ce secteur s'élevait à 2,3 milliards d'Euros en
 13371 2007, ce qui représentait 2,3 % de celui de l'ensemble des industries agro-alimentaires.
 13372 Cependant, les enquêtes du SSP ne couvrent que partiellement les entreprises du secteur de la
 13373 transformation des produits de la mer, pour des raisons de seuil de taille et de chiffre d'affaires
 13374 d'une part, et de nomenclature d'activités d'autre part (la nomenclature de 2008 incorpore la
 13375 fabrication de plats préparés à base de poisson dans une rubrique générale "fabrication de plats
 13376 préparés", code NAF 10.85Z). FranceAgriMer, dans le cadre du programme européen (CE n°
 13377 199/2008), procède à une collecte annuelle de données comptables et financières auprès des
 13378 entreprises de transformation des produits de la mer en France et dans les départements d'outre
 13379 mer. Toutes les entreprises (petite ou non) exerçant une activité principale de transformation de
 13380 produits de la mer (code NAF 10.20Z) ont été enquêtées. De même, les entreprises appartenant à
 13381 d'autres codes NAF (10.85Z, 46.39a, ..) ont été retenues lorsque leurs chiffres d'affaires
 13382 consacrés à la transformation des produits de la mer étaient supérieurs à au moins 50 % de leur
 13383 chiffre d'affaires total. Les résultats de cette enquête pour l'année 2009 (Tableau 72) montrent
 13384 que l'industrie de transformation des produits de la mer compte 311 entreprises, emploie 15590
 13385 salariés, réalise un chiffre d'affaires de 3,6 milliards d'Euros et génère une valeur ajoutée de
 13386 l'ordre de 800 millions d'Euros. Les principales activités sont l'activité de charcuterie-traiteur de
 13387 la mer, les conserves, les préparations à base de poisson et le saumon fumé. Les données
 13388 Prodcum (Tableau 73) confirment cette hiérarchie des activités.

13389 **Tableau 72 : Structure et niveau d'activité 2009 de l'industrie de transformation des produits de la mer (CA et VA en milliers d'Euros). Source :**
 13390 **Enquête FranceAgriMer.**

	Nombre d'entreprises	Emploi Total	Chiffre d'affaires	Valeur ajoutée
Charcuterie-traiteur de la mer	29	2 605	713 685	189 482
Conserves	37	2 493	702 702	163 721
Préparations à base de poisson	71	2 386	674 995	128 341
Saumon fumé	49	3 994	610 437	158 412
Plats Cuisinés	38	2 533	432 190	96 662
Crevette	12	592	329 044	32 605
Salage-saurisserie	15	689	109 420	23 374
Autres	54	201	42 436	12 635
Soupes	6	97	11 142	3 301
Total industrie de transformation	311	15 590	3 626 051	808 533

13391 **Tableau 73 : Production de l'industrie de transformation des produits de la mer par type de produits, 2008-2009. Source :** données PRODCOM,
 13392 **d'après Agreste, ADEPALE, Fédération française des industriels charcutiers, traiteurs (FICT).**

	Quantité en tonnes		Valeur en millions d'Euros	
	2008	2009	2008	2009
Poissons frais, réfrigérés ou congelés	127 167	129 362	665	678

<i>dont filets de poissons</i>	106 413	110 338	609	618
Poissons fumés, séchés ou salés	45 913	50 799	645	648
<i>dont saumon fumé</i>	30 618	32 598	535	514
Préparations et conserves de poisson	119 541	124 393	650	646
<i>dont conserves de thon, sardines et maquereaux</i>	63 703	58 753	333	314
<i>dont bâtons de poisson</i>	37 394	39 366	173	164
Crustacés et mollusques	53 813	54 297	358	348
Plats préparés (à base de poissons, crustacés et	128 181	119 679	720	620
Total production de produits de la mer transformés	474 615	478 530	3 039	2 940

13393

11.2. État des lieux de la filière dans la sous-région marine

13394

13395

13396

13397

13398

Il est à noter que la part de la vente directe de produits de la mer est, en Méditerranée, particulièrement significative. Cette forme de commercialisation, dispersée et peu organisée, est par nature difficile à évaluer. Ce constat constitue une limite importante à la signification des indicateurs nationaux sur ce secteur. Ces derniers n'offrent en effet qu'une représentation partielle du poids économique de la commercialisation des produits de la mer de la sous-région marine

13399

11.1.1. Secteur du mareyage

13400

13401

13402

13403

13404

13405

Les entreprises de mareyage de la sous-région marine Méditerranée représentent 11 % des effectifs d'entreprises et 9 % du chiffre d'affaires de l'ensemble du secteur. Ces entreprises sont souvent de petite taille. Elles apparaissent avec une plus grande fréquence dans la classe 1, avec 21 % des effectifs de cette classe, et sont totalement absentes de la classe 6. Les entreprises de la sous-région marine réalisent un CA inférieur à la moyenne nationale (4,8 contre 5,8 Millions d'Euros), mais comparable à celui observé dans le golfe de Gascogne.

13406

13407

Tableau 74 : Secteur du mareyage de la sous-région marine Méditerranée, en 2009 (CA et VA en milliers d'Euros). Source : d'après Organisation professionnelle, fichier INSEE, Agréments Sanitaires de la DGAL et Données Comptables ALTARES.

	Classe 1 1 à 2 salariés	Classe 2 3 à 5 salariés	Classe 3 6 à 9 salariés	Classe 4 10 à 19 sal.	Classe 5 20 à 49 sal.	Classe 6 50 et plus	Total
Nombre d'entreprises	6	2	10	8	5	0	31
Emploi total	8	8	72	89	164	-	341
Chiffre d'affaires total	3 930	305	29 421	25 319	91 215	-	150 190
CA / entreprise	655	153	2 942	3 165	18 243	-	4 845
Valeur ajoutée totale	707	8	2 619	3 604	9 568	-	16 506
VA / entreprise	118	4	262	450	1 914	-	532

13408

11.1.2. Secteur de la transformation des produits de la mer

13409

13410

13411

13412

13413

13414

13415

13416

Avec seulement 12% des entreprises et 6 % du chiffre d'affaires (31 % des entreprises et les 17 % du CA du secteur qu'elles réalisent ne pouvant être affectées à une sous-région marine), la sous-région marine Méditerranée est peu active dans la transformation des produits de la mer. Le CA moyen par entreprise est de 6,1 Millions d'Euros, soit à peine plus de la moitié de la moyenne nationale (11,7 Millions d'Euros). La sous-région marine Méditerranée est spécialisée dans le segment de la crevette, dont elle concentre 42 % des entreprises et 41 % du CA, et qui représente plus de la moitié du CA total transformation de produits de la mer de la sous-région marine.

13417
13418
13419

Tableau 75 : Industrie de transformation des produits de la mer de la sous-région Méditerranée en 2009 (en milliers d'Euros). Source : Enquête FranceAgriMer. Note méthodologique : pour ne pas être soumis au secret statistique, un segment d'activité doit comporter au moins 3 entreprises dont aucune ne réalise plus de 80% du CA du segment.

	Autres	Charcuterie- traiteur de la mer	Conserves	Crevettes	Plats cuisinés et soupes	Préparation	Saurisserie- Saumon fumé	Total
Nombre d'entreprises	6	secret stat.	10	5	7	4	3	36
Chiffre d'affaires	850	secret stat.	46 667	135 116	30 990	2 209	1 303	220 134

13420 11.2. Politique et réglementation s'appliquant à l'activité

13421 La réglementation relative à la commercialisation et la transformation des produits de la mer est
13422 entièrement issue du droit communautaire. Elle concerne d'une part l'organisation du marché des
13423 produits de la mer et d'autre part la qualité sanitaire des produits. La qualité sanitaire des produits
13424 est garantie par l'obtention d'un agrément sanitaire pour la manipulation des produits de la mer
13425 par toutes les entreprises du secteur du mareyage et de la transformation (Règlement n° 853/2004
13426 fixant les règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale).
13427 L'organisation commune des marchés des produits de la mer dans l'Union européenne a été
13428 créée en 1970. Sa dernière refonte complète date du 1^{er} janvier 2001 (entrée en vigueur du
13429 Règlement (CE) n° 104/2000 du Conseil du 17 décembre 1999). Elle fixe des règles et prévoit
13430 des instruments de régulation dans les quatre grands domaines suivants :

- 13431 -les normes de commercialisation relatives à l'étiquetage des produits et à l'information du
13432 consommateur (qui imposent de faire mention de la dénomination commerciale de l'espèce, de
13433 la méthode de production, c'est-à-dire pêche en eau douce, en mer ou élevage, et de la zone de
13434 capture) ;
13435 -les statuts et les compétences de organisations de producteurs ;
13436 -les mécanismes financiers de soutien de la production et des prix ;
13437 - les conditions des échanges commerciaux avec les pays tiers.

13438 Les organisations de producteurs (OP) sont créées librement par des pêcheurs ou des
13439 aquaculteurs afin de mettre en œuvre des mesures visant à :

- 13440 -privilégier la planification de la production et son adaptation à la demande, notamment via la
13441 mise en œuvre de plans de capture ;
13442 -promouvoir la concentration de l'offre ;
13443 -stabiliser les prix ;
13444 -encourager les méthodes de capture qui favorisent une pêche durable.

13445 Afin d'atteindre ces objectifs, chaque OP établit et transmet aux autorités compétentes de l'État
13446 un programme opérationnel de campagne de pêche incluant : la stratégie de commercialisation
13447 pour adapter le volume et la qualité de l'offre aux exigences du marché un plan de capture ou un
13448 plan de production suivant les espèces, des mesures préventives d'adaptation de l'offre pour les
13449 espèces qui sont difficilement commercialisables, les sanctions applicables aux adhérents qui
13450 contreviennent aux décisions prises.

13451 Les organisations de producteurs (OP) sont créées librement par des pêcheurs ou des
13452 aquaculteurs afin de mettre en œuvre des mesures visant à : privilégier la planification de la
13453 production et son adaptation à la demande, notamment via la mise en œuvre de plans de capture ;
13454 promouvoir la concentration de l'offre ; stabiliser les prix ; encourager les méthodes de capture
13455 qui favorisent une pêche durable. Afin d'atteindre ces objectifs, chaque OP établit et transmet
13456 aux autorités compétentes de l'État un programme opérationnel de campagne de pêche incluant :
13457 la stratégie de commercialisation pour adapter le volume et la qualité de l'offre aux exigences du
13458 marché ; un plan de capture ou un plan de production suivant les espèces ; des mesures

13459 préventives d'adaptation de l'offre pour les espèces qui sont difficilement commercialisables ; les
13460 sanctions applicables aux adhérents qui contreviennent aux décisions prises.

13461 Les mécanismes de stabilisation des prix à la première vente visent à soutenir les revenus des
13462 pêcheurs en cas de déséquilibre entre offre et demande; ils consistent en des aides au retrait (les
13463 produits sont alors destinés à d'autres fins que l'alimentation humaine) ou au report de vente, qui
13464 s'appliquent lorsque les cours d'un produit tombent au-dessous du « prix de retrait ». Le « prix
13465 de retrait » ne doit jamais dépasser 90 % du « prix d'orientation », lui-même fixé d'après la
13466 moyenne des prix observés lors des trois campagnes précédentes.

13467 Le régime tarifaire à l'entrée du marché européen est caractérisé de façon générale par des droits
13468 de douane faibles, voire nuls, pour la matière première, et des droits plus élevés pour les produits
13469 transformés. Ainsi, pour assurer les besoins d'approvisionnement de l'industrie communautaire
13470 de transformation, les droits de douane pour certains produits (lieu de l'Alaska, cabillaud, hoki,
13471 surimi, etc.) sont totalement ou partiellement suspendus pour une durée indéterminée. Mais les
13472 barrières non tarifaires, liées aux normes sanitaires et environnementales ou aux éco-labels, se
13473 multiplient. La stabilité du marché communautaire malgré son degré élevé d'ouverture est
13474 garantie par trois instruments : les prix de référence (afin d'éviter des perturbations du marché
13475 dues à des offres en provenance des pays tiers faites à des prix anormalement bas, l'importation
13476 de certains produits n'est possible que moyennant le respect d'un prix de référence fixé
13477 annuellement par la Commission), les mesures de sauvegarde (appliquées en cas de graves
13478 perturbations et d'effondrement des prix, jusqu'au retour normal de la situation) et les mesures
13479 d'urgence (appliquées lorsque, pour un ou plusieurs produits, il est constaté sur le marché
13480 communautaire des hausses de prix et des difficultés d'approvisionnement).

13481 11.3. Synthèse

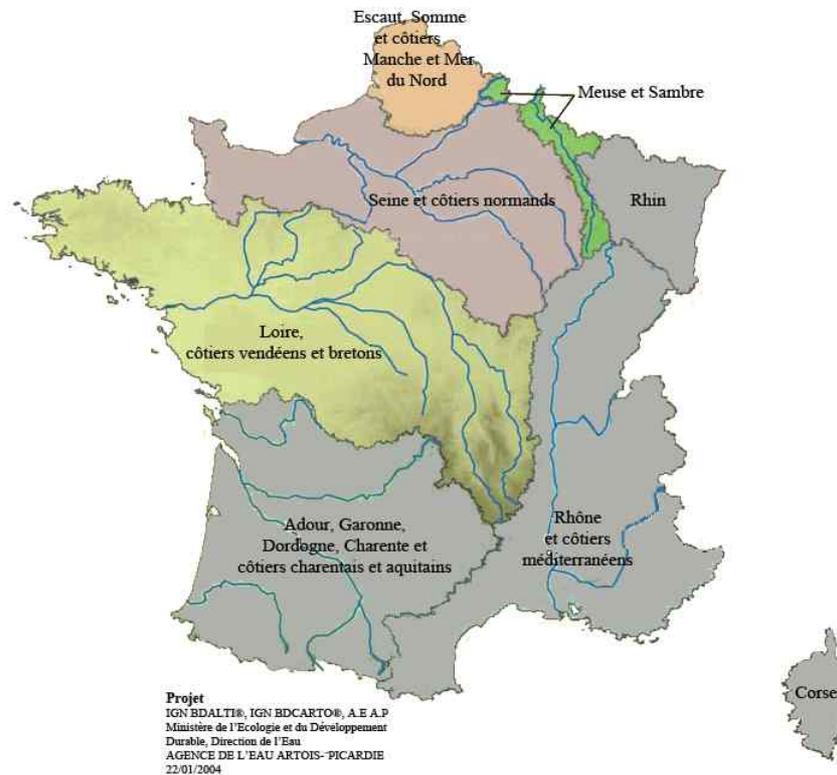
13482 Tableau 76 : données économiques et sociales principales de ce chapitre

Données économiques principales			
Type de données	Sous-région marine Méditerranée occidentale	France	Date et source
Chiffre d'affaires « produits de la mer »			
Mareyage	150,2 M€	1 716,9 M€	2009, OP, INSEE, DGAL, ALTARES
Transformation	220,1 M€	3 626 M€	2009, France Agrimer
Valeur ajoutée « produits de la mer »			
Mareyage	16,5 M€	237 M€	2009, OP, INSEE, DGAL, ALTARES
Transformation	ND	808,5 M€	2009, France Agrimer
Emploi « produits de la mer »			
Mareyage	341	4 590	2009, OP, INSEE, DGAL, ALTARES
Transformation	ND	15 590	2009, France Agrimer

13483 **12. Agriculture**

13484 L'analyse du secteur agricole se base principalement sur les états des lieux 2004 de la Directive
13485 Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) des différents districts hydrographiques : Rhône et côtières
13486 méditerranéens et Corse (Figure 159). L'objectif est de caractériser l'importance économique et
13487 sociale de l'agriculture dans l'ensemble de ces deux districts.

13488 Les données analysées sont principalement issues des recensements agricoles (RA) de 1988 et de
13489 2000. Il convient donc d'attirer l'attention du lecteur sur l'ancienneté de certaines données
13490 reprises dans ce chapitre. Les données structurelles sur les exploitations agricoles pourraient être
13491 mises à jour à partir des résultats du prochain RA 2010 dont la diffusion est prévue pour fin
13492 2011. Des données supplémentaires du RA 2010 pourraient renseigner des thématiques liées au
13493 Grenelle de l'environnement: diversification des modes de commercialisation (vente directe et
13494 circuits courts), certification à l'agriculture biologique, pratiques et formation liées aux
13495 fertilisants.



13496 Figure 159 : Les districts hydrographiques français. Source: Agence de l'eau Artois-Picardie.

13497 **12.1. Présentation de l'agriculture dans le district Rhône et**
13498 **côtiers méditerranéens**

13499 La surface agricole utile¹³⁰ (SAU) est inégalement répartie et représente de 28 % à 58 % des
13500 territoires régionaux du bassin. Les exploitations sont de plus en plus grandes mais avec un
13501 emploi agricole en forte baisse. La taille moyenne des exploitations a augmenté dans une
13502 fourchette allant de 8 ha en Rhône-Alpes à 17 ha en Franche-Comté entre 1988 et 2000. En

720 ¹³⁰ SAU : Surface des terres dédiées à une activité agricole

13503 Bourgogne, les grandes exploitations représentent désormais presque la moitié du total régional
 13504 (Tableau 77).

13505 Tableau 77 : Comparaison des exploitations et des SAU des régions du bassin. Source : Agence de l'eau RMC.

	Occupation du territoire en 2000			Exploitations agricoles en 2000				
	Superficie de la région (milliers d'ha)	SAU de la région (%)	Surface boisée de la région (%)	Nombre total	SAU des exploitations (milliers d'ha)	SAU moyenne (ha)	Nombre d'exploitations	
							de moins de 5 ha (%)	de 50 ha ou plus (%)
Bourgogne	3175,2	58,5	30,9	26395	1775,2	67	24,3	47,2
Franche-Comté	1630,8	45,9	43,1	12918	667,7	52	28,5	44
Languedoc-Roussillon	2776,1	38,9	34	43790	981,5	22	45,6	11,3
Provence-Alpes-Côte d'Azur	3180,4	28,8	39,1	29093	693,3	24	51	11
Rhône-Alpes	4496,7	38	36,1	56962	1526,7	27	33	17,6
Total pour les 5 régions	15259,2	41,4	36	169 158	5644,4	33	37,7	21,5
Total métropole	54908,7	54,1	27,5	663 807	27856,3	42	29,1	30,3

13506 Comme partout en France, l'emploi agricole au sein des exploitations a fortement diminué depuis
 13507 1988. Cette baisse, constante depuis le début des années 1970, s'explique essentiellement par une
 13508 restructuration et une modernisation des exploitations accélérées par la politique agricole
 13509 commune. Le nombre d'unités de travail annuel¹³¹ (UTA) a chuté dans une fourchette allant de
 13510 28 % en Languedoc-Roussillon à 35 % en PACA entre 1988 et 2000.

13511 Les grandes cultures céréalières et de protéagineux occupent une part minoritaire de la SAU dans
 13512 le bassin (moins de 30 %). Les cultures céréalières sont principalement localisées en Rhône-
 13513 Alpes, Bourgogne et Franche-Comté et généralement le long des grands cours d'eau du bassin.
 13514 La totalité de la production de riz française est fournie par le Gard et les Bouches-du-Rhône.

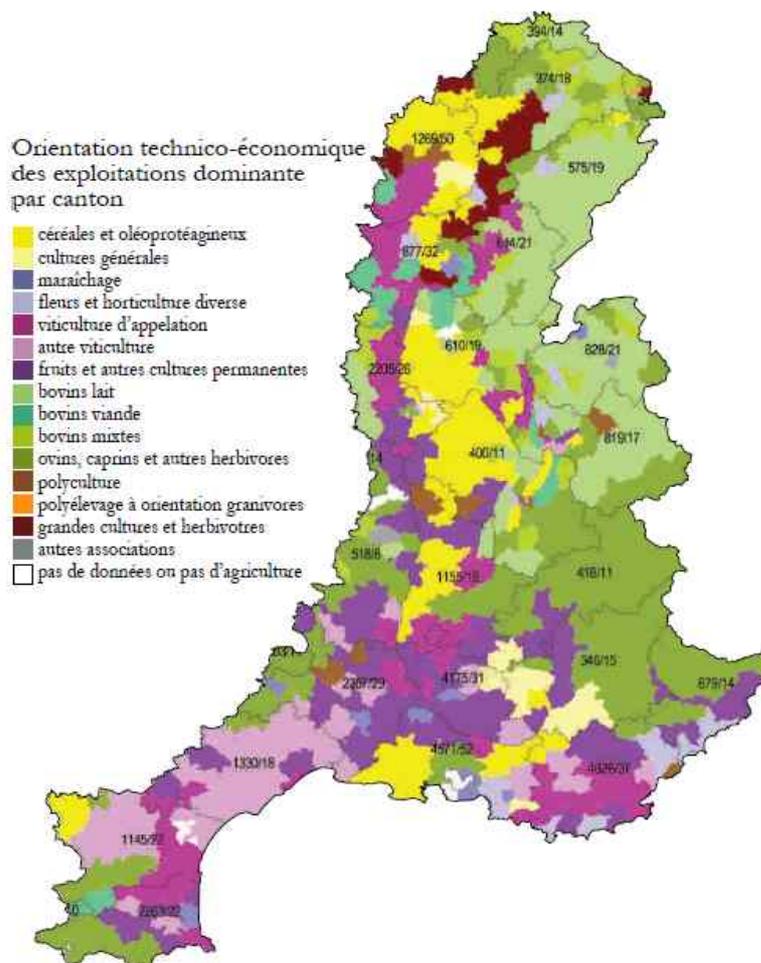
13515 Les cultures fruitières représentent 1/5ème de la surface nationale. Elles se concentrent en vallée
 13516 du Rhône dans la Drôme et dans la partie aval de la vallée de l'Isère. La vallée du Rhône et le
 13517 pourtour méditerranéen récoltent plus des 2/3 de la production globale française dont la totalité
 13518 ou la quasi-totalité de certains fruits (abricots, pêches, nectarines, cerises, amandes). 50 % des
 13519 fleurs françaises sont produites entre Nice et Toulon. Il faut noter cependant que l'arboriculture
 13520 est en régression importante ces dernières années dans le bassin Rhône-Méditerranée.

13521 La viticulture est omniprésente. Le bassin représente plus de 60 % de la superficie du vignoble
 13522 français. Le tiers du vignoble de France se situe en Languedoc-Roussillon. La culture de la
 13523 vigne, traditionnelle dans le bassin, revêt une importance toute particulière, économique mais
 13524 aussi culturelle. Richesse et diversité caractérisent la viticulture du bassin. Dans toutes les

722 ¹³¹ UTA : Mesure le travail humain fourni sur une exploitation. Elle équivaut à la quantité de travail fournie par une
 723 personne occupée à plein temps pendant une année. Notion similaire à l'équivalent temps plein

- 13525 régions, hors Franche-Comté, la viticulture constitue la ou l'une des parts prépondérantes de la
13526 production agricole.
- 13527 Le troisième pilier de la production végétale du bassin que sont les légumes est en perte de
13528 vitesse. La région PACA est l'une des premières productrices de légumes mais les surfaces
13529 plantées en légumes ont régressé de 40 % en 12 ans. En Languedoc-Roussillon,
13530 3 170 exploitations cultivent 11 660 ha de légumes frais (dont 950 ha sous serre). La production
13531 de légumes est localisée en quasi-totalité sur le pourtour méditerranéen et dans la basse vallée du
13532 Rhône (hors ceintures maraîchères autour d'agglomérations importantes). Les légumes sont
13533 surtout présents dans le Gard et les Pyrénées-Orientales.
- 13534 Le district constitue un territoire fortement boisé. Les régions de Franche-Comté et de Rhône-
13535 Alpes fournissent à elles seules 15 % de la production française de feuillus. La Franche-Comté
13536 est la 2ème région française pour son taux de boisement. 43 % de la superficie de la région
13537 Provence-Alpes-Côte d'Azur sont boisés, soit 1 360 000 ha, contre 916 000 ha en 1975. La forêt
13538 revêt donc une importance accrue en Rhône-Méditerranée, d'autant plus que ce territoire est
13539 largement plus boisé que la moyenne nationale. Cette abondance du couvert forestier dans la
13540 majorité des régions présente une grande diversité d'origine géographique, climatique,
13541 pédologique et aussi humaine. La production du bassin est constituée à 50 % par le bois d'œuvre.
- 13542 Le bassin Rhône-Méditerranée est celui qui est le plus concerné par l'irrigation des cultures : il
13543 représente 16 % de la SAU nationale, mais 20 % des surfaces irriguées françaises, avec environ
13544 375 000 ha (soit 8 % de la SAU du bassin). Alors que le bassin accueille 22 % de l'ensemble des
13545 exploitations françaises, 35 % des exploitations françaises pratiquant l'irrigation y sont situées.
13546 25% des exploitations du bassin sont irriguées, soit près d'une sur quatre, contre 15 % au niveau
13547 national.
- 13548 L'activité d'élevage occupe également une part importante dans le bassin en lien avec une
13549 superficie toujours en herbe¹³² (STH) représentant 50 % de la SAU. Elles concerne 44 % des
13550 exploitations du bassin. L'élevage bovin concerne surtout le Nord du bassin (Bourgogne pour la
13551 viande, Franche-Comté et Alpes pour le lait). En Bourgogne, l'élevage bovin représente 29 %
13552 des exploitations, 34 % de la surface agricole et 64 % des prairies. La région occupe 27 % de
13553 l'emploi agricole et est principalement orientée vers l'élevage pour la viande. Plus d'1/3 des
13554 exploitations franc-comtoises sont orientées dans l'élevage de bovins laitiers. Avec 5 % du
13555 cheptel national, la Franche-Comté assure 5 % de la production de lait française, 7 % de la
13556 production de beurre et 6 % de la production de fromages de vache. En Rhône-Alpes, la moitié
13557 des exploitations sont spécialisées dans l'élevage d'herbivores.
- 13558 L'élevage ovin est réparti dans le Sud du bassin, depuis l'Ardèche et la bordure du Massif Central
13559 jusqu'aux Alpes du Sud où se trouve la moitié du cheptel. En PACA, l'activité ovine,
13560 traditionnelle dans la région avec ses périodes de transhumance, se maintient avec 886 000 têtes
13561 dont 610 000 brebis. L'élevage ovins-caprins est dominant avec 2 540 exploitations. En
13562 Languedoc-Roussillon, les filières animales sont concentrées en Lozère, dans les parties hautes
13563 des départements côtiers et dans l'ouest audois. L'élevage caprin se concentre en Saône-et-Loire
13564 et Rhône-Alpes. L'élevage porcin demeure important dans quelques zones de production
13565 traditionnelle du bassin.

725 ¹³² Les Surfaces Toujours en Herbe comprennent les prairies permanentes (ou prairies naturelles) et les surfaces en
726 herbe peu productives (landes, pelouses sèches...).



13566 Figure 160 : Résultat agricole et orientations technico-économique des exploitations agricoles. Source : Agence de l'eau RMC, d'après RGA 2000.

13567 La Figure 160 illustre les orientations technico-économiques (OTEX) des exploitations agricoles,
 13568 définies en fonction de la marge brute standard¹³³ dégagée par chacune de ses activités

13569 12.2. Présentation de l'agriculture dans le district Corse

13570 En 1999, en Corse, la SAU couvre près de 160 000 hectares, soit 18 % du territoire régional
 13571 (54 % en moyenne nationale). La STH regroupe plus de 80 % de la SAU et les terres arables en
 13572 occupent à peine plus de 1 % (respectivement 35 % et 61 % en moyenne nationale). Du fait
 13573 d'une superficie en plaine plus étendue qu'en Corse du Sud, la Haute Corse cumule à elle seule
 13574 67 % de la SAU de la région et occupe une place prépondérante dans le domaine des cultures
 13575 fruitières et de la vigne. L'utilisation du territoire (agricole ou non) évolue différemment selon les
 13576 deux départements. Entre 1988 et 2000, la SAU a légèrement diminué en Corse du Sud alors
 13577 qu'elle augmentait nettement en Haute Corse.

13578 Environ 3 600 exploitations agricoles au sens de la statistique agricole dont la moitié spécialisée
 13579 en herbivores, sont recensées en Corse en 2000, ce qui représente 3 700 chefs d'exploitations et

728 ¹³³ La notion de marge brute standard (MBS) est proche de celle de valeur ajoutée. Elle caractérise la valeur de la
 729 production tirée d'un hectare ou d'un animal, diminuée du coût des intrants

13580 coexploitants, 5000 emplois et 2 % de la valeur ajoutée régionale. Le potentiel de production
13581 demeure voisin de celui de 1988 mais le nombre de structures sur lesquelles s'appuie cette
13582 production a fortement diminué : en 12 ans, 1 500 unités ont disparu, soit une baisse de 3 % en
13583 moyenne annuelle. Cette chute concerne surtout les petites unités de production, les unités dites
13584 "professionnelles", subissent une érosion beaucoup plus faible. La concentration économique
13585 concerne aussi bien l'agriculture plus intensive de la Plaine Orientale, que l'agriculture de
13586 montagne davantage tournée vers l'élevage extensif. Les élevages d'ovins et de caprins
13587 rassemblent toutefois davantage d'unités professionnelles qu'il y a douze ans. La taille moyenne
13588 économique augmente de manière générale. Pour répondre aux contraintes économiques de
13589 production extensive d'herbivores en zone de montagne, les exploitations s'agrandissent en vue
13590 d'atteindre le seuil de rentabilité.

13591 En Haute Corse, après les crises successives des productions légumières et arboricoles (kiwis),
13592 beaucoup d'exploitations ont été abandonnées ou regroupées.

13593 La Haute Corse rassemble toujours en 2000 les deux tiers du travail agricole des exploitations
13594 insulaires. La Plaine Orientale de Haute Corse, de Borgo à Ghisonaccia, rassemble, à elle seule,
13595 un tiers du travail agricole de l'île. Cette zone reste prépondérante en matière de main d'œuvre
13596 salariée : 45 % des équivalents temps plein des salariés agricoles insulaires y travaillent. La
13597 répartition des actifs totaux entre les deux départements en découle : 80 % du travail est familial
13598 en Corse du sud, les deux tiers en Haute Corse, pour une moyenne insulaire de 70 %. Les
13599 exploitations professionnelles comportent la grosse partie de la main d'œuvre agricole avec près
13600 de 80 % du total. La majorité de la production agricole en valeur était détenue par 15 % des
13601 unités en 2000. Ces exploitations ne représentaient que 6 % du nombre total en 1988 et un tiers
13602 du potentiel agricole régional. Les trois quarts de ces grandes exploitations sont situés en Haute
13603 Corse et concernent les grands domaines viticoles ou arboricoles ainsi que des élevages ovins
13604 laitiers. A l'opposé, les micro-unités restent encore nombreuses, avec 20 % du total et un poids
13605 relatif plus fort en Corse du Sud. Par conséquent, la taille économique moyenne des exploitations
13606 va du simple au double entre la Corse du Sud et la Haute Corse.

13607 Le revenu brut par exploitation est inférieur de 35 % à la moyenne nationale. L'endettement des
13608 agriculteurs est très élevé. L'accès à un revenu agricole suffisant ne peut résulter de la seule
13609 activité de production agricole. Les agriculteurs des zones difficiles doivent trouver à la fois un
13610 renforcement d'activité et un complément de revenu : préservation et rénovation du patrimoine
13611 rural et forestier, prévention des incendies, accueil à la ferme, animation et découverte des
13612 milieux, valorisation directe des productions, etc.

13613 **12.3. Politique et réglementation environnementale dans le** 13614 **secteur agricole**

13615 Les préoccupations environnementales ont fait leur apparition dans les politiques agricoles dès
13616 1985. Renforcées au fil des réformes successives de la Politique agricole commune (PAC), en
13617 particulier par la création de son deuxième pilier lors de l'adoption de l'Agenda 2000 en 1999,
13618 elles sont aujourd'hui concrétisées par un panel d'aides et d'instruments de politiques publiques
13619 nombreux et diversifiés figurant à la fois au sein du deuxième et du premier pilier. Un certain
13620 nombre d'entre eux ont un impact direct ou indirect sur la ressource en eau. La suite de cette
13621 partie recense les plus importants.

13622
13623
13624
13625
13626
13627

12.3.1. La politique de développement rural

Autrement appelée 2^{ème} pilier de la PAC, la politique de développement rural européenne est le cadre privilégié pour le financement d'actions environnementales dans le secteur agricole. Renouvelée tous les 7 ans, elle a été mise en œuvre en France via le PDRN (Programme de Développement Rural National), de 2000 à 2006 puis le PDRH (Programme de Développement Rural Hexagonal) de 2007 à 2013.

13628
13629
13630
13631
13632
13633

12.3.1.1 Les mesures agroenvironnementales (MAE)

Les MAE, créées avant l'apparition du 2^{ème} pilier puis intégrées à celui-ci ensuite, constituent l'instrument spécifiquement dédié à l'environnement au sein de la PAC. Il s'agit de contrats d'une durée de 5 ans, pris volontairement par les agriculteurs qui les engagent à maintenir ou à mettre en œuvre des pratiques favorables à l'environnement. L'aide perçue en contrepartie vient compenser les coûts et les pertes de revenus induits par les engagements contractés.

13634
13635
13636
13637
13638
13639
13640
13641

Durant la période de 2000 à 2006, elles ont principalement été mises en œuvre via des Contrats Territoriaux d'Exploitation (CTE), devenus ensuite Contrats d'Agriculture Durable (CAD), dans une logique de projet individuel permettant la gestion de l'ensemble des enjeux agroenvironnementaux à l'échelle nationale. Ces mesures ont potentiellement eu un impact important sur la qualité de l'eau en favorisant le maintien de pratiques d'élevage extensives sur des surfaces herbagères (Prime Herbagère AgroEnvironnementale, PHAE). Des dispositifs de diversification des assolements (Mesure Rotationnelle) et d'adaptation des pratiques en zones humides (Engagement AgroEnvironnemental « Marais ») ont pu également aller dans ce sens.

13642
13643
13644
13645
13646
13647
13648
13649
13650

Depuis 2007 et jusqu'à 2013, les MAE s'appliquent via le PDRH. Si les mesures herbagères et de diversification ont été reconduites dans le même esprit, le cadre d'application des autres dispositifs a été largement revu. Concernant spécifiquement l'enjeu eau, les MAE « Territorialisées » permettent de mettre en œuvre des actions ciblées, exigeantes et adaptées localement. Dans un compromis entre logique ascendante et descendante, les acteurs de terrain peuvent porter et définir un projet de territoire et choisir les actions à mettre en œuvre parmi celles éligibles au niveau national. On y trouve par exemple des engagements de réduction de l'utilisation de produits phytosanitaires avec obligation de résultat, des engagements de réduction de fertilisation etc..., tous ayant un impact potentiel élevé sur la qualité de l'eau.

13651
13652
13653

D'autres mesures incitant à une transition plus globale des systèmes de production vers une agriculture durable touchent également l'enjeu eau, via le soutien à la Conversion et au Maintien en Agriculture Biologique, et l'aide au Systèmes Fourragers Économiques en Intrants (SFEI).

13654
13655
13656
13657
13658
13659
13660
13661
13662

12.3.1.2 Le soutien aux investissements à caractère environnemental

La politique de développement rural dans son objectif d'amélioration de la compétitivité du secteur agricole accorde aux exploitants un soutien à certains investissements dans les secteurs de l'élevage et des cultures. Dans ce cadre, entre 2002 et 2007, le Programme de Maîtrise des Pollutions d'Origine Agricole (PMPOA) a permis à de nombreux agriculteurs de moderniser et de mettre aux normes leurs bâtiments d'élevage en installant ou en améliorant les capacités de stockage d'effluents organiques. Accompagné d'un projet agronomique prévoyant notamment un diagnostic d'exploitation et mis en œuvre de façon prioritaire dans les Zones Vulnérables, il a fortement contribué à la réduction de la pression azotée sur l'environnement. Le Plan de

13663 Modernisation des Bâtiments d'Élevage (PMBE) a complété ce dispositif au sein du PDRH en
13664 l'élargissant aux zones non vulnérables et à d'autres enjeux plus spécifiquement économiques. Un
13665 volet consacré aux cultures lui a également été ajouté, le Plan Végétal pour l'Environnement
13666 (PVE) qui finance des investissements permettant d'aller au delà de la réglementation en vigueur
13667 en matière de respect de l'environnement (amélioration du matériel de pulvérisation, de la gestion
13668 de l'eau, etc.).

13669 **12.3.2. L'environnement au sein du premier pilier de la PAC**

13670 Mobilisant la grande majorité des fonds européens consacrés à la PAC, le « premier pilier » a
13671 progressivement (de 1992 à aujourd'hui) délaissé les instruments de marché pour privilégier des
13672 mesures de soutien du revenu des agriculteurs. Cette transition s'est accompagnée d'une
13673 meilleure prise en compte de l'environnement dans le versement des aides.

13674 **12.3.2.1. La conditionnalité**

13675 Mise en place depuis 2005, la conditionnalité soumet le versement de certaines aides, en
13676 particulier les Droits à Paiement Unique (DPU) au respect d'exigences en matière
13677 d'environnement, de santé publique, de santé des animaux et des végétaux et de protection
13678 animale.

13679 Concernant l'environnement et en particulier l'enjeu eau, il s'agit essentiellement de se conformer
13680 aux exigences de la réglementation en vigueur (notamment la Directive « Nitrates », n°91/676/CEE)
13681 et de respecter les Bonnes Conditions Agro-Environnementales (BCAE). Celles-
13682 ci imposent des normes pour l'irrigation, l'implantation de bande tampons enherbées le long des
13683 cours d'eau pour limiter les fuites d'intrants, ou encore le maintien des « particularités
13684 topographiques » et des terres en prairies permanentes, etc.

13685 **12.3.2.2. Aides spécifiques et réorientations du Bilan de santé**

13686 Le soutien couplé à des productions spécifiques ayant notamment un intérêt environnemental a
13687 été en partie reconduit dans le premier pilier. Il en est ainsi des protéagineux (pois, féverole,
13688 lupin, toutes des légumineuses) jusqu'à fin 2011, pour lesquels les agriculteurs bénéficient d'un
13689 soutien annuel, proportionnel aux surfaces emblavées. En fixant l'azote de l'air, ces cultures
13690 permettent de réduire l'utilisation d'engrais (minéraux ou organiques), contribuant ainsi à une
13691 amélioration de la qualité de l'eau.

13692 Dans le cadre du bilan de santé de la PAC de 2008, en application de l'article 68 du règlement
13693 n°CE/73/2009, des aides spécifiques présentant des « avantages agroenvironnementaux » ont été
13694 mises en œuvre. Concernant l'enjeu eau, il s'agit essentiellement d'une aide à la diversité des
13695 assolements, d'une aide supplémentaire aux protéagineux et d'une aide aux exploitations en
13696 agriculture biologique.

13697 **12.3.2.3. Les mesures environnementales de l'Organisation Commune de** 13698 **Marchés des Fruits et Légumes**

13699 Les Organisations Communes de Marché structurent les marchés des produits agricoles en
13700 édicant des normes de commercialisation, en participant à l'amélioration des conditions
13701 économiques de production et de commercialisation et en favorisant l'amélioration de la qualité

13702 des produits. Depuis 2008, « l'OCM unique » regroupe 21 produits de base qui disposaient
13703 auparavant de leur OCM propre. Dans le secteur des fruits et légumes, les exploitants sont incités
13704 à se regrouper en organisations de producteurs (OP) disposant d'un « programme opérationnel »
13705 cofinancé par l'Union européenne. Ces programmes doivent obligatoirement comporter des
13706 mesures environnementales. Une partie d'entre elles ont un impact direct sur la qualité de l'eau,
13707 comme la production intégrée, la protection et analyse de l'eau, la maîtrise des appareils de
13708 pulvérisation, la maîtrise des intrants, etc.

13709 **12.3.3. La directive « Nitrates »**

13710 Pour améliorer la qualité des eaux superficielles et souterraines, la directive n°91/676/CEE
13711 impose la lutte contre les pollutions dues aux nitrates d'origine agricole. Elle est appliquée au sein
13712 de territoires où la contamination des eaux est élevée (Zone Vulnérable, ZV, et Zone d'Action
13713 Complémentaire, ZAC, lorsque la concentration en nitrates dépasse ou menace de dépasser
13714 50mg/L) ou dans le cas de pression importante sur le milieu (Zone d'Excédent Structurel, ZES,
13715 lorsque la charge azotée organique dépasse 170kg/ha).

13716 Un programme d'action, mis en œuvre dans les ZV, impose des règles concernant la gestion de
13717 l'azote : équilibre prévisionnel de la fertilisation azotée, capacité de stockage des effluents
13718 d'élevage, enregistrement des pratiques agricoles (plan prévisionnel de fumure, cahier
13719 d'épandage). Il précise également les périodes d'interdiction d'épandage, fixe une quantité
13720 maximale d'azote organique pouvant être épandue par exploitation et certaines modalités de
13721 gestion des terres (couverture des sols et bandes enherbées). Ces actions sont renforcées dans les
13722 ZAC, bassins versants en amont d'une prise d'eau destinée à l'alimentation humaine contaminée
13723 par les nitrates.

13724 Un programme de résorption, appliqué en ZES, fixe l'étendue maximale des surfaces épandables
13725 par exploitation, impose le traitement ou le transfert d'effluents d'élevage, et limite les possibilités
13726 de regroupement ou d'agrandissement des exploitations.

13727 Enfin, un programme de surveillance de la qualité des eaux et une évaluation des programmes
13728 d'action permet d'ajuster, tous les quatre ans, les programmes d'action aux évolutions observées.
13729 La France a ainsi mis en œuvre entre 1996 et aujourd'hui, quatre générations de ces programmes.

13730 Toutes ces règles sont en cours d'évolution dans le cadre des contentieux engagés par la
13731 Commission Européenne concernant la mise en œuvre de la directive « nitrates » en France. Un
13732 cadre réglementaire complètement rénové devrait être opérationnel mi-2013.

13733 **12.3.4. Plans d'actions interministériels**

13734 Suite notamment au Grenelle de l'environnement, plusieurs « plans d'actions » concernant le
13735 secteur agricole ont été élaborés conjointement entre le Ministère chargé de l'agriculture et le
13736 Ministère chargé de l'environnement. Ils identifient les défis stratégiques à relever et fixent les
13737 objectifs de moyen et long terme à atteindre pour accomplir la transition vers une agriculture
13738 durable.

13739 **12.3.4.1. « Ecophyto 2018 »**

13740 Ce plan ambitieux, lancé en 2008, vise à diminuer la dépendance des agriculteurs aux produits
13741 phytosanitaires (PP) par une réduction de l'usage des pesticides de 50 % au niveau national d'ici
13742 2018, si possible. Pour cela, il doit :

13743 • Contribuer à la diffusion et à la généralisation de pratiques économes déjà connues et
13744 améliorer l'information sur le risque phytosanitaire auprès des agriculteurs pour mieux cibler
13745 les traitements ;

13746 • Garantir, par la délivrance de certificats, la compétence des acteurs tout au long de la
13747 chaîne de production et de distribution des PP ;

13748 • Dynamiser la recherche agronomique sur les cultures économes en PP et en
13749 communiquer largement les résultats.

13750 La mise en œuvre du plan est aujourd'hui bien avancée. Ainsi, suite au succès de l'appel à
13751 candidatures de 2010 pour participer au réseau de démonstration, d'acquisition de références, et
13752 d'expérimentation (« DEPHY ») – environ 1 200 fermes en juin 2011 – un deuxième appel est
13753 en cours jusqu'à fin septembre 2011 auprès d'agriculteurs volontaires.

13754 **12.3.4.2. « Agriculture Biologique : horizon 2012 »**

13755 Ce plan, lancé en 2007 vise le développement de l'Agriculture Biologique (AB) en fixant un
13756 objectif de 6 % de la surface agricole utilisée (SAU) française en agriculture biologique d'ici
13757 2012. C'est un plan global et cohérent qui comporte 5 axes complémentaires :

13758 • Faciliter la conversion et la pérennité des exploitations en AB ;

13759 • Dynamiser le secteur de la recherche, du développement et de la formation en AB ;

13760 • Favoriser une meilleure prise en compte des spécificités de l'AB, et de ses pratiques
13761 culturelles respectueuses de l'environnement dans la réglementation ;

13762 • Permettre aux filières de se structurer, notamment par le soutien d'un fonds de
13763 structuration des filières géré par l'Agence BIO ;

13764 • Développer la consommation des produits bios notamment en incitant la restauration
13765 collective publique d'Etat à introduire plus de « bio » dans ses repas (objectif de 20 % en
13766 2012).

13767 Ainsi, près de 4 % (20 600) des exploitations françaises étaient « bio » fin 2010. Ce sont
13768 désormais environ 845 000 hectares dont 1/3 en conversion qui sont exploités selon ce mode de
13769 production, soit plus de 3% de la SAU française.

13770 **12.3.4.3. Plan gouvernemental de lutte contre les algues vertes**

13771 Suite à la prolifération des algues vertes, le Gouvernement a établi un plan d'action de lutte
13772 contre les algues vertes, présenté par les Ministres chargés de l'Agriculture et de l'Ecologie le 5
13773 février 2010 à Rennes. Il comprend trois grands volets.

13774 Il a d'abord pour objectif d'assurer une gestion irréprochable des algues vertes échouées, par
13775 l'amélioration de leur ramassage et de leur traitement, en vue de supprimer tout risque sanitaire
13776 et de réduire les nuisances.

13777 Il comporte ensuite un volet visant à améliorer les connaissances du phénomène de prolifération
 13778 des algues vertes et sur les moyens de leur valorisation.

13779 Il vise enfin la réduction des flux de nitrates de toutes origines vers les côtes. A cette fin, il
 13780 prévoit de préserver ou de réhabiliter les zones naturelles et de modifier les pratiques agricoles
 13781 dans les bassins versants concernés.

13782 Ce dernier volet repose en partie sur des projets de territoires mobilisant l'ensemble des acteurs et
 13783 notamment ceux de la filière agricole. Mis en œuvre dans le cadre de chartes de territoires
 13784 signées par les partenaires, ils viennent compléter les mesures inscrites dans les programmes
 13785 d'action nitrate, en particulier celles ajoutées suite à la mise en œuvre du plan de lutte contre les
 13786 algues vertes.

13787 12.4. Synthèse

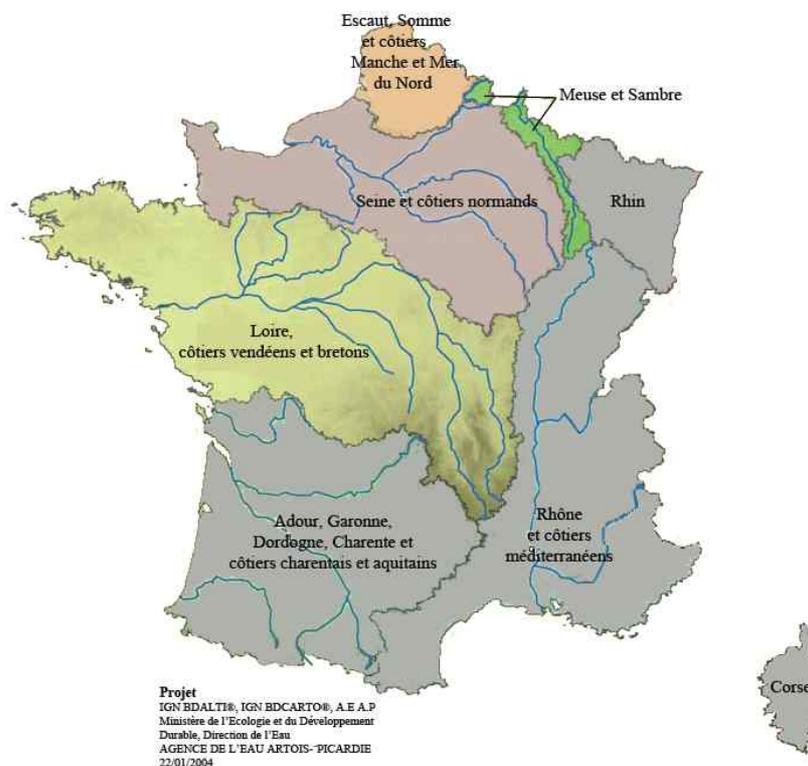
13788 Tableau 78 : données économiques et sociales principales de ce chapitre

Données économiques principales			
Type de données	Régions Bourgogne, Franche Comté Languedoc Roussillon, PACA, Rhône Alpes	France	Date et source
SAU des exploitations (ha)	5 645 000	30 000 000	2000, Recensement agricole (RA)
Nombre d'exploitations	170 000	660 000	2000, Recensement agricole (RA)
	District Corse	France	Date et source
SAU (ha)	160 000		2000, Recensement agricole (RA)
Nombre d'exploitations	3 600		2000, Recensement agricole (RA)
Emploi (UTA)	5 000		2000, Recensement agricole (RA)

13789 13. Industries

13790 L'analyse du secteur industriel se base principalement sur les états des lieux 2004 de la Directive
13791 Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) pour le bassin hydrographique Rhône Méditerranée Corse (district
13792 Rhône-et côtiers méditerranéens et district Corse). L'objectif est de caractériser l'importance
13793 économique et sociale du secteur industriel dans l'ensemble de ce bassin. L'analyse des
13794 pressions et des impacts (notamment les chapitres « contamination par des substances
13795 dangereuses » et « enrichissements par des nutriments et des matières organiques ») apporte des
13796 compléments à cette analyse économique et sociale.

13797 Certaines données plus récentes ont été prises en compte. Cependant, les données principalement
13798 utilisées sont à considérer avec prudence dans l'attente d'une mise à jour des états des lieux DCE
13799 qui permettra d'apporter des éléments plus proches de la situation actuelle.



13800 Figure 9 Figure 25 : Les districts hydrographiques français. Source: Agence de l'eau Artois-Picardie.

13801 13.1. Présentation de l'industrie dans le district Rhône-et côtiers 13802 méditerranéens

13803 13.1.1. Les spécificités de l'activité industrielle du bassin : des emplois et une valeur 13804 ajoutée inégalement répartis

13805 En 2000, en région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA), 12 % des salariés travaillent dans
13806 l'industrie (20 % au niveau national). Aujourd'hui, en Rhône-Alpes, l'industrie représente 22,5 %
13807 de l'emploi régional total et 13 % de l'emploi industriel salarié en France, tandis que l'emploi
13808 salarié rhônalpin ne représente que 10 % de l'emploi salarié en France. L'industrie en

13809 Languedoc-Roussillon représente 1,7 % des effectifs salariés et 1,5 % de la valeur ajoutée
 13810 industrielle nationale. Elle emploie 80 000 personnes, soit 15 % des emplois de la région. La
 13811 valeur ajoutée industrielle représente 13 % de la valeur ajoutée régionale, faisant du secteur
 13812 industriel le second secteur créateur de richesse, loin derrière le tertiaire (77 %). Territoire vaste,
 13813 mais peu peuplé, la Bourgogne dispose d'une situation géographique exceptionnelle et un tissu
 13814 d'industries moyennes solide qui fait de l'industrie un pôle d'activité producteur de grandes
 13815 richesses dans la région, souvent méconnu. Le quart des effectifs salariés de Bourgogne sont des
 13816 salariés de l'industrie.

13817 On peut retenir qu'en 2000 :

- 13818 • La région Rhône-Alpes est la 2ème région française par la valeur ajoutée brute industrielle
 13819 dégagee ;
- 13820 • 29 % des salariés de Franche Comté travaillent dans le secteur de l'industrie (1er rang
 13821 national).

13822 Tableau 79 : Valeurs Ajoutées Brutes industrielles en 2000 (source : agence de l'eau RMC)

	Total (M€)	Poids de la région (%)	Répartition par branche d'activité				
			IAA (%)	Energie (%)	Biens intermédiaires (%)	Biens d'équipements (%)	Biens de consommation (%)
Bourgogne	6 894	2,6	12,4	6,1	49,1	21,0	11,3
Franche-Comté	6 549	2,4	8,7	3,2	34,7	42,2	11,2
Languedoc-Roussillon	5 163	1,9	14,3	29,1	25,6	16,5	14,5
PACA	13 739	5,1	15,8	25,7	29,7	17,9	11,0
Rhône-Alpes	34 103	12,7	7,2	22,1	38,5	21,2	11,1
Total 5 régions	66 448	24,7	10,2	19,9	36,4	22,2	11,4
Total métropole	267 346	99,4	12,3	16,2	32,5	24,0	14,9

13823 13.1.2. L'industrie dans chacune des régions du district

13824 Quelques données clés (2000) sont à retenir :

- 13825 • Le Gard et l'Hérault emploient 75 % des effectifs industriels du Languedoc- Roussillon.
- 13826 • Sur les 15 000 établissements industriels de PACA, plus des 2/3 sont implantés dans les
 13827 Bouches-du-Rhône (aire métropolitaine marseillaise) et les Alpes-Maritimes (Grasse, Nice,
 13828 Sophia-Antipolis).
- 13829 • Trois grandes agglomérations, Lyon, Grenoble et Saint-Etienne, concentrent la moitié de
 13830 l'activité industrielle rhône-alpine.
- 13831 • En Franche-Comté, l'aire urbaine de Belfort- Montbéliard concentre près de 40 % de
 13832 l'emploi industriel régional et le bassin de Besançon 15 %.

13833 Un déséquilibre est- ouest marqué en Languedoc-Roussillon

13834 Dans le Gard, l'ancien bassin minier d'Alès est très spécialisé dans les biens intermédiaires et les
13835 biens d'équipement, notamment dans la fabrication d'appareils électriques et dans la mécanique.
13836 A l'est, le bassin de Bagnols est spécialisé dans les biens intermédiaires liés au nucléaire et à la
13837 métallurgie. Autour de Nîmes, les industries de la chimie - pharmacie et de l'agroalimentaire
13838 restent prépondérantes. Dans l'Hérault, le bassin de Montpellier est le plus dynamique depuis
13839 plusieurs années, avec de nouvelles implantations dans l'électronique, le médical et paramédical
13840 et dans les technologies de l'information et de la communication. Les entreprises du bassin de
13841 Béziers sont plus spécialisées dans la métallurgie et la mécanique. Dans les autres départements,
13842 l'activité est plus diversifiée sauf dans le bassin d'emploi de Limoux (Aude) où l'industrie de la
13843 chaussure est en train de disparaître.

13844 En PACA, il y a le département des Bouches-du-Rhône et les autres

13845 La région Provence-Alpes-Côte d'Azur n'arrive qu'au septième rang pour le nombre
13846 d'établissements industriels et au neuvième rang pour le nombre d'emplois industriels. Peu dense,
13847 l'industrie régionale présente toutefois des atouts indéniables. Les opérateurs du raffinage, de la
13848 pétrochimie et de la chimie sont concentrés dans le triangle Berre-Fos-Lavéra, qui traite un tiers
13849 du pétrole raffiné en France. Le port de Fos regroupe notamment 2 terminaux méthaniers et 3
13850 centrales de production électriques. La chimie fine est implantée dans les Alpes-Maritimes,
13851 autour de la ville de Grasse, avec le pôle parfumerie, huiles essentielles et arômes artificiels.
13852 Création récente, le pôle arômes et senteurs dans les Alpes-de-Haute-Provence regroupe des
13853 entreprises qui profitent de l'image de ce territoire. L'aéronautique est représentée par
13854 l'aérospatiale à Cannes et sur le site de Marignane. L'électronique, déjà implantée autour de Nice
13855 et de Sophia-Antipolis, se développe à Gémenos. À Aix-en Provence, le pôle de Rousset est en
13856 2000 le premier centre français de production de microélectronique. La sidérurgie est implantée
13857 à Fos-sur-Mer, où sont produits 23 % des aciers français (aciers plats et aciers spéciaux).

13858 L'impact des agglomérations lyonnaise, grenobloise et stéphanoise, et un fort contraste est- ouest en
13859 Rhône-Alpes

13860 La présence de grandes agglomérations concentre les créations d'entreprise et a un impact direct
13861 sur l'évolution des bassins économiques auxquelles elles appartiennent. En Rhône-Alpes, Lyon
13862 regroupe près d'un tiers de cette activité. Du fait de la taille importante de la zone, les spécificités
13863 y sont peu marquées. La pharmacie, la chimie et la construction des poids lourds en sont les
13864 points forts. Grenoble et Saint-Etienne ont chacune une activité trois fois plus faible que Lyon.
13865 Grenoble est une zone en expansion, avec un large ensemble de secteurs dynamiques, dont la
13866 filière électricité-électronique. Saint-Etienne reste spécialisée dans les secteurs traditionnels
13867 (mécanique, transformation des métaux, textile). A côté de ces trois grandes agglomérations
13868 industrielles régionales existent de nombreuses zones de moyenne importance, aux spécificités
13869 souvent très marquées : métallurgie et transformation des métaux dans les vallées alpines (vallée
13870 de l'Arve, Tarentaise, Maurienne), plasturgie dans l'Ain (Oyonnax), chimie dans la zone de
13871 Vienne-Roussillon, textile-habillement à l'ouest de la région.

13872 Une situation géographique enviable en Bourgogne

13873 La Bourgogne profite d'un certain nombre de bénéfices tirés de son emplacement sur le territoire
13874 métropolitain. Sa position privilégiée, au sud-est du Bassin Parisien, lui permet de profiter de
13875 voies de communication nationales et internationales majeures. Le sud de la Bourgogne profite
13876 également largement de la proximité de Lyon. Contrepartie de la position de la Bourgogne sur
13877 d'importants axes de passage, l'industrie bourguignonne peut aussi être étroitement dépendante
13878 de donneurs d'ordre extérieurs à la région. Par ailleurs, les mille kilomètres de voies navigables

13879 de Bourgogne en font la région la plus " mouillée " de France, mais seule la Saône permet le
13880 passage de convois de péniches de 4 000 tonnes. Enfin, en tant que nœud de nombreux axes de
13881 transports, la Bourgogne joue aussi la carte de l'intermodalité (transport combiné) et de la
13882 multimodalité : ce sont des atouts majeurs pour le transport de marchandises et de produits
13883 industriels.

13884 Situation plus enclavée pour la Franche-Comté où l'industrie est très spécialisée et fortement
13885 localisée

13886 Plus enclavée, l'industrie franc-comtoise est répartie très inégalement sur l'espace économique
13887 régional. Si l'automobile demeure principalement localisée au nord de la région, d'autres activités
13888 sont particulièrement représentées à l'échelon local : la construction électrique à Belfort,
13889 l'horlogerie dans les bassins de Morteau et Besançon (90 % du chiffre d'affaires français de la
13890 montre, 62 % de la production de bracelets), la lunetterie et le jouet dans le bassin de Saint-
13891 Claude (respectivement 54 % et 25 % du chiffre d'affaires français). Les activités industrielles et
13892 tertiaires se sont principalement développées le long de la vallée du Doubs, profitant de la
13893 canalisation des flux européens entre les massifs vosgien et jurassien. Néanmoins, les filières
13894 traditionnelles, comme l'agroalimentaire, occupent une place prépondérante et ont servi de trame
13895 à l'aménagement du territoire rural en Franche-Comté. Le tiers de la valeur ajoutée régionale est
13896 produit par le secteur de l'industrie.

13897 Le poids des grandes entreprises

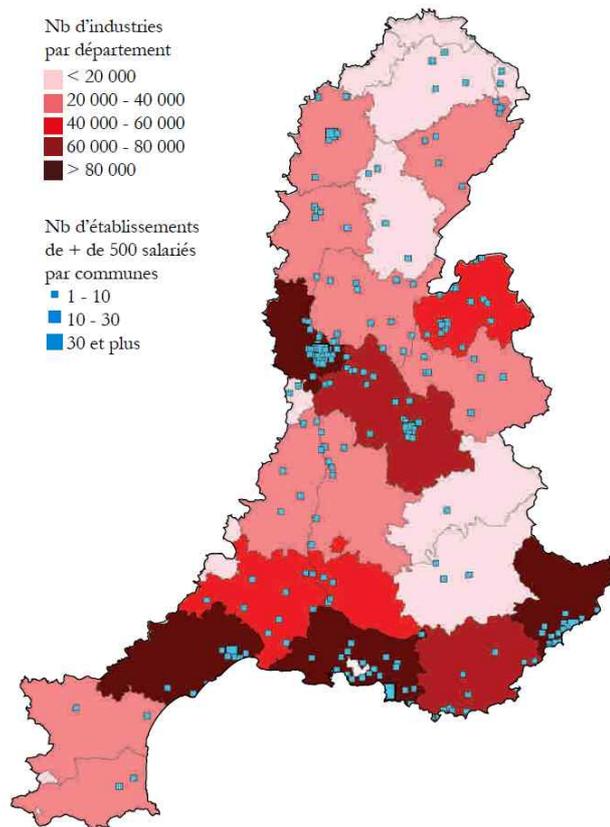
13898 En Rhône-Alpes, 35 entreprises emploient plus de 1 000 salariés dans la région. En Bourgogne,
13899 plus des deux tiers des salariés de l'industrie travaillent dans des établissements de plus de
13900 100 salariés.

13901 Une industrie agro-alimentaire très présente

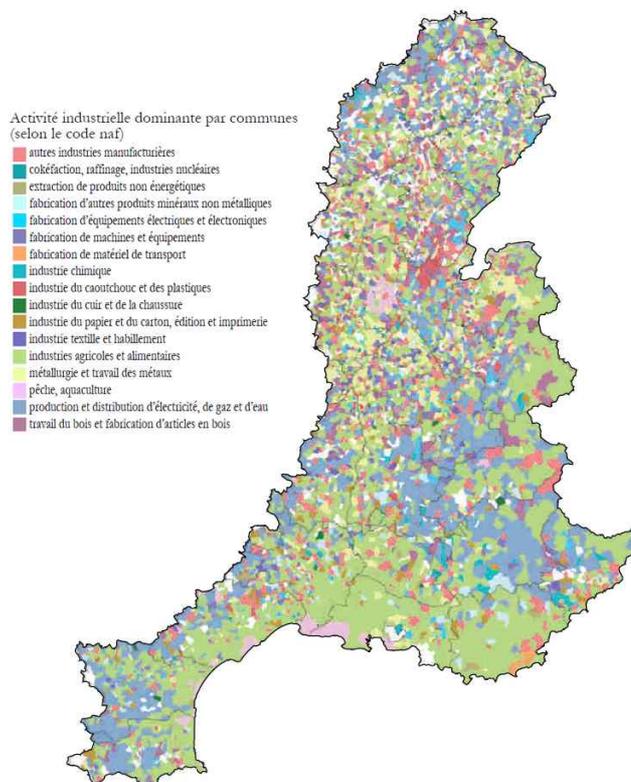
13902 En PACA, les industries agroalimentaires sont le deuxième employeur industriel régional (31
13903 000 salariés). C'est le premier secteur industriel de la région Languedoc-Roussillon avec près de
13904 14 000 emplois. Les entreprises de plus de vingt salariés représentent 10 % du secteur national et
13905 placent Rhône-Alpes au deuxième rang des régions françaises, après la Bretagne.

13906 Des spécialités sectorielles fortes

13907 La métallurgie et la transformation des métaux représentent le premier secteur industriel de
13908 Rhône-Alpes avec 77 300 salariés. Plus de la moitié des effectifs industriels du Languedoc-
13909 Roussillon est employé dans l'industrie des biens intermédiaires. 25 % du secteur "textile et
13910 ennoblement" est représenté par le bassin. La région PACA assure 30 % de la production
13911 française de raffinage. Le bassin concentre près de 33 % des effectifs français de chimie,
13912 pétrochimie et pharmacie.



13913 Figure 161 : Types d'activités industrielles dans le district Rhône et côtiers méditerranéens. Source: Agence de l'eau RMC, d'après RGA 2000.



13914 13915 Figure 162 : Localisation des établissements industriels dans le district Rhône et côtiers méditerranéens. Source: Agence de l'eau RMC, d'après RGA 2000.

13916

13.2. Présentation de l'industrie en Corse

13917
13918
13919
13920
13921

En 2000, les établissements en Corse étaient au nombre de 18 000, soit 0,7 % de l'ensemble national. Avec huit établissements sur dix, le tertiaire occupe une place prépondérante dans l'économie insulaire. Globalement, plus d'un établissement sur quatre relève du commerce et un sur deux des services. Les services aux particuliers, notamment grâce au secteur des hôtels et restaurants, sont plus présents que les services aux entreprises.

13922
13923
13924
13925
13926
13927
13928
13929
13930
13931
13932
13933

Le secteur secondaire qui rassemble industrie et construction compte près de 4 000 établissements, l'industrie ayant un poids faible parmi ces derniers (8 %). Pour 43 % de ce secteur secondaire, il s'agit de petites entreprises n'employant aucun salarié et seuls 16 établissements dépassent le seuil des 50 salariés (la part des établissements employant plus de 50 salariés est presque deux fois inférieure à celle constatée sur l'ensemble du territoire français). Soumise aux contraintes de l'insularité, la région n'a jamais affiché de véritable vocation industrielle et n'a pas été en mesure de développer un secteur manufacturier important. Ainsi, l'industrie qui représente encore près d'un emploi sur cinq en moyenne nationale ne rassemble en Corse que 7 % des actifs employés. Le tissu industriel est par ailleurs très dispersé mais, paradoxalement, cet ensemble hétéroclite résiste très bien en terme d'emplois : les effectifs industriels ont progressé de 10 % entre 1984 et 1988. Ils sont demeurés stables depuis le début des années 1990 et s'accroissent à nouveau depuis 1998.

13934
13935
13936
13937
13938
13939

Pour asseoir leurs projets de développement, les entreprises sont contraintes de trouver la taille critique de leur marché, ce qui implique de vendre en quantité hors de Corse. Malgré sa prise en charge partielle par des crédits publics, le transport maritime reste coûteux. Il est également incertain en raison de la fragilité du climat social des entreprises qui l'assurent. La livraison en quantité de produits corses sur le continent demeure une aventure où de nombreuses entreprises ont fait faillite.

13940
13941
13942
13943

La saisonnalité du tourisme constitue plus un obstacle qu'un atout pour l'activité productive qui ne peut pas se dimensionner pour couvrir la pointe de consommation. L'importation demeure une source principale d'approvisionnement de la Corse. Cette importation est fortement compétitive en termes de coûts.

13944
13945

Beaucoup de producteurs renoncent ainsi à accéder au marché continental, à l'exception rare des produits à forte valeur ajoutée ou à fort contenu technologique.

13946
13947

Deux secteurs se distinguent : l'agroalimentaire et l'énergie qui fournissent 70 % de la valeur ajoutée industrielle.

13948
13949
13950
13951
13952
13953
13954
13955
13956

Les industries agricoles et alimentaires sont le premier secteur industriel de l'île. Elles représentent 2 100 salariés, soit 40 % de l'emploi salarié total de l'industrie, avec une progression de plus de 20 % depuis 1996. Ces structures en aval des activités agricoles de production sont source de plus-values et d'emplois. Leur installation, leur modernisation ou leur développement constituent en Corse l'une des sources d'activité économique et de vitalisation importantes du milieu rural. Leur accompagnement reste une nécessité en matière de garantie sanitaire, de traçabilité et de respect de l'environnement. Quelques productions sont particulièrement reconnues telles la charcuterie, le vin, l'huile d'olive, les fromages, les biscuits et confiseries, le miel.

13957
13958
13959
13960

En 2000, en Corse, le parc de production d'énergie électrique est de deux centrales thermiques et sept hydrauliques, trois turbines à combustion, une station de conversion et onze petits aménagements hydroélectriques (non EDF). Les ouvrages hydroélectriques ont souvent une vocation mixte de production d'énergie, mais aussi d'alimentation en eau d'irrigation ou eau

13961 potable pour satisfaire à la demande et, de fait, de régulation des débits des rivières.
 13962 Globalement, la Corse est très dépendante de l'extérieur : les sources d'énergie locales et
 13963 renouvelables ne couvrent en 2000 que 25 % des besoins, le thermique et le câble SACOI
 13964 représentant les 75 % restants.

13965 Tableau 80 : Valeurs Ajoutées Brutes industrielles en Corse, en 2000 (source : agence de l'eau RMC)

	Total (M€)	Poids de la région (%)	Répartition par branche d'activité				
			IAA (%)	Energie (%)	Biens intermédiaires (%)	Biens d'équipements (%)	Biens de consommation (%)
Corse	328	0.1	27.2	42.9	14.1	10.8	5.0
Total métropole	267 346	99.4	12.3	16.2	32.5	24.0	14.9

13966 13.3. Réglementation environnementale

13967 La réglementation environnementale s'appliquant aux industries est complexe du fait de leur
 13968 nombre et de la spécificité des processus de production et des substances utilisées dans chaque
 13969 secteur. Elle peut notamment concerner les émissions et les rejets, les risques industriels, les
 13970 impacts environnementaux, les déchets et aussi la gestion environnementale (des sites et/ou des
 13971 produits). Seuls certains aspects de cette réglementation sont synthétisés dans cette partie¹³⁴.

13972 Les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)

13973 Toute exploitation industrielle (ou agricole) susceptible de créer des risques ou de provoquer des
 13974 pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains, est une **installation**
 13975 **classée pour la protection de l'environnement**. Les activités relevant de la législation des IC
 13976 sont énumérées dans une nomenclature qui les soumet à un régime d'autorisation ou de
 13977 déclaration en fonction de l'importance des risques ou des inconvénients qui peuvent être
 13978 engendrés. La nomenclature des installations classées est divisée en deux catégories
 13979 de rubriques :

- 13980 • l'emploi ou stockage de certaines substances (ex : toxiques, dangereux pour
 13981 l'environnement...);
- 13982 • le type d'activité (ex. : agroalimentaire, bois, déchets ...).

13983 La législation des installations classées confère à l'Etat des pouvoirs d'autorisation ou de refus
 13984 d'autorisation de fonctionnement d'une installation, de réglementation (imposer le respect de
 13985 certaines dispositions techniques, autoriser ou refuser le fonctionnement d'une installation), de
 13986 contrôle et de sanction. Sous l'autorité du Préfet, ces opérations sont confiées à l'Inspection des
 13987 Installations Classées (agents assermentés de l'Etat).

13988 Quelques références législatives et réglementaires :

- 13989 • livre V du code de l'environnement ;

743 ¹³⁴ Pour plus d'informations relatives au droit de l'environnement industriel, un site (www.ineris.fr/aida)
 744 développé à la demande du MEDDTL offre une veille régulière.

- 13990 • décret du 21 septembre 1977 codifié au livre V partie réglementaire ;
- 13991 • loi « risques » du 30 juillet 2003 codifiée ;
- 13992 • loi « air » du 30 décembre 1996 codifiée ;
- 13993 • directive IPPC (2008/1/CE) relative à la prévention et à la réduction intégrées de la
- 13994 pollution ;
- 13995 • directive SEVESO II (96/82/CE) du 9 décembre 1996 et amendée en 2003 (2003/105/CE)
- 13996 relative à la prévention des risques industriels majeurs.
- 13997 La Directive européenne RoHS (2002/95/CE)
- 13998 Entrée en vigueur au 1^{er} juillet 2006, elle vise à limiter l'utilisation de six substances dangereuses
- 13999 dans les équipements électriques et électroniques : le plomb, le mercure, le cadmium, le chrome
- 14000 hexavalent, les polybromobiphényles (PBB) et les polybromodiphényléthers (PBDE). En 2011,
- 14001 une révision de la directive a élargi le spectre de la réglementation aux retardateurs de flamme
- 14002 halogénés et au PVC.
- 14003 La Directive (2004/35/CE) sur la responsabilité environnementale en ce qui concerne la prévention
- 14004 et la réparation des dommages environnementaux
- 14005 Première législation communautaire comptant parmi ses objectifs principaux l'application du
- 14006 principe du « pollueur-payeur », cette directive entrée en vigueur le 30 avril 2004 établit un cadre
- 14007 commun de responsabilité en vue de prévenir et de réparer les dommages causés aux animaux,
- 14008 aux plantes, aux habitats naturels et aux ressources en eau, ainsi que les dommages affectant les
- 14009 sols. Le régime de responsabilité s'applique, d'une part, à certaines activités professionnelles
- 14010 explicitement énumérées et, d'autre part, aux autres activités professionnelles lorsque l'exploitant
- 14011 a commis une faute ou une négligence. Par ailleurs, il appartient aux autorités publiques de
- 14012 veiller à ce que les exploitants responsables prennent eux-mêmes ou financent les mesures
- 14013 nécessaires de prévention ou de réparation.

14014 13.4. Synthèse

14015 Tableau 81 : données économiques et sociales principales de ce chapitre

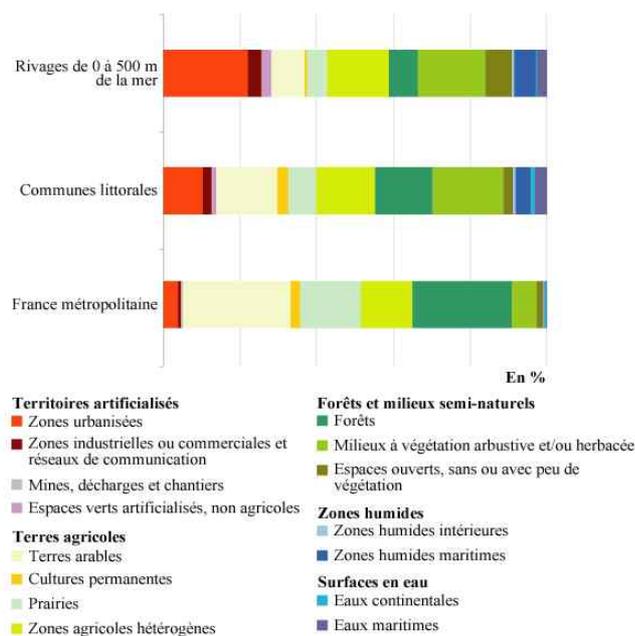
Données économiques principales			
Type de données	Régions Bourgogne, Franche Comté Languedoc Roussillon, PACA, Rhône Alpes	France	Date et source
Valeur ajoutée brute (euros)	66, 4 Mds (dont 6,6 Mds IAA et 13,2 Mds Energie)	99 Mds	2000, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse
	District Corse	France	Date et source
Nombre d'établissements	18 000	2 570 000	2000, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse
Valeur ajoutée brute (euros)	328 000 000 (dont 88 M€ IAA et 140 M€ Energie)	267 Mds	2000, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse

14016 **14. Artificialisation des territoires littoraux**

14017 **. 14.1. Généralités sur l'activité : une forte pression humaine sur le**
 14018 **littoral métropolitain**

14019 En 2006, les communes littorales métropolitaines accueillent 6,1 millions de résidents¹³⁵ soit
 14020 10 % de la population métropolitaine pour seulement 4 % du territoire. Cela représente une
 14021 densité de 281 hab./km², soit 2,5 fois plus que la moyenne hexagonale. La population moyenne
 14022 de ces communes est de près de 6 900 habitants. La part des communes littorales dont la
 14023 population est inférieure à 500 hab. est 3 fois plus faible que la moyenne alors que celle des
 14024 communes de 10 000 à 50 000 hab. est plus de 4 fois supérieure.

14025 Du fait de la forte densité humaine, les territoires artificialisés¹³⁶ tiennent une place importante et
 14026 croissante dans l'occupation du sol des communes littorales. Plus on se rapproche du rivage et
 14027 plus ce constat est marqué. A moins de 500 m des côtes, les territoires artificialisés sont 5,5 fois
 14028 plus importants que la moyenne métropolitaine.



14029 Figure 161 : Occupation du sol en métropole en 2006. Source : UE-SOeS, CORINE Land Cover, 2006. Traitements : SOeS (Observatoire du
 14030 littoral).

14031 Entre 1990 et 2007, les communes littorales ont totalisé 12,5 % des surfaces de logements
 14032 construits en métropole et environ 7 % des surfaces de locaux non résidentiels. La pression de
 14033 construction y est donc 3 fois plus forte pour les logements et près de 2 fois pour les locaux non
 14034 résidentiels par rapport à la moyenne hexagonale. Concernant les locaux non résidentiels, les
 14035 communes littorales sont marquées par une forte part d'équipements collectifs¹³⁷, de parkings,
 14036 d'hébergements (hôtels) et de commerces. Près de 10 % des surfaces des équipements collectifs

747 ¹³⁵ La population résidente ou permanente correspond à la définition de population municipale des recensements de population de
 748 l'Insee. Elle comprend les personnes ayant leur résidence habituelle sur le territoire de la commune, dans un logement ou une
 749 communauté, les personnes détenues dans les établissements pénitentiaires de la commune, les personnes sans-abri recensées sur le
 750 territoire de la commune et les personnes résidant habituellement dans une habitation mobile recensée sur le territoire de la
 751 commune.

752 ¹³⁶ Cela comprend les zones urbaines, les zones industrielles et commerciales, les réseaux de communication, les chantiers, les
 753 mines, les décharges et les espaces verts urbains, sportifs ou de loisirs (Source : inventaire CORINE Land Cover).

14037 construits en métropole l'ont été en bord de mer entre 1990 et 2007. Cela traduit la part
14038 croissante de l'économie résidentiel en bord de mer.

14039 Ce document traite uniquement des communes littorales des régions Languedoc-Roussillon,
14040 Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA) et Corse.

14041 D'après le Code de l'urbanisme, est considérée comme commune littorale, une commune
14042 directement riveraine des mers et des océans, située sur les estuaires en aval à la limite
14043 transversale à la mer, ou riveraine des lagunes situées sur le pourtour méditerranéen.

14044 . 14.2. Etat des lieux du secteur dans la sous région marine 14045 méditerranéenne occidentale

14046 La densité de population est de 361 hab./km² sur la façade méditerranéenne, c'est la plus forte
14047 des trois façades maritimes. Elle est très forte en PACA (726 hab./km²) et plus particulièrement
14048 sur le littoral des Alpes-Maritimes (2 654), forte en Languedoc-Roussillon (247) et faible sur le
14049 littoral corse (63).

14050 Tableau 81 : Données de cadrage sur la démographie des communes littorales de Méditerranée. Source : Insee, RP 1999 et 2006. Traitements :
14051 SOeS (Observatoire du littoral).

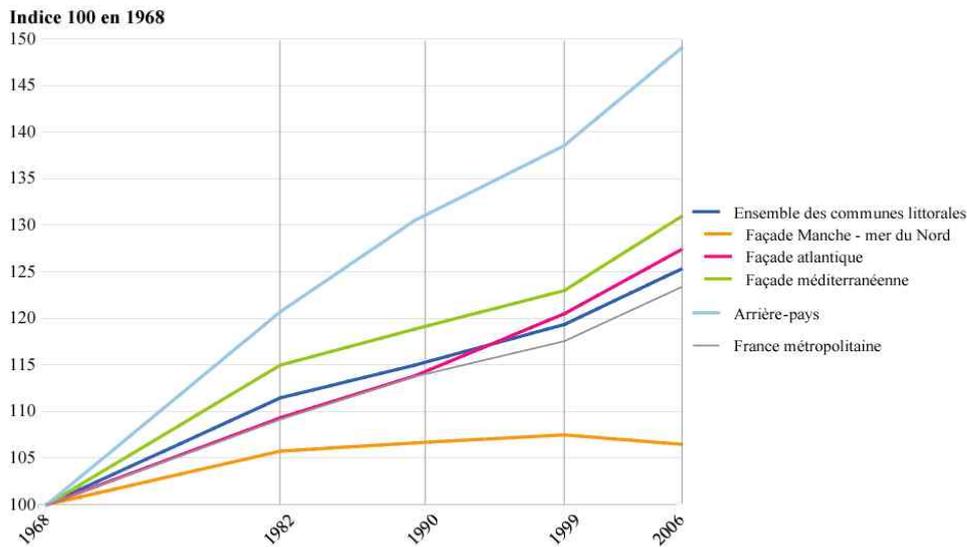
	Population en 2006	Évolution de la population de 1999 à 2006, en %	Nombre de communes littorales	Population moyenne par commune en 2006	Surface		Densité de population en hab/km ² en 2006
					En ha*	Part du littoral métropolitain en %	
Pyrénées-Orientales	79 402	9,4	15	5 293	34 428	1,6	231
Aude	76 121	13,3	10	7 612	45 250	2,1	168
Hérault	220 743	13,4	26	8 490	59 493	2,8	371
Gard	18 159	24,2	3	6 053	20 232	0,9	90
Languedoc-Roussillon	394 425	13,0	54	7 304	159 403	7,4	247
Bouches-du-Rhône	1 231 154	4,7	22	55 962	209 177	9,7	589
Var	587 500	6,1	27	21 759	111 362	5,1	528
Alpes-Maritimes	699 979	4,3	16	43 749	26 378	1,2	2 654
Provence-Alpes-Côte d'Azur	2 518 633	4,9	65	38 748	346 917	16,0	726
Corse-du-Sud	107 141	14,6	33	3 247	184 313	8,5	58
Haute-Corse	123 579	12,6	64	1 931	179 766	8,3	69
Corse	230 720	13,6	97	2 379	364 079	16,8	63
Façade méditerranéenne	3 143 778	6,4	216	14 555	870 399	40,2	361
Façade Manche – mer du Nord	949 926	-0,9	264	3 598	269 046	12,4	353
Façade atlantique	1 989 649	5,7	405	4 913	1 023 633	47,3	194
Littoral métropolitain	6 083 353	5,0	885	6 874	2 163 078	100,0	281

14052 * Les surfaces prises en compte sont les surfaces cadastrales.

14053 De 1968 à 2006, la densification du peuplement littoral métropolitain est de même ampleur
14054 qu'au niveau national. La population française a augmenté de 23 % et la population littorale de
14055 25 % avec 1,3 million de nouveaux résidents soit 57 en plus par km². Sur cette période, la
14056 population a augmenté d'environ 31 % sur la façade méditerranéenne avec 742 400 nouveaux
14057 habitants. Cela représente 60 % de l'accroissement de l'ensemble de la population littorale sur la
14058 période étudiée. On constate par ailleurs une nette accélération de la croissance démographique

755 ¹³⁷ Cela regroupe les locaux affectés aux transports-poste-télécom, à l'enseignement et à la recherche, à la santé, à l'action sociale et
756 à l'hygiène, et à la culture et aux loisirs.

14059 méditerranéenne sur la dernière période intercensitaire. La population du littoral y a cru de
 14060 13,6 % en Corse et de 13,0 % dans le Languedoc-Roussillon.



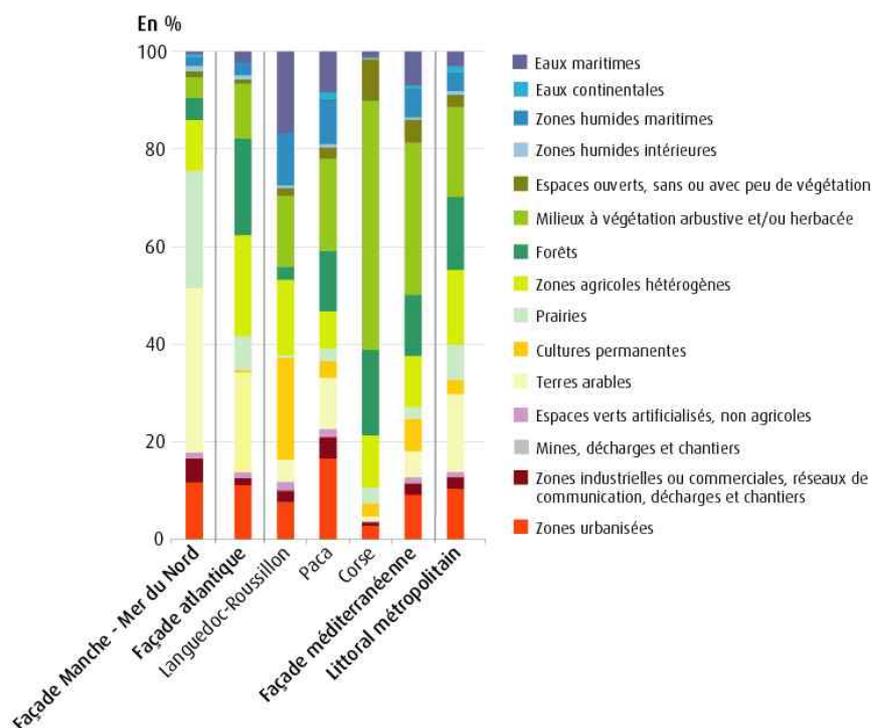
14061 Figure 162 : Évolution de la population métropolitaine entre 1968 et 2006. Source : Insee, RP. Traitements : SOeS (Observatoire du littoral).

14062 Note : on considère l'arrière-pays comme l'ensemble des communes non littorales ayant au moins 10 % de leur territoire à moins de 15 km
 14063 de la côte. Près des trois quarts des communes considérées ont 100 % de leur territoire à moins de 15 km des rivages et seulement 10 % ont
 14064 entre 10 et 50 % de leur territoire concerné.

14065 La croissance de la population des départements littoraux constatée jusqu'à présent ne devrait
 14066 pas s'essouffler. D'après les dernières estimations publiées par l'Insee, si on prend comme
 14067 hypothèse le maintien des tendances démographiques récentes, la population des départements
 14068 littoraux devrait croître nettement plus que celle des départements non littoraux de 2007 à 2040.
 14069 La population des départements littoraux devrait augmenter de 3,9 millions en métropole
 14070 (+ 17 %). Cette croissance démographique ne serait pas homogène selon les façades maritimes.
 14071 La population des départements littoraux de la façade Manche – mer du Nord n'augmenterait
 14072 que de 4,2 % alors que la hausse serait très forte en Atlantique (+ 26,8 %) et en Méditerranée
 14073 (+ 19,3 %).

14074 Le niveau d'artificialisation de la façade méditerranéenne est un peu plus faible que la moyenne
 14075 des communes littorales, 12,7 % contre 13,8 %. Cela cache de très importantes disparités entre
 14076 les régions puisque le niveau d'artificialisation est très élevé en PACA (22,6 %), moyen en
 14077 Languedoc-Roussillon (11,8 %) et très faible en Corse (3,8 %). Il y est inférieur à la moyenne
 14078 métropolitaine estimée à 5,1 %.

14079 L'agriculture est peu importante excepté en Languedoc-Roussillon où elle occupe une part
 14080 relativement importante de l'occupation du sol des communes littorales. Les espaces semi-
 14081 naturels (garrigue et maquis) sont nombreux, surtout en Corse de même que les surfaces en eau
 14082 et les zones humides qui se concentrent sur les côtes languedociennes (lagunes) et en Camargue.



14083 Figure 163 : Occupation du sol des communes littorales par façade maritime. Source : UE-SOeS, CORINE Land Cover, 2006. Traitements : SOeS
14084 (Observatoire du littoral).

14085 Par ailleurs, un peu plus de 18 % du linéaire côtier de la façade méditerranéenne est artificiel,
14086 cette part étant forte en Languedoc-Roussillon et en PACA, où les ports sont nombreux, et très
14087 faible en Corse.

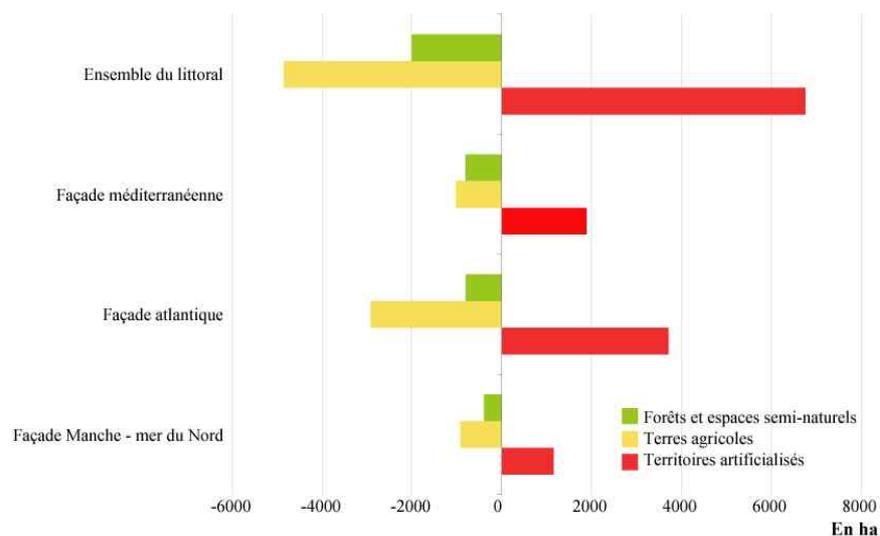
14088 Tableau 82 : Littoraux naturels et artificiels sur les côtes métropolitaines. Source : base de données EuroSION, 2004. Traitements : SOeS
14089 (Observatoire du littoral).

	Littoral artificiel (km)*	Littoral naturel (km)	Total (km)	Part du littoral artificiel (%)
Nord-Pas de Calais	41	112	153	26,7
Picardie	8	66	75	11,3
Haute-Normandie	76	149	225	33,7
Basse-Normandie	113	455	569	20,0
Façade Manche – Mer du nord	239	783	1 021	23,4
Bretagne	244	1 976	2 220	11,0
Pays de la Loire	100	408	508	19,6
Poitou-Charentes	160	285	446	36,0
Aquitaine	62	465	527	11,8
Façade Atlantique	567	3 134	3 701	15,3
Languedoc-Roussillon	88	237	325	26,9
PACA	316	719	1 035	30,6
Corse	34	1 008	1 042	3,2
Façade méditerranéenne	437	1 965	2 402	18,2
Ensemble du littoral	1 243	5 881	7 124	17,4

14090 * Le littoral artificiel comprend les ports, les remblais, les digues et les limites d'estuaire.

14091 Entre 2000 et 2006, les changements d'occupation du sol ont affecté 1,75 % du territoire des
 14092 communes littorales, soit près de 40 000 ha, contre 0,67 %, en moyenne, en métropole. La
 14093 pression de changement a donc été 2,5 fois plus forte dans les communes littorales que la
 14094 moyenne hexagonale. Ce constat était sensiblement le même sur la période 1990 – 2000.

14095 Du fait de la forte progression démographique des communes littorales de la façade
 14096 méditerranéenne et d'une urbanisation plutôt diffuse, l'augmentation de la surface des territoires
 14097 artificialisés a été assez forte entre 2000 et 2006. Près de 2 000 ha ont été artificialisés. Cela s'est
 14098 fait au détriment des terres agricoles et des espaces semi-naturels à part égale, surtout sur les
 14099 littoraux du Languedoc-Roussillon et de PACA. Dans certains départements comme les Alpes-
 14100 Maritimes, le relief sur le littoral et dans l'arrière-pays a été un facteur déterminant de la diffusion
 14101 de la pression urbaine (concentrée le long des principales vallées ou plaines). Le tissu urbain s'est
 14102 étendu sur environ 1 190 ha ; les zones industrielles ou commerciales et réseaux de
 14103 communication sur 546 ha et les mines, décharges et chantiers sur 165 ha.

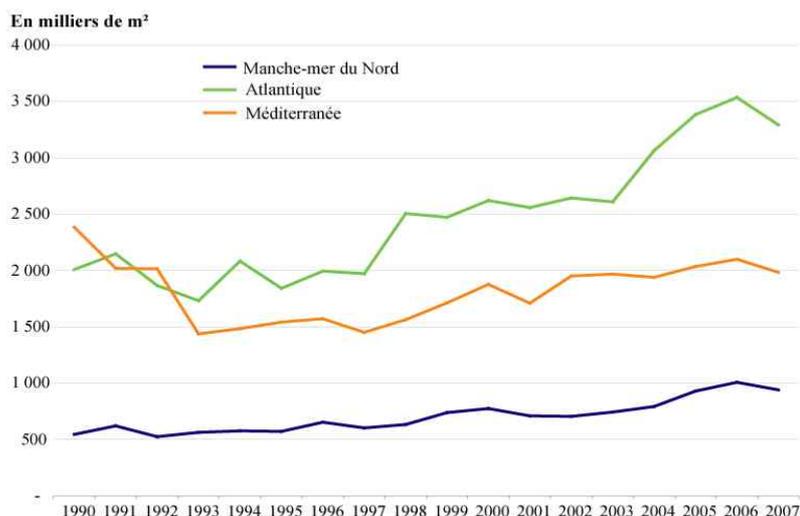


14104 Figure 164 : Évolution des grands types d'occupation du sol dans les communes littorales entre 2000 et 2006. Source : UE-SOeS, Corine Land
 14105 Cover, 2000 et 2006. Traitements : SOeS (Observatoire du littoral).

14106 En parallèle, il est à noter que, selon l'Observatoire MEDAM¹³⁸, la surface gagnée sur le
 14107 domaine marin en Méditerranée entre 1960 et 2010 s'élève à 5 026 ha, répartis majoritairement
 14108 en PACA (3 761 ha) et en Languedoc-Roussillon (1 047 ha). Cette surface a été plus que
 14109 multipliée par 2 en 50 ans. L'artificialisation du domaine marin, majoritairement imputable à la
 14110 construction de ports, a été particulièrement forte dans la région Languedoc-Roussillon (x17 sur
 14111 la période, contre x4 en Corse et x2 en PACA).

14112 La construction de logements a très nettement diminué sur la façade méditerranéenne au début
 14113 des années 90 surtout en PACA et, dans une moindre mesure, en Languedoc-Roussillon. Elle
 14114 augmente de manière modérée depuis 1993 mais ne représente plus que le tiers de l'ensemble
 14115 des constructions littorales en 2007 contre près de la moitié en 1990.

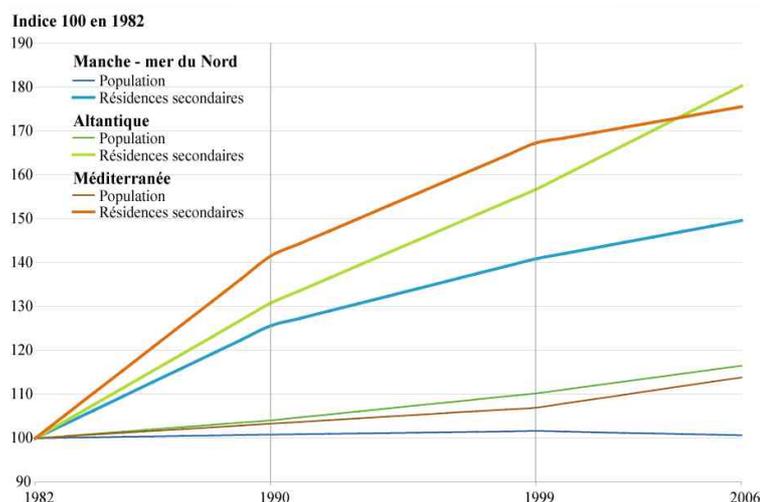
760 ¹³⁸ Observatoire côtes méditerranéennes françaises. Inventaire et impact des aménagements gagnés sur le domaine marin.
 761 Laboratoire « Ecomers ». Université de Nice-Sophia Antipolis



14116 Figure 165 : Surfaces construites annuellement en logements dans les communes littorales, par façade maritime. Source : SOeS – Sitadel, 1990-
14117 2007. Traitements : SOeS (Observatoire du littoral).

14118 Le tourisme est aussi un moteur important de l'artificialisation du territoire littoral. Les
14119 communes littorales ont des capacités d'accueil touristique¹³⁹ très élevées avec environ
14120 7,5 millions de lits, les trois quarts correspondant à des résidences secondaires. Leur nombre a
14121 fortement augmenté sur le littoral métropolitain. Depuis 25 ans, leur croissance relative est
14122 supérieure à celle de la population résidente sur les trois façades maritimes.

14123 La capacité d'accueil des communes littorales méditerranéennes est d'environ 3,3 millions de lits,
14124 c'est proche du nombre d'habitants estimé à près de 3,1 millions. Le taux de fonction touristique
14125 est de 104 sur l'ensemble de la façade contre 126 en moyenne, il est de 352 en Languedoc-
14126 Roussillon mais est nettement plus faible en PACA (62) dont le littoral est densément peuplé. Le
14127 nombre de résidences secondaire a presque doublé sur la façade méditerranéenne entre 1982 et
14128 2006 (+ 75 %), les littoraux du Languedoc-Roussillon étant particulièrement concernés.



14129 Figure 166 : Évolution croisée de la population et du nombre de résidences secondaires dans les communes littorales par façade maritime. Source :
14130 Insee, RP 1982, 1990, 1999, 2006. Traitements : SOeS (Observatoire du littoral).

763 ¹³⁹ La capacité d'accueil comprend les résidences secondaires, les hôtels et les campings classés.

- 14131 **14.1. Politiques et réglementations**
- 14132 « *Le littoral est une entité géographique qui appelle une politique spécifique d'aménagement, de*
- 14133 *protection et de mise en valeur. La réalisation de cette politique d'intérêt général implique une*
- 14134 *coordination des actions de l'État et des collectivités locales, ou de leurs groupements ...* ». Loi
- 14135 « Littoral » du 3 janvier 1986 – Art.1.
- 14136 Depuis 25 ans, les communes littorales font l'objet d'une politique d'aménagement spécifique
- 14137 dans le cadre de la mise en œuvre de la loi « Littoral ». Les fortes pressions foncières qui s'y
- 14138 exercent ont poussé les communes du bord de mer à se doter de documents d'urbanisme. Plus de
- 14139 96 % des communes littorales sont dotées d'un plan d'occupation des sols (POS)/ plan local
- 14140 d'urbanisme (PLU) approuvé, en cours de révision ou d'élaboration contre une sur deux sur
- 14141 l'ensemble du territoire. Par ailleurs, un peu plus de 80 % des communes littorales
- 14142 métropolitaines sont situées dans le périmètre d'un schéma de cohérence territoriale (SCOT)
- 14143 contre 51 % au niveau hexagonal ; 74 Scot ont au moins une commune littorale dans leur
- 14144 périmètre, 45 sont en cours d'élaboration, 21 sont approuvés et 8 sont en révision. Les communes
- 14145 littorales peuvent doter leur SCOT d'un volet maritime valant schéma de mise en valeur de la
- 14146 mer (SMVM), permettant d'appréhender les enjeux marins et l'interface terre/mer. A ce jour, 4
- 14147 SMVM sont mis en œuvre sur les côtes métropolitaines. Un seul est situé en Méditerranée et plus
- 14148 précisément sur l'étang de Thau, dans l'Hérault.
- 14149 Enfin, suite à la directive 2001/42 du 27 juin 2001 relative à l'évaluation des incidences de
- 14150 certains plans et programmes sur l'environnement, transposée par décrets en 2005, de nombreux
- 14151 outils d'aménagement sont soumis à évaluation environnementale dont les directives territoriales
- 14152 d'aménagement, les schémas de mise en valeur de la mer, les schémas de cohérence territoriale, y
- 14153 compris ceux comportant un chapitre individualisé valant schéma de mise en valeur de la mer et
- 14154 certains PLU.

14155 **14.2. Synthèse**

14156 Tableau 83 : Données économiques et sociales principales de ce chapitre

Données économiques principales			
Type de données	Sous-région marine Méditerranée occidentale	France	Date et source
Population dans des communes littorales	3 143 778	6 083 353	2006, INSEE
Densité de population (en hab/km ²)	361	281	2006, INSEE
Part des territoires artificialisés dans les communes littorales	12,7 %	13,8 %	2006, UE-SOeS
Part du trait de côte artificialisé	18,2 %	17,4 %	2004, Eurovision

14157 **15. Tourisme littoral**

14158 **15.1. Généralités**

14159 **15.1.1. Définition du secteur et chiffres-clés du tourisme sur le plan national**

14160 Le tourisme, défini par l'INSEE comme « les activités déployées par les personnes au cours de
14161 leurs voyages et de leurs séjours dans des lieux situés en dehors de leur environnement habituel à
14162 des fins de loisirs, pour affaires ou autres motifs », est un secteur essentiel de l'économie
14163 française, tant en termes de poids que de croissance.

14164 La France est la première destination au monde pour les arrivées de touristes internationaux
14165 depuis plus de 30 ans (77 millions de touristes étrangers en 2009) et se situe en troisième position
14166 pour les recettes touristiques internationales (49,4 milliards de dollars US en 2009).

14167 Les dépenses touristiques, estimées à l'aide de l'indicateur « consommation touristique
14168 intérieure¹⁴⁰ », s'élèvent à 117,6 milliards d'euros en 2007 et atteignent 6,2 % du produit
14169 intérieur brut (PIB) en 2007. Elles s'inscrivent en nette progression depuis 1993 (+ 43 %). La
14170 manne touristique du pays est avant tout basée sur les dépenses des résidents¹⁴¹ constituant près
14171 des deux-tiers de la consommation touristique intérieure.

14172 Le chiffre d'affaires des différentes branches caractéristiques de l'activité touristique atteint
14173 81,9 milliards d'euros en 2009. La valeur ajoutée de la branche tourisme est estimée à 41,6
14174 milliards d'euros, soit 2,4 % du PIB en 2009.

14175 Le secteur est constitué de 230 000 entreprises¹⁴², en grande majorité des PME du secteur hôtels,
14176 cafés, restaurants. Il emploie directement près de 850 000 salariés¹⁴³ et de 180 000 non salariés.
14177 On estime que le nombre d'emplois du secteur peut être doublé si l'on tient compte des emplois
14178 indirects et induits par le tourisme.

14179 Un nouveau compte satellite du tourisme (CST) est en cours d'élaboration par la Direction
14180 Générale de la Compétitivité, de l'Industrie et des Services et par l'INSEE en 2011. Cette
14181 refonte, en accord avec les normes internationales, vise notamment à mieux prendre en compte
14182 les activités des branches connexes (commerce, bâtiments, transports, activités récréatives et
14183 culturelles) dans le calcul de la valeur ajoutée de la branche tourisme, et d'en exclure une partie
14184 concernant la restauration qui ne relève pas de l'activité touristique proprement dite.

766 ¹⁴⁰ La consommation touristique intérieure, estimée dans les comptes du tourisme, correspond à la somme des
767 dépenses liées aux séjours touristiques des résidents et non-résidents, des dépenses liées au transport pour se
768 rendre sur le lieu de séjour et des dépenses des pouvoirs publics et des administrations en charge du tourisme.
769 Elle ne prend pas en compte les dépenses de la clientèle locale et des excursionnistes (définis comme des
770 visiteurs à la journée).

771 ¹⁴¹ Personnes physiques, quelle que soit leur nationalité, qui ont leur domicile principal en France (Source : INSEE)

772 ¹⁴² Chiffres 2008. Source : ESA (INSEE).

773 ¹⁴³ Au 31 décembre 2009. Chiffres provisoires. Source : Pôle Emploi.

14185

15.2. Indicateurs-clés du tourisme littoral

14186

14187

14188

14189

14190

En comparaison avec les différents espaces touristiques¹⁴⁴ présents en France, le littoral reste la destination principale des touristes français, devant la campagne, la montagne et la ville. Il comptabilise 29 % de la consommation touristique intérieure en 2007, soit l'équivalent de 34 milliards d'euros, et 32 % de l'ensemble des nuitées touristiques des résidents en 2009, cette proportion restant stable au fil des années.

14191

14192

14193

14194

Le tourisme littoral est marqué par une forte saisonnalité, avec un pic d'activité pour les mois de juillet-août-septembre, qui se traduit tant en termes de fréquentation (près de la moitié des nuitées en période estivale) que d'emplois. Les séjours y sont plus longs que dans les autres espaces touristiques (7,7 nuitées en moyenne pour les résidents).

14195

14196

14197

14198

Les emplois salariés du secteur du tourisme constituent près de 5 % de l'emploi salarié total au sein des régions littorales, soit un effectif de 332 420 personnes en 2008. Le secteur de la restauration et des cafés englobe la majorité des emplois touristiques (66 %), suivi par le secteur des hôtels et hébergements similaires (21 %).

14199

14200

14201

14202

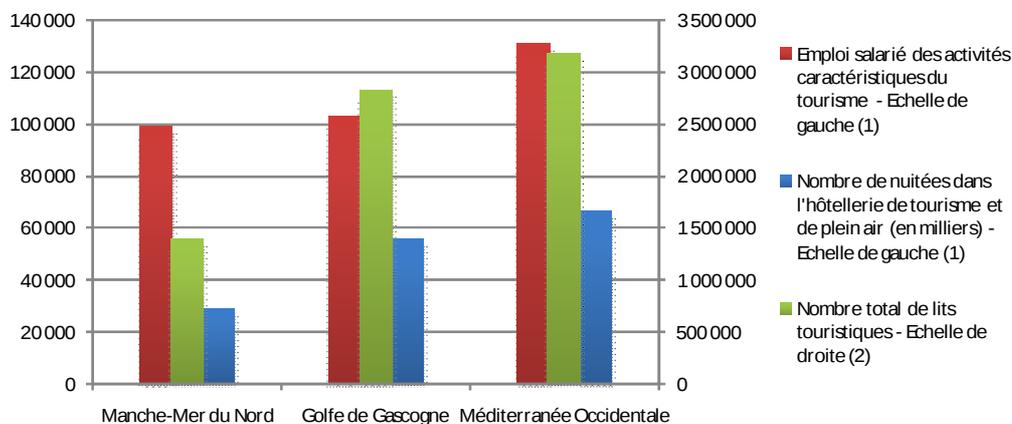
14203

14204

14205

14206

Les communes du littoral métropolitain disposent de 39 % de l'offre d'hébergement touristique au niveau national et peuvent accueillir près de 7,4 millions de touristes en 2011¹⁴⁵. Plus des trois-quarts de cette capacité d'accueil correspond aux hébergements non marchands (les résidences secondaires) avec 5,9 millions de lits, les autres formes d'hébergements les plus répandues étant l'hôtellerie de plein air (1,3 millions de lits) et l'hôtellerie de tourisme (0,2 million de lits). Au sein des départements littoraux, l'essentiel de l'offre d'hébergement marchand et non-marchand est situé dans les communes littorales (73 %), et ce quelle que soit la forme d'hébergement considérée.



14207

14208

14209

14210

14211

Figure 167 : Chiffres-clés du tourisme littoral par sous-région marine. Source: INSEE, DGCIS, partenaires régionaux, UNEDIC. (1) Année 2008. Echelle géographique : régions littorales. Région Bretagne scindée en deux suivant la répartition du nombre de lits touristiques dans les départements de la région. Finistère divisé en deux suivant une méthodologie spécifique (voir carte). Emploi : données au 31/12. Estimations provisoires. (2) Année 2011. Echelle géographique: communes littorales. Hébergement marchand (hôtellerie de tourisme et de plein air) et non-marchand (résidences secondaires). Département du Finistère scindé en deux suivant une méthodologie spécifique (voir annexe 1).

775

¹⁴⁴ Les professionnels du tourisme utilisent un zonage différenciant les communes selon leur contexte géographique.

776

777

¹⁴⁵ Par convention, l'INSEE établit les équivalences suivantes : une chambre d'hôtel équivaut à 2 lits, un emplacement de campings à 3 lits et une résidence secondaire à 5 lits.

778

14212
14213

15.3. Etat des lieux du tourisme littoral dans la sous-région marine

14214
14215
14216

L'analyse de l'activité touristique en Méditerranée Occidentale montre la prédominance de la sous-région marine parmi les trois principales étudiées et ce, tant au niveau de l'emploi, de la fréquentation touristique que l'offre d'hébergement.

15.3.1. L'emploi touristique sur le littoral méditerranéen

14218
14219
14220
14221
14222
14223

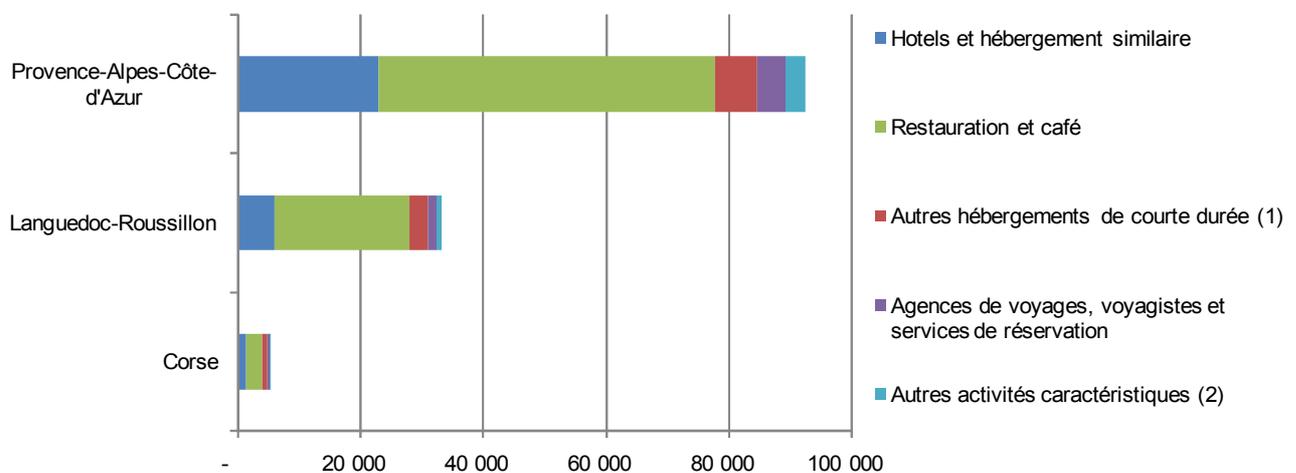
Les activités caractéristiques du tourisme en Méditerranée, qui regroupent 40 % des effectifs salariés de l'ensemble des régions littorales, et 16 % des effectifs salariés du secteur au niveau national, emploient un total de 131 000 personnes en 2008. L'emploi est majoritairement concentré en Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA). Cependant, la Corse est la région où la place relative du tourisme dans le total des emplois salariés est la plus élevée (9 %, contre 8 % en PACA, 6 % en Languedoc-Roussillon et 5 % au niveau national).

14224
14225
14226
14227
14228

Dans les trois régions méditerranéennes, les activités de restauration occupent un peu plus de 3 emplois touristiques sur 5. Le secteur « Hôtels et hébergement similaire » génère quand à lui un quart des emplois. Le secteur de l'hébergement touristique atteint 31 % des emplois si l'on inclut les autres types d'hébergements de courte durée, soit la place relative dans l'emploi salarié touristique la plus élevée des trois sous-régions marines.

14229
14230
14231
14232

L'emploi touristique est marqué par une forte saisonnalité pendant la période estivale. Le rapport des effectifs salariés entre haute et basse saison atteint 2,4 en Méditerranée (contre 3 en Atlantique¹⁴⁶ et 1,9 en Manche-Mer du Nord). Cependant, l'arrière-saison touristique y est plus attrayante qu'ailleurs, et son effet se répercute sur l'emploi.



14233
14234
14235

Figure 168 : Nombre d'emplois salariés par activité caractéristique du tourisme et par région au 31 décembre 2008. Chiffres provisoires. Source : UNEDIC. (1) Autres hébergements de courte durée : auberges de jeunesse et refuges, campings, autres hébergements touristiques. (2) Autres activités caractéristiques : téléphériques et remontées mécaniques, entretien corporel.

779
780
781

¹⁴⁶ Cette étude de l'INSEE compare les trois façades maritimes métropolitaines, la Bretagne étant incluse dans la façade atlantique.

14236 Entre 2004 et 2008, la sous-région marine enregistre une création nette de 14 000 emplois dans
 14237 le tourisme, soit une progression de 12 % (contre +11 % dans le golfe de Gascogne, +9 % en
 14238 Manche-Mer du Nord et 8 % au niveau national).

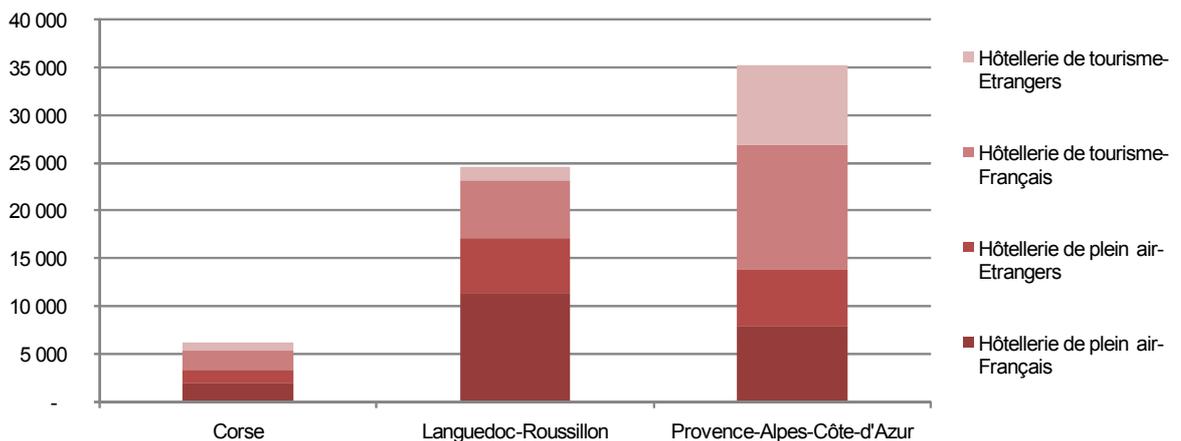
14239 **15.3.2. La fréquentation touristique**

14240 Le nombre total de nuitées en Méditerranée s'élève à 66 millions en 2008, soit près de 45 % des
 14241 nuitées sur le littoral métropolitain, réparties équitablement entre l'hôtellerie de tourisme et
 14242 l'hôtellerie de plein air. La région PACA présente à elle seule 23 % des nuitées des régions
 14243 littorales de métropole.

14244 En Corse et en Languedoc-Roussillon, le nombre de nuitées dans les campings est majoritaire.
 14245 En PACA, les touristes séjournent avant tout à l'hôtel.

14246 Les régions littorales méditerranéennes sont celles où la part relative des nuitées étrangères est la
 14247 plus forte (36 %, contre 30 % en Manche-Mer du Nord et 22 % dans le golfe de Gascogne). Elle
 14248 atteint même 40 % en PACA, soit le taux le plus élevé du littoral métropolitain.

14249 A l'inverse, au sein de la sous-région marine, la part relative des touristes français est la plus
 14250 élevée dans le Languedoc-Roussillon, aussi bien pour l'hôtellerie de plein air que l'hôtellerie de
 14251 tourisme.



14252 Figure 169 : Nombre de nuitées par région en 2008 (en milliers). Source : INSEE, DGCIS, partenaires régionaux.

14253 Les dépenses totales des touristes en matière d'hébergement et de restauration sur le littoral
 14254 méditerranéen ont été estimées dans le cadre de l'étude CLARA 2 (IRSN, 2011). Pour l'année
 14255 2008, celles-ci ont été évaluées à un total de 8,7 milliards d'euros dont 6,6 milliards d'euros
 14256 pendant la période estivale (définie d'avril à septembre).

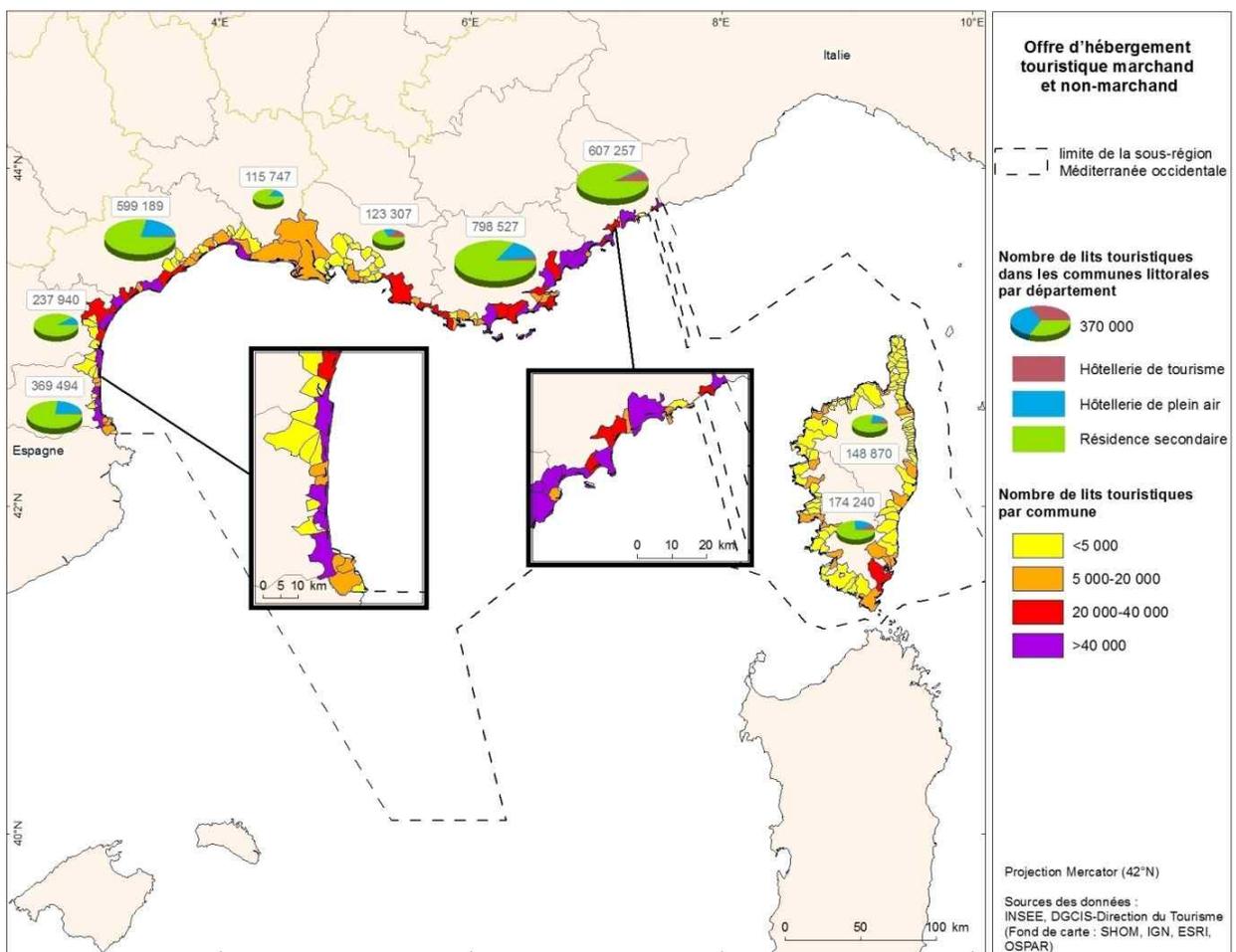
14257 Parmi les espaces où ces dépenses ont été les plus conséquentes, on peut citer les zones
 14258 d'Argelès-Leucate, de Montpellier ainsi que le littoral de l'Est du Var et des Alpes Maritimes.

14259 **15.3.3. L'offre d'hébergement touristique¹⁴⁷**

14260 La capacité d'hébergement touristique des communes littorales en Méditerranée s'élève à
 14261 3,1 millions de lits et regroupe près de 45 % de l'offre en bord de mer en métropole.

14262 Comme dans les autres sous-régions marines, l'essentiel de l'offre d'hébergement est non-
 14263 marchand. Le littoral méditerranéen est celui où la part relative des résidences secondaires au
 14264 sein du nombre total de lits touristiques est la plus élevée (83 %). Celle-ci atteint même 91 %
 14265 dans les Alpes maritimes. C'est aussi le littoral où la part relative de l'hôtellerie de tourisme est la
 14266 plus grande (4 %), notamment dans les Bouches du Rhône (15%) avec la ville de Marseille.

14267 L'offre d'hébergement en Méditerranée est majoritairement concentrée dans les communes
 14268 littorales (71 % des lits touristiques dans les départements côtiers), particulièrement dans le Var
 14269 (80 %). A elles-seules, les communes littorales du Var et des Alpes-Maritimes concentrent plus
 14270 de 2 lits sur 5 dans la sous-région marine.



14271 Figure 170 : Offre d'hébergement touristique marchand et non-marchand. Source : INSEE, DGCIS-Direction du tourisme.

783 ¹⁴⁷ L'analyse se focalise ici sur l'hébergement non-marchand (résidences secondaires) et marchand (hôtellerie de
 784 tourisme et de plein air), hors résidences de tourisme et hébergements assimilés, villages de vacances et maisons
 785 familiales, meublés de tourisme, chambres d'hôtes, auberges de jeunesse, centres internationaux de séjours et
 786 centres sportifs pour lesquels les données n'étaient pas disponibles à une échelle pertinente.

14272

15.4. Règlements

14273
14274

A l'échelle communautaire, outre les directives cadre « Habitats-Faune-Flore », « Oiseaux », « Eau » et « Eaux de baignade », le seul axe de travail européen en lien avec le tourisme littoral concerne la recommandation de l'Union Européenne de 2002 incitant les Etats membres à développer des stratégies nationales de mise en œuvre du principe de gestion intégrée des zones côtières (GIZC).

14275
14276
14277

14278
14279

Au niveau national, la loi n°86-2 du 3 janvier 1986 relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral, dite « loi Littoral », s'inscrit dans le prolongement de la loi du 10 janvier 1975 créant le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, ainsi que de la directive d'aménagement national du 25 août 1979 relative à la protection et à l'aménagement du littoral. Son originalité a tenu, dès l'origine, à sa référence aux principes d'utilisation économe de l'espace, de sauvegarde des espaces naturels, de libre accès au public et de refus du mitage du territoire. Le champ d'application de la loi Littoral en lien avec le bord de mer concerne les communes maritimes, riveraines des océans, des mers, des lagunes ou des estuaires en aval de la limite transversale à la mer.

14280
14281
14282

14283
14284

14285
14286

14287
14288

Concernant la réglementation environnementale en rapport avec le tourisme littoral, les principaux articles du code de l'urbanisme à retenir sont :

14289
14290

- L'article L. 146-2 visant à déterminer les notions de capacité d'accueil des espaces urbanisés ou à urbaniser, et de coupures d'urbanisation ;

14291
14292

- L'article L. 146-4 encadrant les modalités d'extension de l'urbanisation notamment dans le prolongement des agglomérations, dans les espaces proches du rivage et dans la bande des 100 mètres ;

14293
14294
14295

- L'article L. 146-6 déterminant les milieux, sites, paysages et espaces littoraux dits remarquables, caractéristiques du patrimoine naturel et culturel du littoral, ou nécessaires au maintien des équilibres biologiques, à intégrer en tant que zones protégées dans les documents d'urbanisme.

14296
14297

- Les articles L. 146-5 et L. 146-7 concernant les règles relatives aux conditions d'implantation de nouveaux équipements (routes, campings, caravanes)

14298
14299

- Le deuxième alinéa de l'article L.146-8 concernant les stations d'épuration qui sont construites à titre exceptionnel sur le rivage maritime.

14300
14301

14302
14303

Les directives territoriales d'aménagement (DTA) ont été instituées par la loi d'orientation pour l'aménagement et le développement du territoire du 4 février 1995, puis confirmées par la loi d'orientation pour l'aménagement et le développement durable du territoire du 25 juin 1999 et la loi relative à la solidarité et au renouvellement urbains du 13 décembre 2000, dite loi « SRU ». Elles sont pour l'Etat un outil prospectif d'aménagement de territoires porteur d'enjeux nationaux adapté à la prise en compte des enjeux « supra locaux ». En vertu de la loi Grenelle II du 12 juillet 2010, les DTA ont été remplacées par les directives territoriales d'aménagement et de développement durables (DTADD).

14304
14305
14306

14307
14308

14309

14310
14311

Concernant les documents de planification spécifique au littoral, les schémas de mise en valeur de la mer (SMVM), prévus par l'article 57 de la loi n°83-8 du 7 janvier 1983 sur la répartition des compétences entre l'Etat, les régions, les départements et les communes, déterminent un zonage des activités touristiques par rapport à la protection des rivages naturels et définissent des principes de compatibilité relatifs aux différents usages maritimes. Un seul SMVM est applicable dans la sous-région marine Méditerranée. Il concerne l'étang de Thau. Les schémas de cohérence

14312
14313
14314

14315

14316 territoriale (SCOT) peuvent contenir un chapitre individualisé valant schéma de mise en valeur
14317 de la mer.

14318 A l'échelle intercommunale, les SCOT, instaurés par la loi relative à la solidarité et au
14319 renouvellement urbain (SRU), visent à assurer la cohérence des politiques à l'échelle de
14320 plusieurs communes ou groupements de communes, compte tenu de l'équilibre entre
14321 développement économique et préservation des espaces, sites et paysages naturels, urbains et
14322 ruraux.

14323 Enfin, les plans locaux d'urbanisme (PLU) sont les principaux documents de planification à
14324 l'échelle communale comprenant un diagnostic de territoire accompagné d'un état initial de
14325 l'environnement, des objectifs en matière de développement économique (y compris touristique),
14326 et social, d'environnement et d'urbanisme ainsi que des dispositions règlementaires localisées
14327 concernant l'occupation et l'utilisation des sols.

14328 La recherche et l'application d'un optimum touristique et environnemental, sur des bases
14329 scientifiques reconnues et agréées, devraient être entreprises afin de déterminer l'équilibre entre
14330 l'usage de l'environnement naturel (la fréquentation touristique) et la protection de cet
14331 environnement par type de site. Cette analyse permettrait d'évaluer la capacité de charge qu'un
14332 site marin peut supporter pour une courte période de l'année et le point de rupture, au delà duquel
14333 l'usage touristique ne permet plus de protéger l'environnement et entraîne de plus une
14334 dégradation du bien-être susceptible de rendre le site moins attractif. A ce stade, les outils
14335 techniques permettant de mieux appréhender ces notions sont manquants.

14336 15.5. Synthèse

14337 Tableau 84 : Données économiques et sociales principales de chapitre

Données économiques principales			
Type de données	Sous-région marine Méditerranée occidentale	France	Date et source
Dépenses touristiques (communes littorales)	nd	34 Mds €	2007, INSEE-DGCIS
Nuitées touristiques (régions littorales)	65 966 000	150 427 000	2008, INSEE-DGCIS-Partenaires régionaux
Capacité d'hébergement touristique : nombre de lits (communes littorales)	3 174 576	7 381 289	2011, INSEE-DGCIS
Emploi salarié des activités touristiques (régions littorales)	130 886	332 420	2008, INSEE-DGICS-UNEDIC

14338 16. Activités balnéaires et fréquentation des plages

14339 16.1. Généralités

14340 L'analyse des activités balnéaires se restreindra ici à la baignade et à l'utilisation des plages, deux
14341 activités touristiques qui sont devenues prépondérantes sur le littoral, du fait notamment de
14342 l'héliotropisme¹⁴⁸ et de la démocratisation du tourisme au sein de la population qui ont
14343 transformé les dynamiques de développement des zones côtières. L'ensemble des activités liées
14344 aux sports nautiques et à la plaisance ainsi que l'offre et la demande touristique au sein de la
14345 sous-région marine sont traités spécifiquement dans les thématiques « navigation de plaisance et
14346 sports nautiques » et « tourisme littoral » de l'analyse économique et sociale de l'utilisation des
14347 eaux.

14348 D'autres activités sont pratiquées sur le littoral (randonnées sur les sentiers côtiers...) mais
14349 l'importance de l'utilisation des plages, notamment pour la baignade, pratiquée dans une zone
14350 aménagée ou non, conduit à focaliser l'analyse sur cet aspect. La baignade peut également être
14351 pratiquée à partir d'autres zones que les plages mais peu de données sont disponibles à ce sujet.
14352 En 2010, 79 % des français attestent faire usage de la mer dans le cadre d'activités balnéaires
14353 (plage, baignade), selon une enquête¹⁴⁹ menée par l'IFOP pour l'Agence des Aires Marines
14354 Protégées.

14355 Pour pallier l'absence de statistiques exhaustives sur l'utilisation des plages du littoral, plusieurs
14356 indicateurs ont été choisis afin de pouvoir appréhender l'offre de plages en France et les facteurs
14357 explicatifs de l'attractivité du littoral :

- 14358 • Les aires aménagées pour la baignade en mer, définies par le ministère chargé des sports
14359 comme des zones délimitées (matériellement par des bouées, lignes d'eau, etc...) pour la
14360 baignade surveillée¹⁵⁰ ;
- 14361 • Les zones de baignade en mer recensées dans le cadre de la directive 2006/7/CE du
14362 Parlement Européen et du Conseil du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des
14363 eaux de baignade. La détermination des sites pour la surveillance de la qualité des eaux de
14364 baignade est basée sur la fréquentation de la zone par les baigneurs, qu'elle soit aménagée
14365 ou non. En pratique, les zones fréquentées de manière non occasionnelle et où la
14366 fréquentation instantanée pendant la période estivale est supérieure à 10 baigneurs font
14367 l'objet de contrôles sanitaires et sont donc répertoriées. Aucune information précise sur le
14368 niveau de fréquentation des différents sites n'est néanmoins disponible ;
- 14369 • Les plages labellisées « Pavillon Bleu », ce label ayant une forte connotation touristique¹⁵¹ ;

790 ¹⁴⁸ Attirance des populations vers les régions les plus ensoleillées.

791 ¹⁴⁹ Enquête réalisée du 19 au 21 mai 2010 sur un échantillon de 1050 personnes, représentatif de la population
792 française âgée de 15 ans et plus (méthode des quotas).

793 ¹⁵⁰ Le décret n°81-324 du 7 avril 1981 fixant les normes d'hygiène et de sécurité applicables aux piscines et aux
794 baignades aménagées, abrogé par le décret n°2003-462 relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II, III du
795 code de la santé publique, retient une définition différente des aires de baignade aménagées en mer qui comprennent
796 d'une part une ou plusieurs zones d'eau de mer dans lesquelles les activités de bain ou de natation sont expressément
797 autorisées, et d'autre part, une portion de terrain contiguë à cette zone sur laquelle des travaux ont été réalisés afin de
798 développer ces activités.

799 ¹⁵¹ Il existe d'autres labels en Méditerranée comme le Fanion Bleu par exemple, mais la prédominance du Pavillon
800 Bleu conduit à privilégier cet indicateur.

- 14370 • Les plages exploitées, correspondant aux plages faisant l'objet de concessions communales
14371 et aux plages sur lesquelles on recense au moins une autorisation d'occupation temporaire
14372 (AOT). Ces deux formes d'exploitation des plages sont autorisées par l'Etat, gestionnaire du
14373 domaine public maritime (DPM)¹⁵². Les installations implantées sur les plages peuvent être
14374 divisées en **trois** catégories : celles qui ont principalement une vocation **commerciale**
14375 (restaurants, clubs de plages...), celles qui ont plutôt une vocation publique **de service**
14376 **public** (postes de surveillance/secours, sanitaires/douches publics, abris côtiers...), **et celles**
14377 **qui ont une vocation à usage privé (garage à bateaux, abri côtiers)**. La robustesse de ces
14378 données est cependant mise en doute par l'absence de définition juridique précise de
14379 l'espace « plage », le caractère peu lisible des limites terrestres du domaine public maritime
14380 et l'absence de coordination entre les différents services en charge du dossier en matière
14381 d'interprétation des textes en vigueur et de méthodologie d'obtention de données.

14382 Le nombre de stations classées balnéaires n'est pas pris en compte dans cette analyse. En vertu
14383 de la loi n° 2006-437 du 14 avril 2006 portant diverses dispositions relatives au tourisme, le
14384 nouveau régime juridique pour les communes touristiques et stations classées de tourisme
14385 regroupe désormais l'ensemble des stations classées en une seule catégorie, les critères de
14386 classement des six catégories précédentes (dont les stations classées balnéaires) ayant été jugés
14387 peu cohérents.

14388 **16.2. Etat des lieux de l'activité de baignade et de fréquentation** 14389 **des plages en Méditerranée Occidentale**

14390 **16.2.1. La baignade**

14391 Une première appréhension de l'offre de sites de baignade en Méditerranée peut être dressée à
14392 partir de la répartition des aires aménagées pour la baignade en mer recensées par le ministère
14393 chargé des sports ainsi que des points de surveillance des zones de baignade recensées dans le
14394 cadre de la directive « Eaux de baignade ».

802 ¹⁵² Article L 2111-4 du code général de la propriété des personnes publiques

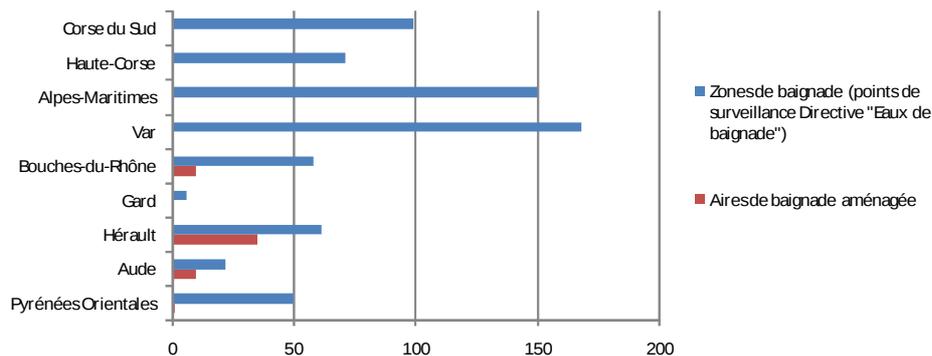
803 Le domaine public maritime naturel de L'Etat comprend :

804 1° Le sol et le sous-sol de la mer entre la limite extérieure de la mer territoriale et, côté terre, le rivage de la mer. Le
805 rivage de la mer est constitué par tout ce qu'elle couvre et découvre jusqu'où les plus hautes mers peuvent s'étendre
806 en l'absence de perturbations météorologiques exceptionnelles ;

807 2° Le sol et le sous-sol des étangs salés en communication directe, naturelle et permanente avec la mer ;

808 3° Les lais et relais de la mer.

809 Le DPM de l'Etat jouxte le domaine public ou privé de la commune et parfois même des propriétés privées. La
810 délimitation entre ces différents domaines n'est pas systématiquement matérialisée pour des raisons de coût et de
811 fluctuation dans le temps du mouvement des mers.



14395 Figure 171 : La baignade sur le littoral méditerranéen. Zones de baignade (Directive « eaux de baignade ») : année 2010. Aires de baignade
14396 aménagée : avril 2011. Source : Ministère de la santé, Ministère chargé des sports - Recensement des équipements sportifs.

14397 La sous-région marine compte 38 % des zones de baignade du littoral métropolitain. Les
14398 départements rassemblant le plus grand nombre de zones de baignade suivies sont le Var (168
14399 zones de baignade), les Alpes-Maritimes (150) et la Corse du Sud (99). Contrairement aux autres
14400 sous-régions marines, peu de zones de baignade sont aménagées au sens de la définition du
14401 ministère chargé des sports.

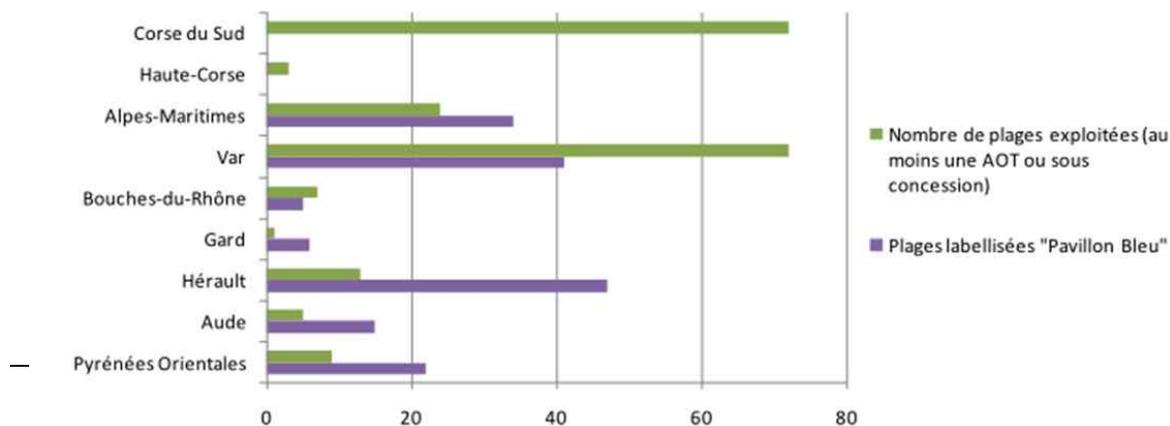
14402 Les sites aménagés pour la baignade en mer sont caractérisés par une très forte activité
14403 saisonnière, 73 % d'entre eux étant ouverts moins de 6 mois par an. Enfin, même si la totalité des
14404 sites est fréquentée par des utilisateurs individuels, comme pour les autres sous-régions marines,
14405 une proportion élevée des sites est également utilisée par un public scolaire et par les clubs en
14406 Méditerranée (respectivement 41 % et 43 %) ¹⁵³.

14407 Ces indicateurs n'offrent néanmoins qu'une vision parcellaire de l'offre de plages et de leur
14408 niveau de fréquentation dans la sous-région marine. En outre, l'utilisation des plages ne se réduit
14409 pas uniquement à la baignade.

14410 16.2.2. La fréquentation et l'utilisation économique des plages

14411 Le label « Pavillon Bleu », symbole d'une qualité environnementale reconnue pour les plages
14412 lauréates, constitue un indicateur possible de l'offre de plage où la fréquentation est susceptible
14413 d'être relativement élevée, en lien avec la connotation touristique qui lui est souvent associé. Les
14414 données sur les concessions de plage et les AOT sur le DPM permettent d'élargir le champ de
14415 l'analyse à l'ensemble des plages exploitées, c'est-à-dire les plages sur lesquelles un spectre plus
14416 ou moins diversifié d'activités économiques est proposé.

14417 e :
14418



813

814

14419 Le nombre de plages « Pavillon bleu » pour la sous-région marine Méditerranée occidentale est
14420 de 170 en 2010, ce qui constitue près de 60 % du nombre total de plages labellisées des
14421 départements littoraux de France métropolitaine. Le nombre total de plages exploitées s'élève
14422 à 206 sur le littoral méditerranéen pour l'année 2008, une estimation qui fait de la sous-région
14423 marine celle où l'offre est la plus conséquente. L'analyse croisée des données montre une
14424 hétérogénéité marquée de l'offre de plages en fonction du département et du type d'indicateur
14425 étudié. L'exploitation et la labellisation « Pavillon bleu » des plages du Var et des Alpes
14426 Maritimes est plus fréquente que dans les autres départements de la sous-région marine. Les
14427 plages des départements des Bouches du Rhône, du Gard, de l'Aude et des Pyrénées Orientales
14428 sont quand à elles généralement peu exploitées et peu labellisées. Enfin, la situation est
14429 particulière pour la région Corse où aucune plage n'est labellisée. En revanche, l'exploitation des
14430 plages est largement répandue au sud mais peu présente au nord.

14431 Ces conclusions sont néanmoins à prendre avec précaution, au regard de la robustesse des
14432 données utilisées pour la construction de l'indicateur « nombre de plages exploitées » d'une part,
14433 et de la définition de cet indicateur d'autre part, qui prend uniquement en compte les installations
14434 situées sur les plages, et non celles qui les bordent.

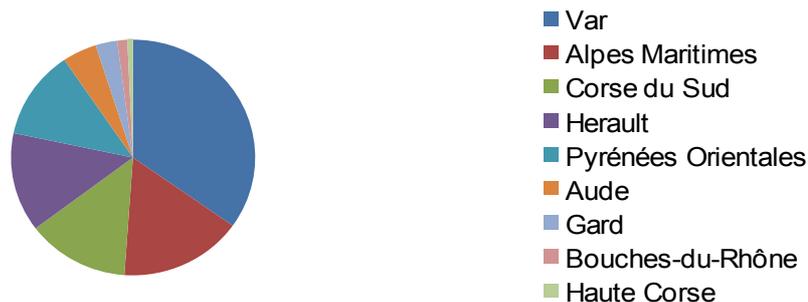
14435 Dans la majorité des départements littoraux, les communes jouissent de leur droit de priorité
14436 quant à l'exploitation des plages du domaine public maritime et ont signé des concessions
14437 directement avec l'Etat, concessions dont la majorité dépend toujours du régime juridique
14438 prévalant avant l'application du décret de 2006 qui a modifié les conditions d'exploitation,
14439 d'aménagement et d'entretien des plages¹⁵⁴. Dans la plupart des cas, ces concessions sont
14440 conclues dans des communes à forte fréquentation touristique. La seule exception concerne la
14441 Corse du Sud, département dont l'activité est fortement axée sur le tourisme, où la quasi-totalité
14442 des plages exploitées a bénéficié d'autorisations d'occupation temporaire qui lient directement
14443 l'Etat et les exploitants des plages.

14444 Le nombre d'exploitants de plages en sous-région marine Méditerranée, estimé par la somme du
14445 nombre de sous-traités d'exploitation¹⁵⁵ répertoriés sur les concessions de plages naturelles et du
14446 nombre de plages ayant au moins une AOT¹⁵⁶, s'élève à 659, soit 60 % du total des quatre sous-
14447 régions marines. Il se concentre majoritairement dans les départements du Var (229), des Alpes-
14448 Maritimes (108), de la Corse du Sud (90) et de l'Hérault (89). Les exploitations commerciales les
14449 plus nombreuses sont incontestablement les restaurants et sont associées parfois à des activités de
14450 location de parasols et de matelas.

815 ¹⁵⁴ Cela s'explique par le fait que la plupart des concessions signées n'ont pas encore atteint leur terme à ce jour.

816 ¹⁵⁵ Les sous-traités d'exploitation sont les conventions passées entre les communes et les exploitants de plages Le
817 nombre réel d'exploitants peut être inférieur au nombre de sous-traités d'exploitation, car une même personne
818 physique ou morale peut obtenir parfois deux lots de plage si elle satisfait les conditions nécessaires.

819 ¹⁵⁶ Seul le nombre de plages où des AOT ont été répertoriés est disponible. Cela sous-estime le nombre total d'AOT
820 dans la mesure où plusieurs AOT peuvent être accordées sur une même plage.



14451 Figure 173 : Nombre total d'exploitants de plage pour la sous-région marine Méditerranée Occidentale. Source : DEB-MEDDTL

14452 La fédération nationale des plages restaurants (FNPR) recense, elle, (étude Authentis, 2011) 607
 14453 établissements de plage sur le littoral méditerranéen, inégalement répartis entre les trois régions
 14454 (Languedoc Roussillon (158), Corse (86) et PACA (363)). L'offre touristique de ces
 14455 établissements se répartit de la manière suivante:

Offre touristique	nb de transats	nb places restaurants	nb de places bar	location jet ski	location pédalo
Languedoc Roussillon	10 880	8 850	2 730	31	13
Corse	4 480	6 080	1 160	0	12
PACA	22 490	24 680	5 669	1	24

14456 La région PACA concentre la majorité de l'offre touristique: 62 % de la capacité d'accueil en
 14457 matelas et 63 % de la capacité d'accueil en restauration. Le chiffre d'affaires moyen des
 14458 établissements de plages restaurants est évalué entre 41 000 € (pour les établissements jusqu'à 60
 14459 matelats sans restaurants), jusqu'à 1 400 000 € (pour les établissements de plus de 130 matelats
 14460 avec restaurant, bar et autres activités). Ceci amène à un chiffre d'affaires moyen total estimé à
 14461 455 millions d'euros pour ce secteur en Méditerranée. Le secteur des plages restaurants emploie
 14462 en moyenne 9 300 salariés sur la sous-région marine, correspondant à 4 285 équivalents temps
 14463 plein, compte tenu des nombreux emplois à temps partiel et/ou saisonniers.

14464 Au regard de la densité de l'offre touristique, les départements où le nombre d'exploitants de
 14465 plage¹⁵⁷ est le plus élevé sont les Pyrénées Orientales (9) et l'Hérault (7). A contrario, ceux où
 14466 l'offre par plage est la plus restreinte sont les Bouches du Rhône et la Corse du Sud (un seul
 14467 exploitant par plage en moyenne).

14468 Peu de données supplémentaires sont disponibles sur la fréquentation des plages, leur occupation
 14469 dans le temps ainsi que les pratiques des usagers et leurs préférences en matière d'aménagements
 14470 et d'équipements.

822 ¹⁵⁷ Hors Gard où une seule plage exploitée est recensée.

14471 On peut toutefois citer à titre illustratif les résultats de l'étude CLARA 2 (IRSN, 2011) basés sur
14472 des hypothèses concernant : 1) la superficie des plages du littoral de la sous-région marine
14473 (source : Eurovision) ; 2) la capacité d'accueil des plages dans un espace géographique donné
14474 estimée en fonction du nombre de sites de surveillance de la qualité de l'eau recensés par la
14475 directive « Eaux de baignade » dans la zone considérée; 3) des taux d'occupation mensuels de
14476 ces plages ; 4) un consentement à payer par jour et par visiteur pour la baignade estimé à
14477 6 euros¹⁵⁸ (Polomé et al., 2005).

14478 Pour l'année 2008, l'étude estime la valeur de l'activité de baignade sur le littoral de la sous-
14479 région marine Méditerranée occidentale pendant la période estivale (avril à septembre) à un total
14480 de 993,7 millions d'euros.

14481 **16.3. Réglementation**

- 14482 • La [directive européenne n°76/160/CEE du 8 décembre 1975](#) du Conseil des Communautés
14483 Européennes oblige les Etats membres de l'Union à contrôler la qualité des eaux de
14484 baignade selon des règles précises, à s'assurer que les eaux respectent les niveaux de qualité
14485 définis et à transmettre chaque année les résultats de ce contrôle à la Commission
14486 Européenne. La directive 2006/7/CE du Parlement Européen et du Conseil du 15 février
14487 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade reprend les obligations de la
14488 directive 76/160 en les renforçant et en les modernisant. Les évolutions apportées
14489 concernent les paramètres d'information du public, de surveillance, de classement et de
14490 gestion de la qualité sanitaire des eaux de baignade, en introduisant notamment un « profil »
14491 des eaux de baignade. Des informations sont également données sur les sources de
14492 contamination des eaux, permettant ainsi de focaliser l'attention sur les actions pouvant
14493 mener in fine à une amélioration de leur qualité.
- 14494 • L'espace plage n'a pas de définition juridique précise en France et les limites terrestres du
14495 domaine public maritime sont peu lisibles, comme évoqué précédemment. Néanmoins, dans
14496 la majorité des cas, la partie « sèche » des plages, située au dessus du niveau moyen des
14497 hautes eaux, est située sur le domaine public maritime, par nature inaliénable et
14498 imprescriptible (Code général de la propriété des personnes publiques, articles L.3111-1).
- 14499 • La loi n° 86-2 du 3 janvier 1986 modifiée relative à l'aménagement, la protection et la mise
14500 en valeur du littoral, dite « loi littoral » prônant un usage libre et gratuit de chaque plage,
14501 ainsi que l'évolution du droit en matière de délégation de service public a rendu nécessaire
14502 l'adaptation du régime des concessions de plages préalablement régité par l'intermédiaire de
14503 trois circulaires datant de 1972 et 1973.
- 14504 • L'exploitation, l'aménagement et l'entretien des plages sont désormais régis par le décret
14505 n° 2006-608 du 26 mai 2006 qui modifie le régime relatif aux concessions de plages
14506 naturelles et artificielles. Ce décret vise à la libération progressive des plages, à leur accès
14507 libre par le public, à la responsabilisation du maire et à la transparence dans l'attribution des
14508 lots de plages dans le cadre de délégations de service public.
- 14509 • Afin de faciliter leur exploitation touristique, l'Etat peut accorder des concessions de plages
14510 aux communes sur le domaine public maritime, ou des autorisations d'occupation
14511 temporaire en l'absence de concession. Lorsqu'une commune décide de jouir de son droit
14512 de priorité, elle doit présenter à l'Etat un projet qui précise les aménagements prévus sur la

824 ¹⁵⁸ Il s'agit de la valeur basse de la gamme des réponses sur le consentement à payer pour la baignade issue d'une
825 enquête menée sur la côte italienne.

- 14513 plage, l'emprise des lots, la nature des exploitations envisagées etc... Si la commune
14514 concessionnaire ne gère pas en direct la plage, elle réalise une procédure de mise en
14515 concurrence pour attribuer les lots de plage. Leur attribution donne lieu à la conclusion de
14516 sous-traités d'exploitation (également appelés « conventions d'exploitations ») avec les
14517 lauréats de la mise en concurrence.
- 14518 • L'Etat prélève une redevance annuelle auprès de la commune, en contrepartie de l'octroi de
14519 la concession de plage, et la commune perçoit directement les redevances de la part des
14520 exploitants La fixation des redevances, de part et d'autre, par la commune et l'Etat, se fait de
14521 façon indépendante. Conformément à l'article L. 2125-3 du code général de la propriété des
14522 personnes publiques (CG3P), les montants des redevances doivent être déterminés en
14523 prenant en compte les avantages de toute nature procurés à l'occupant. Par suite, les
14524 montants des redevances d'occupation du domaine public peuvent être différents sur le
14525 littoral de manière à tenir compte des spécificités et de l'économie des régions.
 - 14526 • Les occupations admises sur les plages sont limitatives :
14527 D'une part, les activités autorisées par le concessionnaire doivent être compatibles avec le
14528 maintien de l'usage libre et gratuit des plages (en application de l'article L 321-9 du code de
14529 l'environnement), les impératifs de préservation des sites et paysages du littoral et des
14530 ressources biologiques et la vocation des espaces terrestres avoisinant. Une grande partie des
14531 plages est donc libre de toute occupation durant la saison touristique (au minimum 80 % de
14532 la surface et du linéaire du rivage au lieu de 70 % précédemment pour les plages naturelles
14533 et 50 % au lieu de 25 % pour les plages artificielles).
14534 D'autre part, la durée d'exploitation annuelle de droit commun est de six mois, pouvant être
14535 portée à huit mois sur demande du conseil municipal des communes « stations classées de
14536 tourisme », et les installations doivent être autorisées en fonction du niveau de services
14537 offerts dans l'environnement proche.
14538 Il ne peut y avoir de construction pérenne sur le domaine public maritime. En
14539 conséquence, non seulement toutes les installations doivent être démontables mais leur
14540 importance et leur coût doivent être compatibles avec la vocation du domaine public
14541 maritime et la durée d'occupation autorisée. L'obligation de démontage, pour la période
14542 hivernale, des installations et équipements de plage est donc généralisée.
 - 14543 • Outre le manque de lisibilité de la limite terrestre du DPM, plusieurs facteurs rendant
14544 compte de la difficulté d'application du décret « plage » ont été relevés, notamment
14545 l'obligation de démolir les constructions « en dur » avant tout renouvellement de concession
14546 et le caractère restrictif des conditions de l'ouverture annuelle ne permettant pas de répondre
14547 à la fréquentation touristique croissante hors saison estivale. En conséquence, nombre de
14548 communes ne peuvent ou ne veulent pas de concessions de plages.
- 14549 Enfin, toute demande d'occupation d'une dépendance du domaine public soumise à autorisation
14550 au titre de l'article L.2122-1 du code général de la propriété des personnes publiques et située
14551 dans un site Natura 2000 doit faire l'objet d'une évaluation des incidences au titre de Natura 2000
14552 au regard des objectifs de conservation du site en application de l'article R.414-19-21 du code de
14553 l'environnement.

14554 . **16.4.Synthèse**

14555 Tableau 85 : Données économiques et sociales principales de chapitre.

Données économiques principales			
Type de données	Sous-région marine Méditerranée occidentale	France	Date et source
Aires aménagées pour la baignade en mer	56	456	2011, Ministère chargé des sports
Zones de baignade Directive « Eaux de baignade »	685	1 792	2010, Ministère de la santé
Plages labellisées « Pavillon bleu »	170	294	2010, Pavillon bleu
Plages exploitées	206	429	2008, MEDDTL, CGEDD, IGA

14556

17. Pêche de loisir

14557

17.1. Introduction

14558

14559

14560

14561

14562

L'évaluation de l'importance économique et sociale de la pêche récréative n'est pas aisée à réaliser car il existe un manque de données important sur cette activité. En effet, contrairement à la pêche récréative en eau douce, elle ne nécessite pas de permis et il n'existe donc pas de registre permettant d'avoir une information précise sur le nombre de pêcheurs récréatifs en mer en France.

14563

14564

14565

14566

Compte tenu de l'importance de cette activité dans la zone littorale, l'Ifremer a entrepris avec BVA et la Direction des Pêches maritimes et de l'Aquaculture, en 2007-2009, de réaliser une évaluation du nombre de pêcheurs récréatifs, du type de pêche qu'ils pratiquent, de leurs dépenses et de leurs prises à partir d'une enquête téléphonique et d'une enquête de terrain.

14567

14568

14569

14570

14571

14572

La difficulté majeure concernant l'évaluation de la pêche récréative est qu'il s'agit d'une activité pratiquée par une population très hétérogène, mobile et sur laquelle il est par conséquent délicat d'obtenir des informations. Par ailleurs, le nombre de personne pratiquant cette activité en France **étant faible**, comparativement à l'ensemble de la population, la construction d'un échantillon d'une taille minimum nécessite de contacter un grand nombre de personne et est donc finalement très coûteuse.

14573

14574

14575

14576

14577

Les estimations réalisées par façade à partir de l'enquête 2007-2009 ont été faites à partir d'une base de données établie à l'échelle nationale. Elle n'était pas prévue, initialement, pour réaliser des estimations à l'échelle des sous-régions marines. C'est pourquoi il est nécessaire de considérer les estimations proposées à l'échelle de la sous-région marine comme des approximations contenant de nombreuses incertitudes.

14578

14579

14580

Pour améliorer le ratio coût-efficacité des enquêtes sur la pêche récréative il serait nécessaire de pouvoir disposer de registres dans lesquels tous les pêcheurs récréatifs seraient déclarés, de manière à bénéficier d'une information minimum sur cette population.

14581

17.2. Méthode

14582

14583

Une première description de la population de pêcheurs récréatifs en France a été réalisée à partir d'une enquête téléphonique conduite suivant les méthodologies de sondage de l'Institut BVA.

14584

14585

14586

En métropole, l'étude a été réalisée à partir de cinq vagues d'enquêtes réparties sur l'année 2006. 15 085 ménages ont été interrogés en métropole, dont 1 137 comprenant au moins un pêcheur de loisir en mer. Seules les personnes de 15 ans et plus ont été prises en compte dans cette enquête.

14587

14588

14589

14590

14591

14592

Les échantillons ont été ajustés sur chaque territoire (sur-échantillonnage sur les zones littorales en métropole) de manière à améliorer l'efficacité d'échantillonnage. Ils ont fait l'objet des redressements nécessaires pour permettre une exploitation sur des bases représentatives des populations étudiées, cette représentativité étant définie du point de vue des catégories socio-professionnelles et de la répartition de la population des français de 15 ans et plus sur le territoire national.

14593

14594

14595

14596

Les données de l'enquête téléphonique ont donc été enrichies par une série d'enquêtes sur site en métropole dont l'objectif était de compléter et d'affiner les mesures de certaines variables jugées importantes pour caractériser l'activité. L'effort visait en particulier à mieux mesurer, à l'échelle de la sortie, les captures (y compris les relâchés) et les dépenses associées à la sortie.

14597 Les enquêtes sur site se sont déroulées sur une période allant d'août 2007 à juillet 2008. Le plan
14598 d'échantillonnage a été construit à partir de la description de la population de référence obtenue
14599 grâce à l'enquête téléphonique. Cette information sur la population de référence permet au plan
14600 d'échantillonnage d'être le plus représentatif possible et de procéder ensuite à des redressements
14601 lorsque des biais subsistent.

14602 Au total 1 431 sorties ont été enquêtées par l'Institut BVA et 344 par l'Ifremer, l'Institut des
14603 Milieux Aquatiques et la société EGIS.

14604 Les estimations socio-économiques par sous-région marine ont été réalisées à partir des sorties
14605 déclarées sur une année complète. Elles se sont basées exclusivement sur les données
14606 téléphoniques car le croisement entre données téléphoniques et données de terrains étaient trop
14607 délicates à réaliser à cette échelle.

14608 **17.3. Généralités sur l'activité en France**

14609 On estime à 2,45 millions (+/- 0,15 millions) le nombre de personnes âgées de 15 ans et plus qui
14610 pratiquent la pêche de loisir en mer. Les pêcheurs de loisir en mer pratiquent en moyenne 1,4
14611 modes de pêche différents.

14612 Nombre total estimé de sorties de pêche en 2005 : 49 922 432

14613 L'enquête a permis d'établir le profil des pêcheurs de loisir en mer. En métropole, ce profil se
14614 caractérise par :

- 14615 • Une très large sur-représentation des hommes (82 %).
- 14616 • Un âge plus souvent situé dans les tranches intermédiaires (84 % de 25 à 64 ans).
- 14617 • Une sur-représentation des cadres, professions intermédiaires et employés (34 %).
- 14618 • Une représentation deux fois plus importante en zone littorale (essentiellement en Bretagne,
14619 Basse-Normandie et dans les Pays de Loire) que sur le reste du territoire.

14620 En métropole, un pêcheur de loisir en mer réalise en moyenne près de 13 sorties par an, dont plus
14621 de la moitié sur les mois de juin, juillet et août. Ce chiffre reflète néanmoins des réalités très
14622 diversifiées, allant des pêcheurs occasionnels réalisant quelques sorties durant les périodes de
14623 vacances estivales aux pêcheurs confirmés résidant en zone littorale et ayant une pratique
14624 intensive toute l'année.

14625 En 2005, les pêcheurs de loisir en mer rencontrés dans l'enquête téléphonique ont pratiqué
14626 1,4 modes de pêche différents en moyenne, avec une forte dominante de la pêche à pied (71% -
14627 1,7 millions de pratiquants). La pêche sous-marine ne concerne qu'une faible part des pêcheurs
14628 de loisir en mer (7 %). 33 % déclarent avoir pratiqués la pêche du bord. Le quart des pêcheurs a
14629 réalisé au moins une sortie de pêche à partir d'un bateau. 1,3 millions de pêcheurs sont des
14630 pêcheurs de poissons (du bord, bateau ou chasse).

14631 On estime que 14 % des pêcheurs de loisir en mer possèdent au moins une embarcation. A
14632 l'échelle de la population métropolitaine, cela représente en première estimation environ
14633 265 000 possesseurs de bateaux et une flotte d'environ 335 000 embarcations (en moyenne,
14634 1,3 embarcations possédées par pêcheur).

14635 En moyenne dans le cadre de l'enquête téléphonique, 42% des pêcheurs métropolitains
14636 interrogés déclarent que le temps qu'ils ont consacré à la pratique de la pêche de loisir en mer est
14637 en diminution au cours des cinq dernières années, seuls 17% déclarant une tendance à
14638 l'augmentation de la pratique.

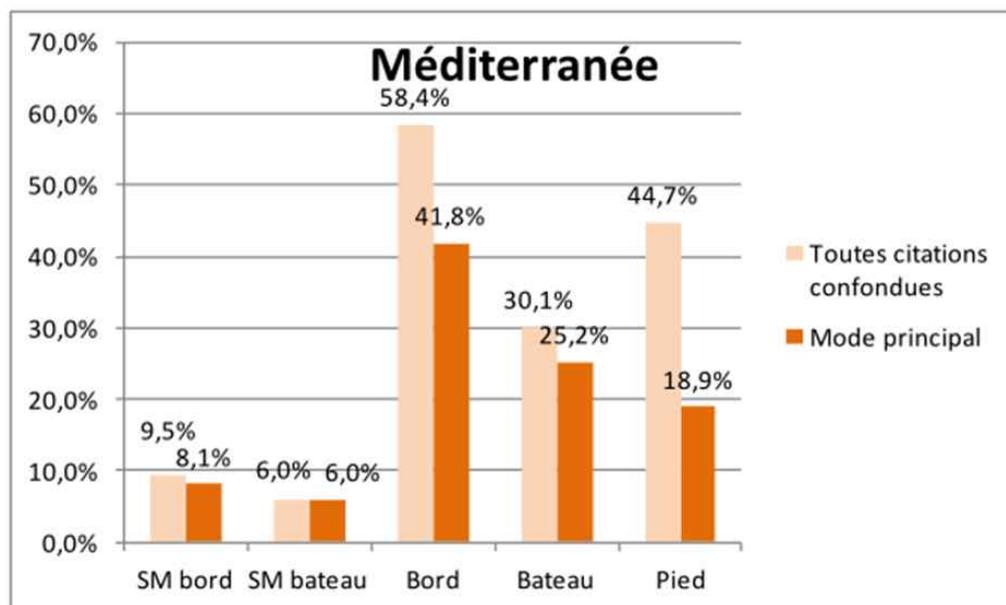
14639 La pêche récréative a une grande importance économique qui a pu être estimée à partir des
 14640 déclarations de dépenses des pêcheurs. Ces dernières ont été séparées en deux catégories. D'un
 14641 côté, les dépenses pour lesquelles il existe une bonne qualité d'information et pour lesquelles il
 14642 est possible de considérer qu'elles sont directement affectées à la pêche récréative (déplacement,
 14643 matériel, bateau, revues, etc.). De l'autre, les données pour lesquelles il existe beaucoup plus
 14644 d'incertitudes quand à l'affectation réelle des dépenses (hébergement et frais de bouche). On
 14645 obtient pour la première catégorie de dépenses une estimation totale arrondie à 900 millions
 14646 d'euros, se décomposant en 435 millions d'euros pour les dépenses liées à la pratique,
 14647 308 millions d'euros pour les dépenses relatives à l'embarcation et 152 millions d'euros pour les
 14648 dépenses de déplacement. Pour la seconde catégorie, tenant compte des incertitudes de
 14649 déclaration et des conventions de calcul, on ne peut donner qu'un intervalle maximal allant de
 14650 350 à 950 millions d'euros.

14651 Le montant total de dépenses induites par l'activité de pêche récréative peut ainsi être estimé
 14652 entre 1 250 millions d'euros et 1 850 millions d'euros.

14653 17.4. Etat des lieux de l'activité en Méditerranée

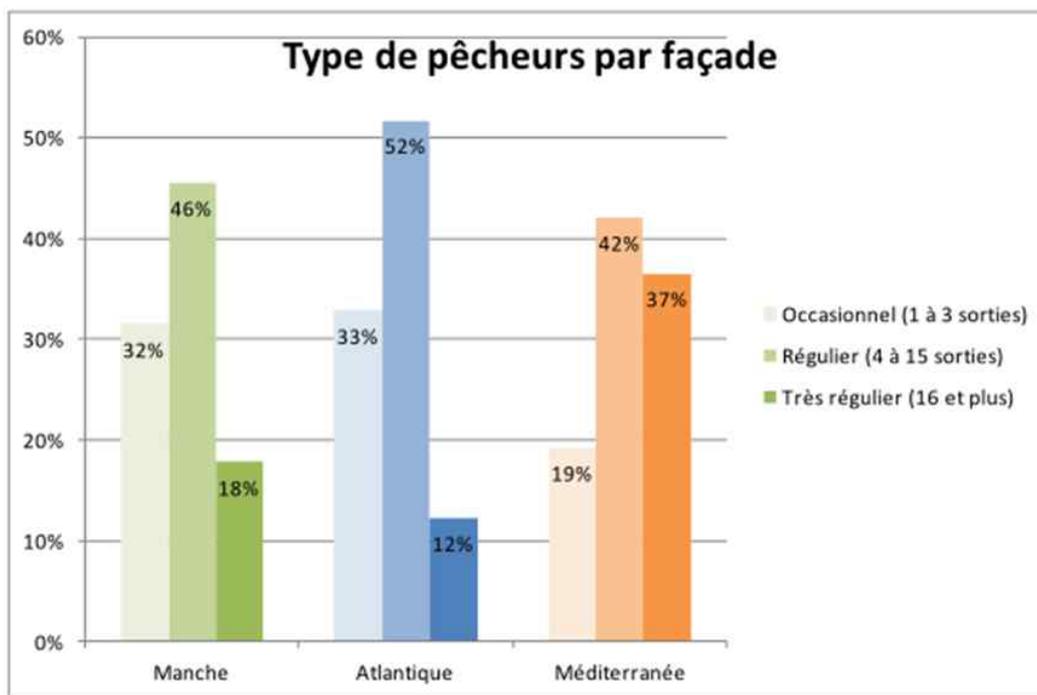
14654 La pêche du bord est le mode de pêche récréative dominant en Méditerranée (Figure 174).
 14655 Par ailleurs, c'est dans la sous-région Méditerranéenne que cette pratique est la plus
 14656 importante en France avec 58,4 % des pêcheurs déclarant pratiquer la pêche du bord contre
 14657 25,8 % en Manche – Mer du Nord et 24,5 % sur le golfe de Gascogne. Un élément qui
 14658 caractérise les pêcheurs récréatifs en Méditerranée est qu'ils pratiquent de manière assez
 14659 homogène tous les types de pêches.

14660 L'enquête a aussi révélée que la population de pêcheurs récréatifs sur cette sous-région
 14661 marine est majoritairement composée de pêcheurs réguliers (Figure 174).



14662 Figure 174 : Les principaux modes de pêches déclarées dans le golfe de Gascogne

14663 SM bord = Chasse sous-marine du bord ; SM Bateau = Chasse sous-marine d'un bateau ; Bord = Pêche du bord
 14664 (autre que sous-marine) ; Bateau = Pêche d'un bateau (autre que sous-marine) ; Pied = Pêche à pied



14665 Figure 175 : Répartition des types de pêcheur en fonction de l'intensité de pêche et par façade

14666 L'estimation de l'impact économique de la pêche récréative a été réalisée à partir des
 14667 dépenses des pêcheurs récréatifs. Cette approche est limitée car elle ne permet pas d'établir
 14668 la réelle valeur ajoutée générée par cette activité.

14669 Le questionnaire comprend trois types de données relatives aux dépenses liées à la pratique
 14670 de l'activité de pêche récréative et de loisir en mer : les dépenses affectées à la sortie du
 14671 jour /dernière sortie (coût de déplacement pour se rendre sur le lieu de pêche, frais de
 14672 bouche et d'hébergement) ; les dépenses « d'investissement » pour la pratique de l'activité
 14673 mesurées sur l'année précédente (équipements, vêtements, appâts, revues spécialisées,
 14674 cotisations d'associations...), les dépenses d'investissement et d'entretien du bateau (frais
 14675 portuaires, assurances, amortissement...).

14676 Les dépenses liées au déplacement ont été estimées à 48,1 millions d'euros sur la sous-
 14677 région marine Méditerranéenne dont 43,8 millions sont associés aux déplacements en
 14678 voiture et 4,3 millions aux déplacements en bateau.

14679 Les frais de bouche et d'hébergement sont estimés à 123,8 millions d'Euros
 14680 (respectivement 111,6 millions et 12,2 millions).

14681 Les dépenses d'équipement sont les suivantes: 114,3 millions d'euros en petit matériel et
 14682 appâts ; 28,9 millions d'euros en matériel et vêtements de pêche ; 1,9 millions d'euros en
 14683 revues spécialisées ; pour un total de 145,1 M d'Euros.

14684 Les dépenses totales associées au bateau pour la sous-région marine Méditerranéenne sont
 14685 de 67 millions d'euros.

14686 Le total des dépenses est de 384 millions d'euros contre 593,3 millions d'euros pour le
 14687 golfe de Gascogne et 374 millions d'euros pour la Manche – Mer du Nord.

14688 Il n'y a pas, à ce stade, d'estimation globale disponible, à l'échelle de la sous-région marine,
 14689 des captures issues de la pêche de loisir. Plusieurs expérimentations, à l'échelle d'une aire

14690 marine protégée ont toutefois été menées (domaine public attribué au Conservatoire du
14691 littoral, parc marin de la Côte bleue...), permettant une première vision locale des
14692 prélèvements de cette activité.

14693 **17.5. Réglementation environnementale s'appliquant à** 14694 **l'activité**

14695 La pêche récréative est réglementée en France par deux textes essentiels. Le décret
14696 n° 90-168 du 11 juillet 1990 relatif à la pêche maritime de loisir fixe notamment la liste des
14697 engins de pêche autorisés pour la pratique de cette activité. L'arrêté du 15 juillet 2010 fixe,
14698 quant à lui, les tailles minimales de capture nationales (complémentaires à celles définies
14699 au niveau communautaire).

14700 Une réglementation récente (mai 2011) oblige cependant à marquer les espèces pêchées
14701 par les récréatifs (24 espèces concernés et qui représentent la plupart des espèces ciblées
14702 par les pêcheurs récréatifs).

14703 Il n'y a pas de permis, excepté pour des pratiques très spécifiques comme par exemple la
14704 pêche au filet sur l'estran landais pour laquelle plus de 2800 autorisations de pêche sont
14705 délivrées annuellement.

14706 Il existe des limites de tailles pour les coquillages, les crustacées et les poissons. Ces tailles
14707 peuvent varier d'un département à un autre et à plus forte raison d'une façade maritime à
14708 une autre. A titre d'exemple, la taille limite du bar est de 36 cm pour les façades
14709 Atlantiques et Manche – mer du Nord, tandis qu'elle est simplement de 25 cm pour la
14710 sous-région méditerranéenne.

14711 Il existe aussi des quantités maximums associée à des saisons spécifiques pour certaines
14712 espèces (coquilles saint Jacques, ormeaux ou pouce-pied par exemple).

14713 Par ailleurs, l'usage de certains engins peut être restreint à des zones ou des périodes
14714 particulières (interdiction de la palangre sur l'estran pendant la période estivale, interdiction
14715 des casiers dans des zones de navigation).

14716 Certaines espèces sont tout simplement interdites à la pêche récréative comme c'est le cas
14717 pour le Mérou (moratoire) en Méditerranée ou pour la civelle.

14718 La pêche sportive et de loisir du thon rouge est soumise à la détention d'une autorisation et
14719 à obligation déclarative (Arrêté du 9 mai 2011 précisant les conditions d'exercice des
14720 pêches sportives et de loisir réalisant des captures de thon rouge).

14721 Les prises de thon rouge par les pêcheurs récréatifs doivent être intégralement déclarées
14722 (Arrêté du 9 mai 2011 précisant les conditions d'exercice des pêches sportives et de loisir du
14723 thon rouge).

14724 En théorie, les pêcheurs récréatifs n'ont pas le droit de prélever plus que ce qui correspond
14725 à une « consommation familiale ». L'interprétation de ce qui peut être considérée comme
14726 une consommation familiale est variable.

14727 Une charte sur la pêche de loisir a été établie à la suite du Grenelle de l'Environnement.
14728 Elle vise à instaurer de bonnes pratiques dans le domaine de la pêche récréative.

14729 On observe actuellement une tendance à un renforcement de la réglementation dans le
14730 domaine de la pêche récréative du fait de la pression simultanée des pêcheurs
14731 professionnels et des ONG environnementales.

14732 Les pêcheurs interrogés se déclarent en attente de plus d'informations, non seulement sur les
 14733 réglementations (entre 40% et 50%) mais aussi, et ce de façon plus marquée, sur l'évolution des
 14734 ressources (60%).

14735 Les pêcheurs de loisir en mer interrogés apparaissent très largement favorables à la mise en place
 14736 de périodes de repos biologiques (90%) et à la limitation des prises par sortie (84%) ou le
 14737 renforcement des contrôles (82%).

14738 Par contre, ils sont plus partagés quant à la mise en place d'un permis, que ce soit pour protéger
 14739 uniquement certaines espèces (59%) ou pour protéger toutes les espèces (41%).

14740 17.6. Synthèse

14741 Tableau 86 : données économiques et sociales principales de ce chapitre

Données économiques principales			
Type de données	Sous-région marine Méditerranée occidentale	France	Date et source
Nombre de pratiquants de la pêche de loisirs en mer (en millions)	nd	2,45 (+/- 0,15)	2009, Ifremer/DPMA/BVA
Type de pêche de loisir en mer pratiquée le plus	Pêche du bord : 58,4 %	Pêche à pied : 71 %	2009, Ifremer/DPMA/BVA
Pratique majoritaire des pêcheurs de loisir en mer	Régulière : 42 %	ND	2009, Ifremer/DPMA/BVA
Dépenses totales des pêcheurs de loisirs en mer (directes et indirectes)	384 M€	[1250 M€ ; 1850 M€]	2009, Ifremer/DPMA/BVA

14742

18. Navigation de plaisance et sports nautiques

14743

18.1. Généralités

14744

14745

14746

14747

14748

14749

14750

Le panel des activités de sports et de loisirs nautiques en mer, qui se pratiquent depuis la côte jusqu'en haute mer, est extrêmement diversifié. Il regroupe tant les activités de surface telles que la planche à voile, le kitesurf, le motonautisme ou le ski nautique que la plongée sous-marine.... Ces activités sont caractérisées par une concentration spatiale et temporelle des usages. Leur pratique est en effet conditionnée par la présence de conditions géographiques et météorologiques particulières et concentrées pendant les périodes de temps libre et de vacances (notamment en période estivale).

14751

14752

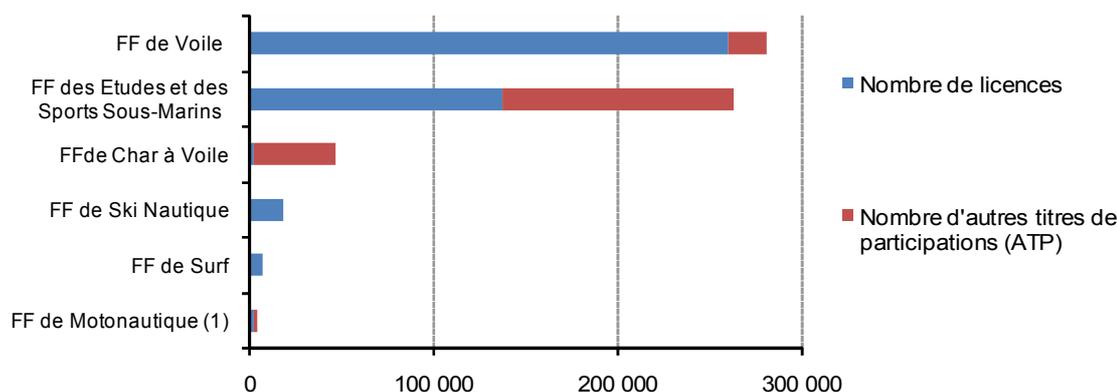
14753

14754

14755

14756

Les activités nautiques sur le littoral revêtent différentes formes et fonctionnalités. Elles peuvent être pratiquées dans le cadre d'un club ou librement sans appartenance particulière à une structure organisée, de manière occasionnelle ou régulière tout au long de l'année, à proximité ou non du domicile et dans plusieurs lieux différents. Les données des fédérations sportives, qui regroupent les pratiquants licenciés réguliers et occasionnels, n'apportent donc qu'un éclairage partiel sur les pratiques régionales.



14757

14758

14759

Figure 176 : Nombre de licenciés et de pratiquants occasionnels en fédération en France métropolitaine en 2009. Source : Ministère chargé des sports – FFESSM. Toute autre forme d'adhésion que la licence, le plus souvent dans le cadre d'une pratique ponctuelle ou de courte durée, est considérée comme un "Autre Titre de Participation" (ATP). (1) Licenciés: 2758 ; ATP: 1343

14760

14761

14762

14763

14764

14765

14766

14767

14768

Avec un total de respectivement 280 743 et 262 470 pratiquants (licenciés et occasionnels) en France métropolitaine, la voile et les sports sous-marins sont les activités nautiques organisées autour d'une fédération les plus pratiquées au sein de la population en 2009. Parmi les différents sports sous-marins proposés au sein de la Fédération française des études et des sports sous-marins (FFESSM), 88 % des licenciés pratiquent la plongée en scaphandre. Concernant les sports sous-marins, il est à noter qu'un certain nombre d'autres structures agréées¹⁵⁹ existent en France. La disponibilité et la non pertinence de l'agrégation des données des différentes structures rendent néanmoins leur utilisation difficile. Le problème se pose dans une moindre mesure pour la FFV car celle-ci rassemble l'essentiel des pratiquants licenciés.

835

836

837

838

839

840

¹⁵⁹ Certaines sont spécifiquement dédiées à la plongée sous-marine de loisir ou professionnelle : PADI (Professional association of diving instructors), l'ANMP (Association nationale des moniteurs de plongée), organisme membre du Comité européen des instructeurs de plongée professionnels, le SNMP (Syndicat national des moniteurs de plongée) et l'INPP (Institut nationale de plongée professionnelle). D'autres rassemblent plusieurs sports, dont la plongée sous-marine, comme la FSGT (Fédération sportive et gymnique du travail) qui regroupe des clubs d'entreprises ou encore la FFH (Fédération française handisport).

841

14769 La filière nautique française composée d'un éventail de secteurs interdépendants allant de la
14770 vente et la location de navires et d'équipements spécialisés à l'offre de services connexes tels que
14771 l'assurance et le convoyage, est très dynamique. Le chiffre d'affaires de la filière s'élève à un
14772 total de 2,2 milliards d'euros¹⁶⁰ au niveau national pour un effectif de près de 22 000 personnes
14773 en 2009/2010. Plus de 80 % du chiffre d'affaires et des effectifs sont concentrés dans les régions
14774 littorales, tous secteurs confondus. La France est reconnue comme un acteur essentiel sur le
14775 marché international, en particulier sur les segments « voiliers de plaisance » (Bénéteau, Dufour,
14776 Alubat...), « bateaux pneumatiques » (Zodiac...), catamarans de plaisance et de sport (Fountaine-
14777 Pajot, Nautitech...) et « sports de glisse » (Bic Sport...).

14778 Avec 4 millions de plaisanciers et 9 millions de pratiquants occasionnels, la plaisance est une
14779 activité largement répandue dans les eaux métropolitaines. En 2010, on dénombre près de
14780 940 000 embarcations immatriculées, dont environ 509 000 sont considérées comme actives.
14781 Cependant, l'obligation d'immatriculation ne concerne pas tous les navires, mais uniquement
14782 ceux dépassant une certaine taille et/ou puissance du moteur. De plus, les directions
14783 départementales des territoires et de la mer (DDTM), et les directions départementales des
14784 douanes et droits indirects (DDDI) n'étant pas informées systématiquement de l'arrêt de
14785 l'utilisation des embarcations, le stock des immatriculations surestime donc grandement le
14786 nombre de navires de plaisance en réelle activité. Une étude récente a estimé la flotte dite active à
14787 70 % des navires immatriculés pour les plus de 6 mètres et 55 % pour les moins de 6 mètres
14788 (Source : DAM).

14789 La capacité d'accueil des ports et installations portuaires de plaisance sur le littoral métropolitain
14790 s'élève quand à elle à 164 000 anneaux. Il y a un déséquilibre significatif entre une flotte active
14791 en croissance régulière et une offre portuaire globalement peu évolutive, même si les besoins par
14792 type et taille des navires sont extrêmement variables en fonction de la zone géographique
14793 considérée. A ces installations, il faut cependant rajouter les mouillages, autorisés ou non, définis
14794 comme la pratique d'amarrage d'un navire sur ancrage provisoire ou ancrage permanent, en
14795 dehors des infrastructures portuaires. On estime à environ 60 000 le nombre de mouillages
14796 individuels et collectifs¹⁶¹ autorisés au niveau national.

14797 **18.2. Etat des lieux de la plaisance et des sports nautiques en** 14798 **Méditerranée**

14799 La régionalisation des données sur les immatriculations des embarcations ne reflète pas
14800 forcément leur lieu d'utilisation, l'immatriculation initiale en un lieu donné étant définitive. Les
14801 données suivantes concernant la flotte des navires de plaisance sont donc à interpréter avec
14802 précaution.

842 ¹⁶⁰ Ces estimations, issues de l'enquête annuelle menée par la Fédération des Industries Nautiques, ont été réalisées à
843 partir des données des secteurs ayant un lien direct avec l'usage des eaux maritimes, hors exportations, hors
844 construction, réparation et aménagement des navires et hors ports de plaisance (l'emploi et le chiffre d'affaires des
845 ports de plaisance est traité dans le chapitre « Activités de transport maritime » ; la construction des navires de
846 plaisance est traitée dans le chapitre « Construction, réparation et démantèlement de navires civils et militaires »). Les
847 données régionalisées par secteur ne sont pas disponibles.

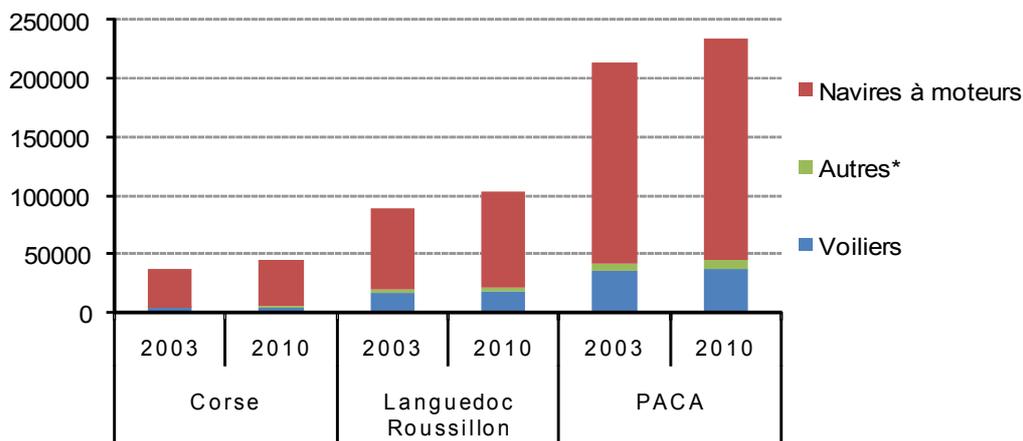
848 ¹⁶¹ L'estimation du nombre de mouillages est complexe, ceux-ci n'étant pas recensés dans les systèmes d'informations
849 nationaux. Néanmoins, ce chiffre est régulièrement cité (Grenelle de la mer).

14803 . **18.2.1. La plaisance**

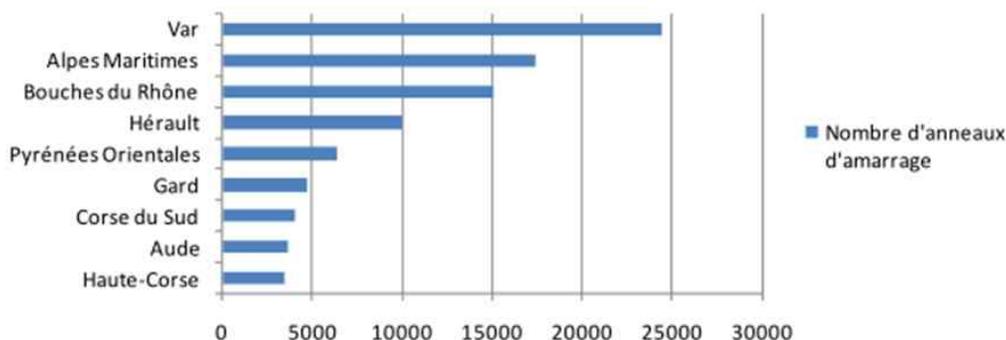
14804 18.2.1.1. La flotte de plaisance

14805 Avec 383 139 embarcations immatriculées au 31/08/2010, soit près de 41 % de la flotte
 14806 métropolitaine, la sous-région marine Méditerranée occidentale est la SRM la plus dynamique de
 14807 France métropolitaine concernant la navigation de plaisance. La grande majorité des
 14808 embarcations immatriculées dans les trois régions du littoral méditerranéen fait partie de la
 14809 catégorie des navires à moteur (81 %), qui constituent à eux-seuls le tiers de l'ensemble des
 14810 immatriculations en France métropolitaine. 15,4 % des embarcations sont classées dans les
 14811 catégories des voiliers. 72,5 % des embarcations immatriculées ont une longueur inférieure à
 14812 6 m.

14813 Le dynamisme de la sous-région marine est essentiellement basé sur la région Provence-Alpes-
 14814 Côte d'Azur dans laquelle la majorité des embarcations sont immatriculées (61 %). Il est à noter
 14815 que la région PACA recense 46 % des immatriculations des navires de plus de 24 m de France
 14816 métropolitaine, ces embarcations formant la flotte de la grande plaisance. Par ailleurs, la Corse
 14817 est la région méditerranéenne où la plus forte progression du nombre d'immatriculations est
 14818 enregistrée entre 2003 et 2010 (+23 %), et ce quelque soit la catégorie de navire considérée.



14819 Figure 177 : Répartition de la flotte des navires de plaisance en eaux maritimes par type de navire. Source : DGITM * : Autres modes de
 14820 propulsion, y compris non renseignés.



14821 Figure 178 : Capacité d'accueil des ports de plaisance maritimes en sous région Méditerranée Occidentale. Année 2008. Source : MEDDTL-
 14822 DGITM.

14823 . 18.2.1.2. Les ports de plaisance

14824 La sous-région marine Méditerranée Occidentale dispose d'un total de 184 ports et installations
14825 de plaisance, répartis essentiellement dans les départements du Var (53), des Bouches du Rhône
14826 (45) et des Alpes-Maritimes (34). Le nombre total d'anneaux d'amarrage recensé dans la sous-
14827 région marine est de 89 184. 64 % des places dans les ports de plaisance se situent en région
14828 PACA

14829 Le poids économique des ports de plaisance est conséquent au niveau national avec un chiffre
14830 d'affaires total¹⁶² estimé à plus de 900 millions d'euros, dont 290 millions d'euros issus des
14831 activités de location de places et de services aux plaisanciers, et 530 millions d'euros engendrés
14832 par les escales.

14833 Un port de plaisance génère en moyenne 7,6 emplois salariés directs¹⁶³ (Fédération Française des
14834 Ports de Plaisance, 2011) et environ 6,5 emplois indirects (vente de bateaux, services aux
14835 plaisanciers, locations, sorties en mer et écoles...) pour 100 places en port. Le nombre d'emplois
14836 salariés directs recensés sur le littoral méditerranéen en lien avec l'exploitation des ports de
14837 plaisance s'élève à environ 1 440, concentrés majoritairement en région Provence-Alpes-Côte
14838 d'Azur et en Languedoc-Roussillon. Sachant que le nombre total d'anneaux d'amarrage recensé
14839 dans la sous-région marine est de 89 184, on estime à environ 5 800 le nombre d'emplois
14840 indirects engendrés par l'exploitation des ports de plaisance en Méditerranée.

14841 La place prépondérante de la sous-région marine Méditerranée occidentale pour la plaisance est
14842 corroborée par l'importance des emplois liés aux activités de location de navires de plaisance¹⁶⁴
14843 dans les départements littoraux de la sous-région marine : 60 % des emplois ETP du secteur sur
14844 l'ensemble des départements littoraux sont concentrés en Méditerranée, soit 421 emplois.

14845 Par ailleurs, la répartition géographique des activités de plaisance dressée à partir des données sur
14846 les embarcations immatriculées est partiellement confirmée par la ventilation de l'emploi pour
14847 les activités de location de navires de plaisance entre les départements littoraux de la sous-région
14848 marine. En 2008, les départements des Alpes-Maritimes, de l'Aude et de l'Hérault
14849 comptabilisent respectivement 22 %, 19 % et 16 % des effectifs équivalent temps de la sous-
14850 région marine pour ce secteur, contre seulement 14,5% pour les deux départements de la région
14851 Corse

14852 Avec une moyenne de 150 euros par bateau pour une nuitée d'escale et 61 % des nuitées dans les
14853 ports adhérents à la FFPP enregistrées en 2010, la région Provence-Alpes-Côte d'Azur figure
14854 parmi les plus actives du littoral métropolitain. Par comparaison, la Corse et le Languedoc-
14855 Roussillon comptent pour respectivement 11 % et 3 % des nuitées d'escale en 2010.

14856 Enfin, il est à signaler que les cales de mise à l'eau, situées souvent dans les ports de plaisance,
14857 représentent une importance particulière pour l'accès à la mer des petites unités (longueur
14858 inférieure à 6 m). Ces unités, transportables, représentent plus de 70 % des navires immatriculés.
14859 Plus de la moitié des embarcations de ce type naviguant en saison estivale sont mis à l'eau par

852 ¹⁶² Les données de la FFPP représentent 80 % des places à flot et à terre des ports de plaisance maritimes, fluviaux et
853 lacustres, certains ports sur le littoral atlantique faisant partie d'une fédération différente, l'Association des Ports de
854 Plaisance de l'Atlantique (APPA). 80 % des ports de la FFPP sont maritimes.

855 ¹⁶³ Les emplois directs comprennent les agents de ports, les maîtres de ports, les hôtesses d'accueil, les comptables, les
856 assistants (es) de direction et les directeurs.

857 ¹⁶⁴ Données INSEE issues de la sous-classe NAF (Nomenclature d'Activités Française) 77.21Z intitulée « Location
858 et location-bail d'articles de loisirs et de sport ». Cette sous-classe comprend la location de navires de plaisance, canots
859 et voiliers mais également la location de cycles, de chaises longues/parasols de plages et d'articles de sports. Elle
860 constitue donc uniquement une estimation pour appréhender l'activité de la location de navires de plaisance.

14860 des cales. Le développement de ces dernières, en particulier du fait des aires de stationnement
14861 qui leur sont indispensables, reste aujourd'hui problématique du fait de l'absence de foncier
14862 disponible.

14863 18.2.1.3. Les mouillages de plaisance

14864 Concernant les mouillages, la situation est très contrastée selon les régions (CETE Méditerranée,
14865 2009) :

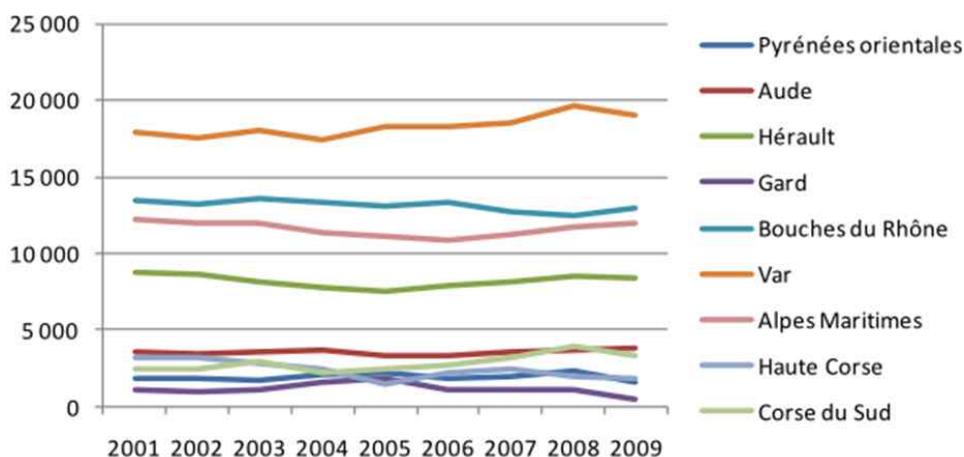
- 14866 • Pour le Languedoc-Roussillon, les besoins sont relativement limités dans les départements
14867 de l'Aude et de l'Hérault, notamment en raison de la configuration du littoral (sableux et
14868 sans abris naturels). La situation est quelque peu différente dans les Pyrénées Orientales où
14869 20 à 30 autorisations d'occupation temporaire (AOT) individuelles, privatives et précaires,
14870 permettant à des personnes privées, des communes ou des associations d'utiliser des corps-
14871 morts sur le domaine public maritime sont délivrées chaque année, et où 6 zones de
14872 mouillages et d'équipements légers (ZMEL), appelées également zones de mouillage
14873 organisés (ZMO), sont recensées ;
- 14874 • En PACA, la forte fréquentation estivale et le manque de places dans les ports de plaisance
14875 a incité à la mise en œuvre d'une politique de régularisation des mouillages illégaux se
14876 traduisant par un nombre d'AOT individuelles très important, notamment dans le Var où
14877 sont recensés 80 zones d'AOT individuelles pour un total de 2 200 postes d'amarrage ;
- 14878 • Enfin, en Corse, la forte concentration des besoins, tant temporelle (en période estivale) que
14879 spatiale (à proximité des zones urbanisées) se traduit par une forte présence de mouillages
14880 illégaux sur le littoral. Une politique volontariste de création de ZMO est mise en œuvre
14881 pour répondre à ce problème (10 ZMO recensées), notamment en Corse du Sud.

14882 18.2.2. Les sports nautiques

14883 Seule la voile et la plongée sous-marine sont analysées ici, la pratique des autres sports nautiques
14884 étant beaucoup moins répandue à l'échelle de la sous-région marine, ou la régionalisation des
14885 données les concernant n'étant pas pertinente. Quelques données précises seront toutefois
14886 présentées sur une activité nautique en fort développement sur le littoral méditerranéen: le kite
14887 surf.

14888 La voile est le sport nautique organisé autour d'une fédération le plus répandu en Méditerranée,
14889 comme en témoigne le nombre de pratiquants en 2009, estimé à partir du nombre de licenciés de
14890 la Fédération Française de Voile¹⁶⁵, qui s'élève à 63 595, soit 30 % de l'ensemble des
14891 départements littoraux métropolitains.

14892



862
863
864
865

te
nt

7

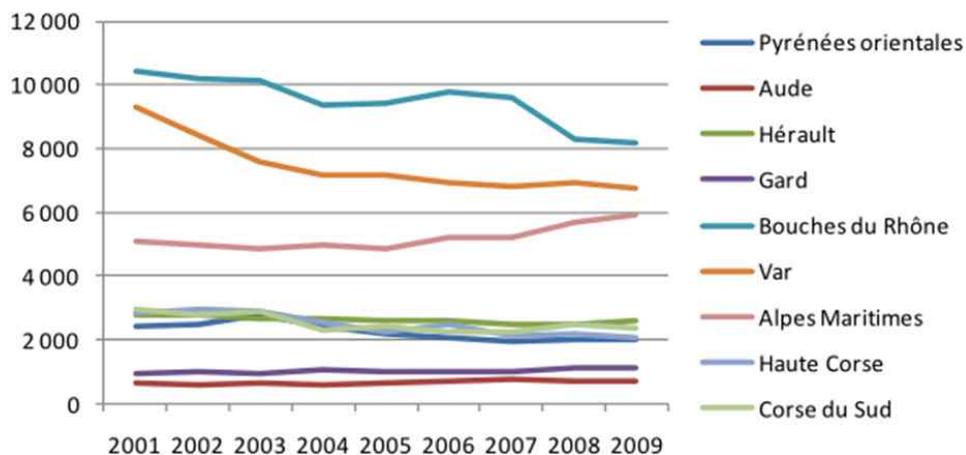
14893 Parmi les disciplines couvertes par la fédération, le catamaran, le dériveur et la planche à voile
 14894 sont les trois activités les plus pratiquées au sein de la sous-région marine (respectivement 55 %,
 14895 21 % et 12 % des licenciés sportifs des régions littorales de Méditerranée occidentale).

14896 Entre 2001 et 2009, l'évolution du nombre de licenciés de la Fédération française de Voile en
 14897 Méditerranée Occidentale est relativement stable (-0,1 % en rythme annuel moyen) et homogène
 14898 entre les départements.

14899 Selon le recensement des équipements sportifs du ministère chargé des sports, la répartition des
 14900 sites d'activités nautiques et aquatiques en mer (sites de pratique de voile, de planche à voile, de
 14901 kayak de mer, de surf, de kitesurf, d'aviron, de motonautisme et de ski nautique) en 2010
 14902 (Figure 180) confirme la place prépondérante en termes de lieux de pratique des sports nautiques
 14903 des départements des Alpes Maritimes, des Bouches du Rhône et du Var où sont recensés
 14904 respectivement 39, 27 et 25 sites sur un total de 143 pour la sous-région marine méditerranéenne
 14905 (16 % du nombre total de sites de l'ensemble des sous-régions marines).

14906 Enfin, il est à noter qu'à l'instar des autres sous-régions marines, une part conséquente de ces
 14907 sites est utilisée par un public scolaire (61 %) et par les clubs (71 %). Les utilisateurs individuels
 14908 restent néanmoins les plus fréquents (86%).

14909 Concernant le nombre de pratiquants des sports sous-marins en Méditerranée, estimé par le
 14910 nombre de licenciés de la FFESSM¹⁶⁶, il s'élève à 31 753 en 2009, soit 52 % de l'ensemble des
 14911 départements littoraux métropolitains. Les fonds-marins méditerranéens restent donc les plus
 14912 prisés pour la plongée sous-marine en France.



14913 Figure 180 : Répartition du nombre de licenciés de la FFESSM. Source : Ministère chargé des sports-FFESSM

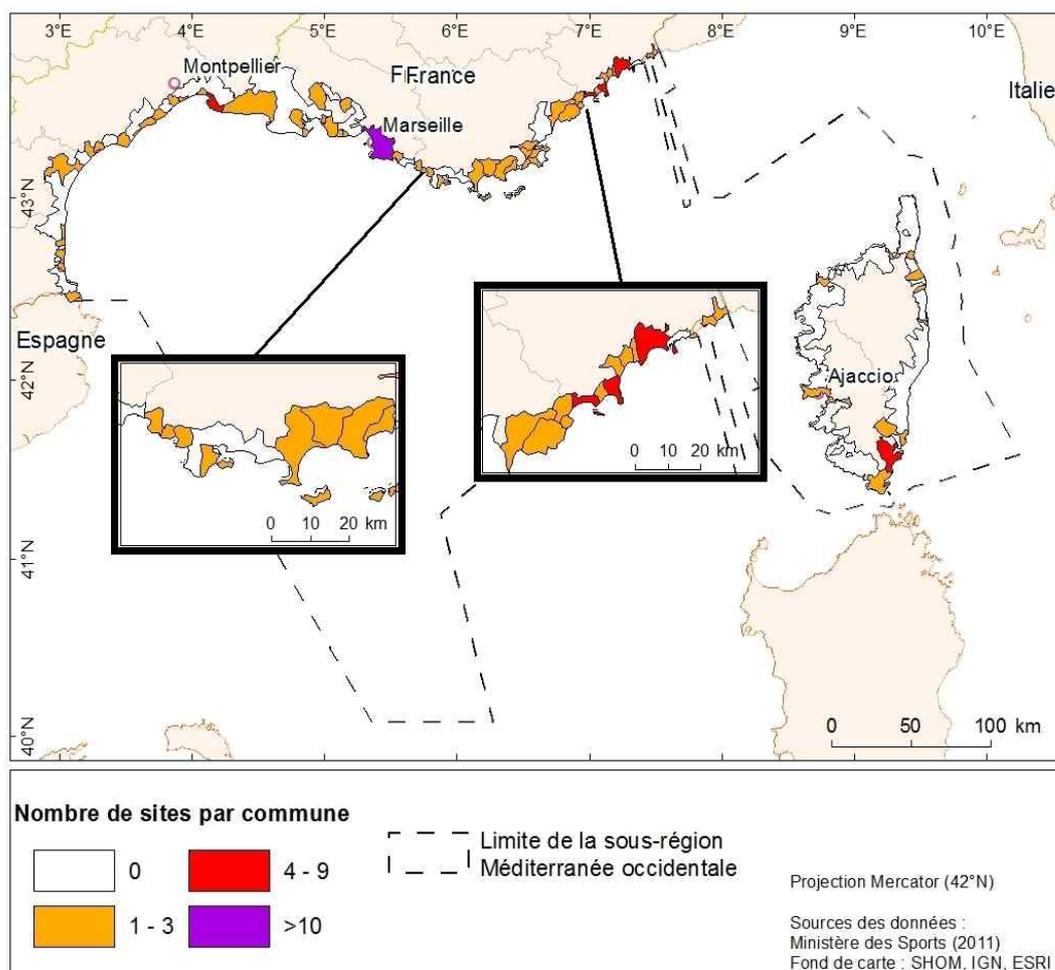
14914 Entre 2001 et 2009, le nombre de licenciés FFESSM a enregistré une baisse annuelle moyenne
 14915 de 2 %, principalement imputable à la diminution continue du nombre de pratiquants observée
 14916 dans les départements du Var (-28 %) et des Bouches du Rhône (-21 %) sur 9 ans. Selon la
 14917 FFESSM, ces fortes variations sont néanmoins partiellement explicables par le déplacement
 14918 administratif d'un certain nombre de licenciés « UCPA plongée » des Bouches du Rhône vers le
 14919 département des Alpes maritimes en 2007. Outre ce phénomène, la relative hausse observée dans

866 ¹⁶⁶ Cette estimation est à interpréter avec précaution, seulement 53 % de l'ensemble des pratiquants réguliers et
 867 occasionnels en fédération (ATP) étant licenciés en 2009 au niveau national. En outre, pour certaines régions et
 868 certaines années, il est à noter qu'un certain nombre de licenciés n'était pas réparti entre les départements. Dans ce
 869 cas, ces derniers ont été répartis équitablement entre l'ensemble des départements de la région considérée.

- 14918 les Alpes maritimes sur la période est à mettre en relation avec les très nombreuses licences
14919 « internationales » délivrées par un club de la Côte d’Azur jusqu’en 2010.
- 14920 Selon le recensement des équipements sportifs du ministère chargé des sports¹⁶⁷, 375 des 442
14921 sites de plongée en mer (lieux de pratique de la plongée en scaphandre ou de la randonnée avec
14922 palmes, masque et tuba) recensés sur le littoral métropolitain sont situés dans les départements
14923 littoraux de la sous-région marine méditerranéenne en 2010. La concentration spatiale de ces
14924 sites corrobore celle observée pour les pratiquants des sports sous-marins, plus des trois-quarts
14925 des sites étant équitablement répartis entre les départements du Var, des Bouches du Rhône et
14926 des Alpes Maritimes. Ces données ne donnent néanmoins qu’une vision très parcellaire du
14927 nombre de sites de plongée fréquentés dans la sous-région marine et sont donc à interpréter avec
14928 précaution.
- 14929 Enfin, les dépenses liées aux activités de plongée sur le littoral méditerranéen ont été estimées
14930 par l’étude CLARA 2 (IRSN, 2011). Pour l’année 2008, elles ont été évaluées à un total de 38,4
14931 millions d’euros dont 28,8 millions pendant la saison estivale (définie d’avril à septembre)¹⁶⁸.
- 14932 Parmi les espaces où ces dépenses ont été les plus importantes, on peut citer la zone de Marseille
14933 et de Toulon ainsi qu’une partie conséquente du littoral des Alpes Maritimes (notamment autour
14934 de Nice).
- 14935 Le kite surf est actuellement un sport nautique en fort développement sur le littoral
14936 méditerranéen. La fédération française de vol libre (FFVL), qui encadre cette activité, recense
14937 2169 licenciés dans la sous-région marine. Le nombre de pratiquants réguliers de ce sport est
14938 estimé à plus de 6 000. La Méditerranée rassemble 60 clubs et écoles de kite surf affiliés à la
14939 FFVL. On y dénombre plus de 100 sites réguliers (spots) de pratique.

871 ¹⁶⁷ Suivant les statistiques du ministère chargé des sports, la répartition géographique des sites de plongée est effectuée
872 à l’échelle communale.

873 ¹⁶⁸ Ces estimations ont été réalisées sur la base du nombre de structures agréées par la FFESSM dans les communes
874 littorales de Méditerranée, en considérant un nombre moyen de plongées par an et par structure de 3 250 plongées et
875 un tarif moyen par plongée de 35 euros.



14940 Figure 181 : Principaux sites d'activités nautiques et aquatiques par commune. Source : Ministère chargé des sports – Recensement des équipements
14941 sportifs (2011).

14942 18.3. Réglementation

14943 18.3.1. Conditions de la navigation en mer et de l'exercice des activités 14944 nautiques

- 14945 • En vertu de l'arrêté du 8 avril 2009 relatif aux marques d'identification des navires de
14946 plaisance en mer, tout navire de plaisance battant pavillon français naviguant en mer ayant
14947 une longueur supérieure à 2,5 m ou une puissance motrice supérieure à 3 kW doit être
14948 immatriculé auprès des DDTM, à l'exception des engins de plage. Toutefois, avant de
14949 procéder à l'immatriculation, les plaisanciers doivent franciser leur navire¹⁶⁹ s'il répond à
14950 une des trois conditions suivantes : longueur supérieure à 7 mètres, puissance motrice
14951 supérieure à 22 chevaux administratifs ou navigation en dehors des eaux territoriales
14952 françaises.

877 ¹⁶⁹ Les sommes versées pour le paiement du droit annuel de francisation et de navigation (DAFN) s'élèvent à un total de
878 37 millions d'euros en 2008. Elles ont été affectées, pour les années 2007 à 2011, au conservatoire de l'espace littoral et
879 des rivages lacustres, sauf pour les navires qui stationnent dans un port corse pour lesquels le montant perçu est reversé à
880 la collectivité territoriale corse.

- 14953 • L'arrêté du 11 mars 2008 modifiant l'arrêté du 23 novembre 1987 relatif à la sécurité des
14954 navires précise les conditions d'utilisation des navires de plaisance (Chapitre 240-3).

14955 **18.3.2. Règlementation environnementale**

- 14956 • La convention MARPOL 73/78 prescrit des règles relatives à la pollution marine applicable
14957 aux navires de plaisance en matière de gestion des hydrocarbures, des eaux noires et des
14958 déchets ménagers ;
- 14959 • Les émissions gazeuses des moteurs marins ont été considérablement réduites grâce aux
14960 dispositions de la directive 2003/44/CE du Parlement Européen et du Conseil du 16 juin
14961 2003 modifiant la directive 94/25/CE concernant le rapprochement des dispositions
14962 législatives, réglementaires et administratives des Etats membres relatives aux embarcations
14963 de plaisance. Cette directive couvre également les émissions sonores des moteurs marins de
14964 plaisance ;
- 14965 • La directive 2003/44/CE réglemente les normes de conception et de construction des
14966 bateaux de plaisance d'une longueur comprise entre 2,5 et 24 mètres et celles des véhicules
14967 nautiques à moteur. Elle limite les émissions sonores des moteurs marins de plaisance. Elle
14968 n'introduit aucune restriction sur le rejet des eaux usées et exige uniquement la présence
14969 d'un espace réservé permettant l'installation d'un système de rétention ou de traitement des
14970 eaux noires ;
- 14971 • Concernant les eaux grises des navires de plaisance, le règlement européen 648/2004 du 31
14972 mars 2004 relatif à la biodégradabilité des produits d'entretien impose une biodégradabilité
14973 des détergents ménagers de 80 % en 28 jours ;
- 14974 • La réglementation environnementale concernant les ports de plaisance est spécifiée dans la
14975 directive 2000/59/CE relative aux installations de réception portuaires pour les déchets
14976 d'exploitation des navires et les résidus de cargaison, dans le Code des ports maritimes et
14977 dans la loi de 1986 sur l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral (loi
14978 « Littoral »)¹⁷⁰ ;
- 14979 • En vertu des dispositions de l'article L .2213-23 du code général des collectivités
14980 territoriales, le maire assure la police des baignades et des activités nautiques pratiquées à
14981 partir du rivage avec des engins de plage et des engins non immatriculés sur la bande des
14982 300 m. Des zones spécifiques dédiées à certains sports nautiques peuvent être instituées,
14983 dans les 300 m, par des plans de balisage, définis par le biais d'arrêtés conjoints du maire et
14984 du préfet maritime. La réglementation de la navigation des navires immatriculés (quelle que
14985 soit leur zone d'évolution), ainsi que de l'ensemble des activités maritimes au-delà des 300m
14986 (à l'exception de la pêche), incombent au préfet maritime. Par ailleurs, l'accès aux sites et
14987 installations pour la plongée sous-marine peut être localement réglementé, notamment avec
14988 la mise en place d'un zonage ou de bouées d'amarrages spécifiques aux embarcations
14989 supports de plongée ;
- 14990 • La mise en place de mouillages organisés est réglementée par le décret n° 91-1110 du 22
14991 octobre 1991 relatif aux autorisations d'occupation temporaire concernant les zones de
14992 mouillages et d'équipements légers sur le domaine public maritime (DPM). Les règles
14993 législatives et réglementaires en vigueur relatives à la protection de l'environnement
14994 s'appliquent aux zones de mouillages organisés. Il en est ainsi, par exemple, du décret n° 96-
14995 611 du 4 juillet 1996 et de l'article L.341-13-1 du code du tourisme, relatifs à l'équipement
14996 des navires en dispositifs de stockage ou de traitement des eaux usées. Par ailleurs, les

882 ¹⁷⁰ Pour plus de détail, voir la partie III du chapitre « Activité de transport maritime ».

- 14997 demandes relatives à la mise en place de mouillages organisés en site Natura 2000, comme
 14998 toutes les AOT, sont soumises à évaluation des incidences Natura 2000 (décret n° 2010-365
 14999 du 9 avril 2010 et article L.414-9 du code de l'environnement) ;
- 15000 • Par ailleurs, le règlement de police de chaque zone peut interdire l'accès de la zone aux
 15001 navires non « propres » (non équipés de cuves de stockage ou de traitement des eaux grises
 15002 ou noires), lorsque le site concerné est fragile. Il peut également interdire certaines activités
 15003 à proximité de la zone de mouillages (carénage sur l'estran...);
 - 15004 • L'article 43 de la loi sur l'eau du 30 décembre 2006, prévoit que « les navires de plaisance,
 15005 équipés de toilettes et construits après le 1er janvier 2008, qui accèdent aux ports maritimes
 15006 et fluviaux ainsi qu'aux zones de mouillages et d'équipement léger doivent être munis
 15007 d'installations permettant soit de stocker, soit de traiter les eaux usées de ces toilettes ».

15008 18.4. Synthèse

15009 Tableau 87 : Données économiques et sociales principales de chapitre

Données économiques principales			
Type de données	Sous-région marine Méditerranée occidentale	France	Date et source
Embarcations immatriculées (région littorales)	383 139	939 917	2010, MEDDTL-DGITM
Capacité d'accueil des ports de plaisance (nombre d'anneaux d'amarrage)	89 184	163 835	2008, MEDDTL-DGITM
Ports de plaisance	Emplois directs et indirects : 7 240	CA : 900 M€	2011, FFPP. 2008, MEDDTL
Nombre de licenciés de la FFESSM (département littoraux)	31 753	61 207	2009, Ministère chargé des sports - FFESSM
Nombre de licenciés de la FFV (département littoraux)	63 595	211 672	2009, Ministère chargé des sports

15010 **19. Intervention publique en mer**

15011 **19.1. Généralités sur l'activité**

15012 L'intervention publique en mer traite de domaines variés que l'on peut distinguer en deux volets :

15013 -la mise en œuvre de politiques internationales, communautaires et nationales ;

15014 -les missions opérationnelles nécessitant un pilotage de l'action des moyens nautiques et aériens
15015 de l'État en mer (sauvetage des personnes, opérations de lutte contre les pollutions, opérations de
15016 police...) qui participent de l' « action de l'État en mer » (AEM).

15017 **19.1.1. Les activités d'intervention publique en mer**

15018 En matière maritime, nombre de normes relèvent de conventions internationales dont certaines
15019 prises dans le cadre de l'Organisation des Nations-Unies (Organisation Mondiale du Commerce,
15020 Organisation Internationale du Travail...) ou dans le cadre communautaire (politique commune
15021 des pêches, Natura 2000 en mer...). Ces textes concernent aussi bien les espaces marins des États
15022 que les navires, les marins professionnels, les ressources minérales et vivantes ou les milieux
15023 naturels.

15024 En application de ces textes, l'État conduit de nombreuses politiques gérées par différents
15025 départements ministériels : lutte contre les narco-trafics ou les trafics d'armes, lutte contre
15026 l'immigration illégale, déminage en mer, sauvegarde de la vie humaine en mer, signalisation
15027 maritime, sécurité des navires, prévention de la pollution des milieux marins par les navires,
15028 politique commune des pêches, normes de formation des marins professionnels, conditions de
15029 travail des marins professionnels, protection de certains habitats ou de certaines espèces en mer,
15030 extraction de granulats marins, élevage de coquillages en mer, prévention des épizooties en
15031 milieu marin, qualité sanitaire des produits destinés à la consommation humaine, qualité des
15032 eaux de baignade, développement des énergies renouvelables en mer...

15033 Ces politiques sont conduites tant au niveau central qu'au niveau des autorités déconcentrées que
15034 sont les préfets maritimes, les préfets de région ou les préfets de département. Pour des raisons
15035 tenant à l'histoire du droit et de l'organisation administrative, et du fait que les problématiques
15036 maritimes « échappent » au découpage administratif traditionnel, une partie significative des
15037 attributions de l'État en mer est exercée par des chefs de service au titre de leur pouvoir propre
15038 (décision d'aptitude physique au métier de marin par exemple) ou par délégation directe du
15039 ministre (contrôle de la sécurité des navires par exemple).

15040 La mise en œuvre opérationnelle de ces politiques et les actions de police en mer relèvent de
15041 chacune des autorités compétentes et services concernés (douanes, gendarmerie nationale,
15042 gendarmerie maritime, marine nationale, préfets de région et de département, directeur inter
15043 régional de la mer, directeur départemental des territoires et de la mer, directeur départemental de
15044 la protection des populations...)

15045 Il faut cependant les articuler les unes avec les autres, et il est parfois nécessaire d'arbitrer entre
15046 les usages des moyens, pour privilégier ou renforcer une mission particulière à un moment
15047 donné, étant précisé que l'assistance aux personnes en détresse constitue en permanence la
15048 priorité absolue. C'est le champ de l'Action de l'Etat en mer (AEM).

15049 Hormis le pouvoir des maires en matière de police des baignades et des activités nautiques
15050 pratiquées à partir du rivage avec des engins de plage et des engins non immatriculés dans la
15051 bande dite des 300 mètres, l'essentiel de l'intervention publique en mer relève de l'État.

15052 **19.1.2. Les acteurs de l'État en mer**

15053 L'AEM repose sur un principe d'organisation interministérielle placée sous l'autorité du Premier
15054 ministre et coordonnée, en son nom, par le secrétariat général de la mer. La mise en œuvre des
15055 moyens d'action maritimes et aériens est confiée aux préfets maritimes, qui sont les représentants
15056 de l'État en mer et les délégués du Gouvernement pour l'AEM. Les préfets maritimes sont au
15057 nombre de trois en France métropolitaine, basés à Cherbourg (compétence de la frontière belge
15058 au département de la Manche inclus), Brest (compétence du département d'Ille et Vilaine inclus à
15059 la frontière espagnole) et Toulon (compétence sur la Méditerranée).

15060 **19.1.2.1. La Marine nationale**

15061 Cette composante du ministère de la défense joue un rôle très important dans les politiques
15062 maritimes de la France.

15063 Outre sa mission de défense au titre des missions militaires, elle contribue avec ses moyens
15064 aéromaritimes, notamment hauturiers, aux missions générales de surveillance et de
15065 sauvegarde des approches maritimes, de lutte anti-terroriste ou contre l'immigration
15066 illicite, d'assistance et de sauvetage en mer, de protection contre les risques venant de la
15067 mer...

15068 Elle est également directement chargée de la mise en œuvre des moyens de lutte contre les
15069 pollutions accidentelles en mer et constitue, à ce titre, un acteur majeur du volet POLMAR
15070 MER du dispositif ORSEC maritime dont le préfet maritime a la responsabilité. Pour
15071 remplir sa mission de lutte contre les pollutions marines, elle dispose du Centre
15072 d'expertises pratiques de lutte anti-pollution (CEPPOL), basé à Brest.

15073 La marine dispose d'un réseau de 59 sémaphores qui permettent une veille dans la frange côtière
15074 proche, et d'un ensemble de patrouilleurs et avions spécialisés.

15075 Les marins pompiers, corps spécialisé de la marine nationale, sont implantés à Cherbourg, Brest
15076 **Toulon** et Marseille, où se trouve leur centre de formation.

15077 **19.1.2.1.1. Les navires « affrétés » par la marine nationale**

15078 Pour compléter ses moyens propres, et au titre des missions civiles de l'État en mer, la marine
15079 nationale a conclu des contrats d'affrètement pour 4 bâtiments de soutien et de dépollution
15080 (BSAD) et 4 remorqueurs d'intervention, d'assistance et de sauvegarde (RIAS).

15081 La marine nationale dispose aussi de contrats-cadres avec certains remorqueurs portuaires.
15082 L'ensemble de ces contrats représente un budget annuel d'environ 35 millions d'euros.

15083 **19.1.2.1.2. La gendarmerie maritime**

15084 Cette formation spécialisée de la gendarmerie nationale est placée pour emploi auprès du chef
15085 d'état-major de la marine nationale qui lui fournit des moyens. Elle compte 1 100 militaires,
15086 officiers et sous-officiers, organisés en 3 groupements (Cherbourg, Brest et Toulon où se trouve
15087 leur centre de formation) ainsi que 10 compagnies et 75 unités qui participent à la fois aux
15088 missions de défense militaire et à l'AEM. Dans ce cadre, elle exerce, sous l'autorité
15089 opérationnelle du commandant de zone maritime, des missions de police générale (protection de

15090 l'environnement, police de la navigation et participation au contrôle des pêches, contrôle de la
15091 salubrité publique, protection du trafic maritime, assistance aux personnes en danger...) ou de
15092 police judiciaire (lutte contre les trafics illicites, les pollutions, l'immigration clandestine...).

15093 19.1.2.2. Les douanes

15094 Leur action contribue aux missions traditionnelles de l'État en mer et particulièrement à la
15095 lutte contre les activités illégales en mer, telles que la lutte contre la contrebande fiscale et
15096 contre les trafics illégaux de marchandises et de personnes. Les douanes possèdent une
15097 flotte importante de patrouilleurs, vedettes garde-côte, mais aussi 15 aéronefs dont 2 avions
15098 équipés d'un système de télédétection de la pollution marine, et 7 hélicoptères.

15099 19.1.2.3. La sécurité civile

15100 Pour ce qui concerne le milieu maritime, la sécurité civile peut contribuer à des actions dans le
15101 cadre :

- 15102 • des opérations de recherche et de secours en secteur côtier ;
- 15103 • de la lutte contre les sinistres de toutes natures dans les infrastructures portuaires et à bord
15104 des navires à quai ;
- 15105 • de la lutte contre les pollutions maritimes accidentelles, notamment dans les ports ;

15106 Ses moyens d'intervention se répartissent en 2 catégories :

- 15107 • les services départementaux d'incendie et de secours (SDIS) : 26 SDIS littoraux. S'ils sont
15108 sous l'autorité opérationnelle des préfets de département, il convient de préciser que leur
15109 financement provient principalement des conseils généraux, des communes, et des
15110 établissements de coopération intercommunale. Lorsqu'ils interviennent en mer, ils sont
15111 sous l'autorité opérationnelle des préfets maritimes ;

15112 Le bataillon de marins-pompiers de Marseille a un statut particulier. Il fait office de SDIS pour la
15113 ville de Marseille et est placé sous l'autorité de son maire.

- 15114 • les moyens nationaux : 40 hélicoptères (EC 145), 300 démineurs et 1 500 sapeurs.

15115 19.1.2.4. La gendarmerie nationale

15116 Elle exerce des missions de police générale et assure une continuité territoriale à l'interface terre-
15117 mer, dans les ports et à moins de 3 milles des côtes, grâce à des embarcations légères et des
15118 vedettes (en particulier pour la continuité territoriale avec les îles).

15119 19.1.2.5. La police nationale

15120 Elle peut être amenée à exercer des missions de police générale dans les ports et à moins de
15121 3 milles des côtes.

15122 19.1.2.6. Les services du ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des 15123 Transports et du Logement (MEDDTL)

15124 Le MEDDTL est un des ministères concernés par les politiques maritimes. Comme le ministère
15125 de la défense, le ministère de l'intérieur (Police et gendarmerie nationale) et celui de l'économie
15126 et des finances (douanes), il dispose de moyens nautiques. Il participe à l'intervention de l'État en
15127 mer notamment via la direction générale des infrastructures et des transports, direction des
15128 affaires maritimes (DGITM-DAM) et ses structures déconcentrées, réorganisées en 2010.

15129 D'autres directions du ministère interviennent également en matière maritime mais ne disposent
15130 pas de moyens opérationnels :

15131 • la direction de l'énergie ;

15132 • le commissariat général au développement durable ;

15133 • la direction générale de l'aménagement et de la nature avec ses deux composantes que sont
15134 la direction de l'habitat de l'urbanisme et des paysages (DHUP) et la direction de l'eau et de
15135 la biodiversité (DEB) (Natura 2000 en mer, DCSMM...).

15136 Les structures déconcentrées du MEDDTL sont :

15137 • Les direction régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL),
15138 services du MEDDTL qui ne sont pas des administrations spécialisées en matière maritime
15139 mais qui y travaillent néanmoins de façon significative : instruction de dossiers Natura 2000
15140 en mer, extractions de granulats marins, implantation de matériel de production d'énergie
15141 renouvelable en mer, mise en œuvre des volets POLMAR terre des plans ORSEC, réserves
15142 naturelles, intervention dans les problématiques de gestion du trait de côte, d'érosion et de
15143 submersion marine, éducation à l'environnement... ;

15144 • 4 directions inter régionales de la mer (DIRM) ont été créées. Elles s'appuient notamment sur
15145 les services spécialisés suivants :

15146 • les phares et balises ;

15147 • les centres de stockage Polmar-terre (8 centres métropole) ;

15148 • les centres de sécurité des navires (15 CSN en métropole). Ces centres regroupent des
15149 inspecteurs techniques qui veillent à la conformité des navires aux règlements en vigueur ;

15150 • les centres régionaux opérationnels de surveillance et de sauvetage (CROSS). Ils
15151 assurent une mission générale de sécurité maritime, sous l'autorité des DIRM et, pour les
15152 activités opérationnelles, sous l'autorité du préfet maritime. Ils exercent les missions de
15153 recherche et de sauvetage des personnes en détresse en mer, de surveillance de la navigation
15154 maritime, des pêches maritimes, des pollutions marines, de diffusion des renseignements de
15155 sécurité maritime et de veille des alertes de sûreté des navires. Ils sont au nombre de 5 situés
15156 à Gris Nez (62), Jobourg (50), Corsen (29), Etel (56) et La Garde (83) ;

15157 • le dispositif de contrôle et de surveillance (DCS) relève de la direction des affaires
15158 maritimes. Il est constitué de 27 unités opérationnelles réparties en deux composantes :

15159 - l'une à vocation hauturière avec trois vedettes régionales de surveillance et deux
15160 patrouilleurs des affaires maritimes (PAM), qui évoluent au large dans les eaux
15161 métropolitaines et sont dédiés principalement au contrôle des pêches maritimes et
15162 à la protection de l'environnement marin ;

15163 - l'autre agissant en mer côtière et à terre : 17 unités littorales des affaires
15164 maritimes (ULAM) métropolitaines qui sont partie intégrante des directions
15165 départementales des territoires et de la mer (DDTM). Constituées de 6-7 agents
15166 en moyenne pour un effectif total de 150 personnes, équipées de vedettes côtières,
15167 d'embarcations rapides semi-rigides ou de véhicules adaptés, elles assurent des
15168 missions, en mer ou à terre, de police des pêches (60 à 70 % de leur activité) et de
15169 la navigation, d'information et de sensibilisation du public, de contrôle des
15170 normes de sécurité des navires et de la protection de l'environnement marin.

15171 Les directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement, services du
15172 MEDDTL, ne sont pas des administrations spécialisées en matière maritime mais y
15173 travaillent néanmoins de façon significative : instruction de dossiers Natura 2000 en mer,
15174 extractions de granulats marins, implantation de matériel de production d'énergie
15175 renouvelable en mer, mise en œuvre des volets POLMAR terre des plans ORSEC, réserves
15176 naturelles, intervention dans les problématiques de gestion du trait de côte, d'érosion et de
15177 submersion marine, éducation à l'environnement...

15178 19.1.2.7. Les services départementaux interministériels

15179 Depuis le 1er janvier 2010, le format de l'administration d'État au niveau départemental a été
15180 profondément modifié. Il n'existe pas d'administration départementale de l'État spécialisée en
15181 matière maritime.

15182 Suivant la population du département, deux ou trois directions départementales
15183 interministérielles ont été créées, dont les directions départementales des territoires et de la mer.
15184 Sous l'autorité des préfets de département, elles mettent notamment en œuvre les politiques
15185 pilotées par le ministre en charge des pêches maritimes et des élevages marins (MAAPRAT),
15186 ainsi que celles pilotées par le ministre en charge de la mer et des transports maritimes
15187 (MEDDTL). Au sein de 21 de ces DDTM (7 en Méditerranée) se trouve une Délégation à la
15188 Mer et au Littoral, organisation spécifique aux activités maritimes et dépendantes du littoral. Ces
15189 services assurent la représentation du préfet maritime et apportent l'expertise nécessaire en
15190 matière maritime aux préfets de département.

15191 Les DDTM interviennent dans l'action de l'Etat en mer via leurs ULAM. Constituées de 6-7
15192 agents en moyenne pour un effectif total de 150 personnes, équipées de vedettes côtières,
15193 d'embarcations rapides semi-rigides ou de véhicules adaptés, elles assurent des missions, en mer
15194 ou à terre, de police des pêches (60 à 70 % de leur activité) et de la navigation, d'information et
15195 de sensibilisation du public, de contrôle des normes de sécurité des navires et de la protection de
15196 l'environnement marin.

15197 A noter qu'en région Languedoc-Roussillon, la police des eaux littorales n'est pas exercée au
15198 niveau des DML mais au niveau régional au sein de la DREAL dans le service Biodiversité Eau
15199 Paysage.

15200 19.1.2.8. Le cas particulier du contrôle des pêches

15201 Le ministre de l'agriculture de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du
15202 territoire (MAAPRAT-DPMA) est en charge de l'ensemble de la politique des pêches maritimes,
15203 qui est une politique très intégrée au niveau communautaire. Il est responsable du contrôle des
15204 pêches.

15205 La doctrine et les objectifs en matière de contrôle des pêches sont mis en œuvre par les CROSS
15206 sous l'autorité de certains préfets de région désignés par le décret 90-94 du 25 juillet 1990,
15207 l'arbitrage final pour l'utilisation des moyens en cas de besoins concurrents ou lors de problèmes
15208 d'ordre public restant de la compétence du préfet maritime.

15209 Le CROSS Etel a vocation à devenir, courant 2011, le centre national de surveillance des pêches.
15210 Il opérera ainsi en lieu et place des autres CROSS référents, au profit des préfets de région situés
15211 en Manche-Mer du Nord et en Méditerranée.

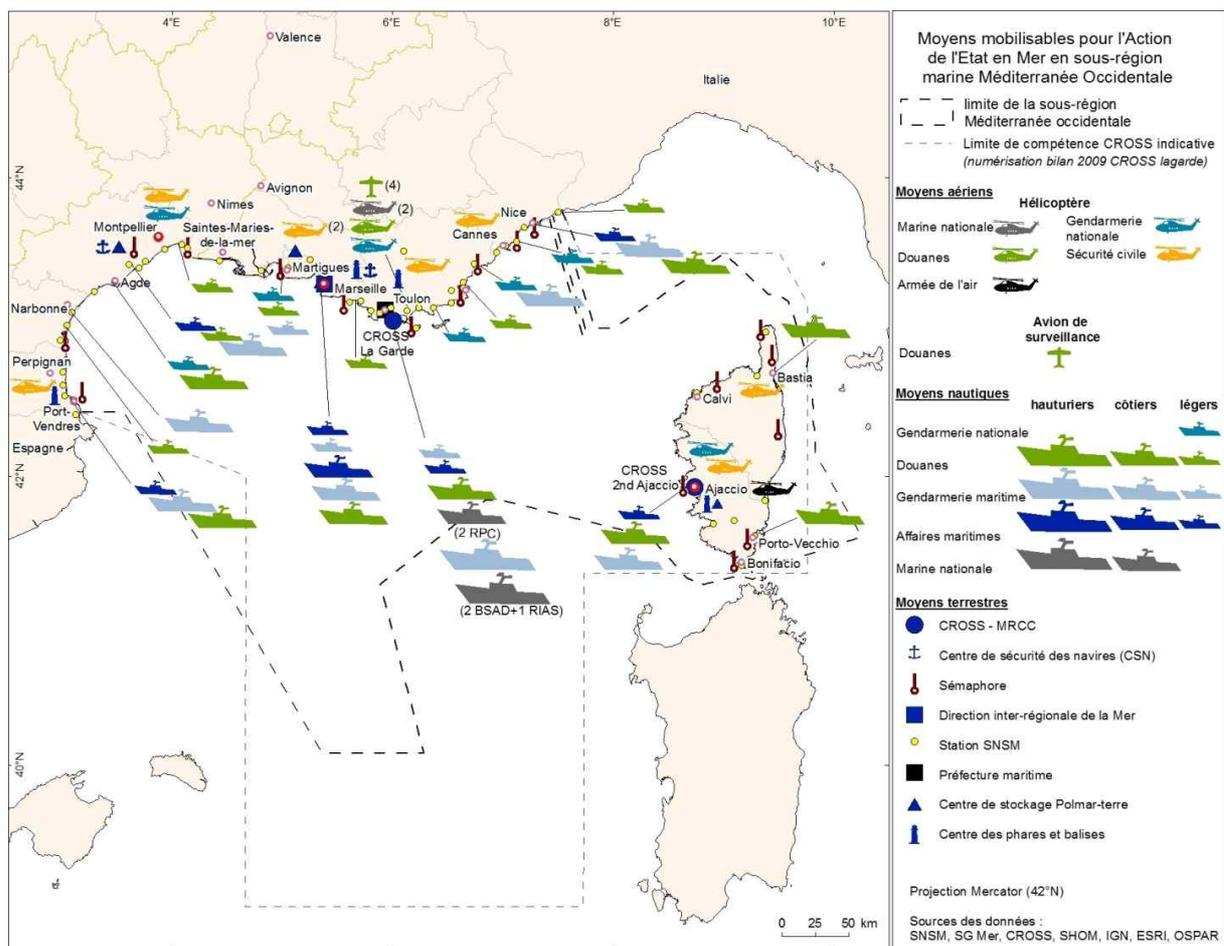
15212 19.1.2.9. La Société nationale de sauvetage en mer (SNSM)

15213 Outre le rôle des services de l'État, il convient de souligner le rôle et l'importance de la SNSM.
 15214 Le sauvetage des personnes en mer repose largement sur le concours de la SNSM. Cette
 15215 association loi 1901, créée en 1967 et reconnue d'utilité publique en 1970, a vocation à secourir
 15216 bénévolement et gratuitement les vies humaines en danger, en mer et sur les côtes. Composée
 15217 essentiellement de bénévoles, la SNSM assure environ 55 % des actions de sauvetage de
 15218 personnes dirigées par les CROSS. Elle dispose de 600 embarcations allant du canot tout temps
 15219 insubmersible et auto-redressable, au jet-ski. Son budget (2009) est de 22,18 millions d'euros
 15220 dont 6,61 millions d'euros collectés auprès des acteurs du secteur public (subventions
 15221 MEDDTL-DAM, conseils régionaux et départementaux, marine nationale...).

15222 **19.2. Organisation administrative et moyens mis en œuvre**
 15223 **dans la sous-région marine Méditerranée occidentale**

15224 La sous-région marine Méditerranée occidentale correspond à la zone de compétence de la
 15225 préfecture maritime de Méditerranée située à Toulon. Elle se situe également dans le champ de
 15226 compétence de la Direction Interrégionale de la Mer de Méditerranée, située à Marseille.

15227 La Figure 182 présente les périmètres d'action des différentes entités concourant à l'AEM et fait
 15228 apparaître les moyens d'intervention respectifs de ces organisations.



15231

19.3. Règlementation

15232

Les orientations de politique générale en matière d'action de l'Etat en mer relèvent du SG Mer. Il décline les orientations définies par le Comité Interministériel de la Mer (CIMer), « chargé de délibérer sur la politique du gouvernement dans le domaine de la mer », conformément au décret du 22 novembre 1995, modifié par le décret du 6 février 2004.

15233

15234

15235

15236

Le CIMer est à l'origine de la création, en 2010, de la fonction garde-côtes par le décret n° 2010-834. Une des missions de cette nouvelle fonction est de définir un schéma directeur des moyens d'action de l'Etat en mer, en adéquation avec les priorités nationales, conformément à la « stratégie nationale pour la mer et les océans » définie dans le livre bleu de décembre 2009. Cette mission particulière portant sur les moyens de l'action de l'Etat en mer illustre le levier important présenté par cette organisation interministérielle et polyvalente qu'est l'action de l'Etat en mer.

15237

15238

15239

15240

15241

15242

15243

19.3.1. Contexte réglementaire supra-national visant l'action publique en faveur de l'environnement marin

15244

15245

- convention de Montego Bay (1982, entrée en vigueur : 1994) : véritable constitution pour la mer et les océans, elle fixe les droits et obligations des États pour ce qui concerne l'usage et l'exploitation des espaces maritimes, quel qu'en soit l'usage ;

15246

15247

15248

- 5^{ème} convention SOLAS (adoptée en 1974, entrée en vigueur en 1980) : convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer ;

15249

15250

- convention Marpol (1973, complétée par le protocole de 1978) : oblige les États à procéder au contrôle des navires quant à leur équipement contre le déversement de substances polluantes ;

15251

15252

15253

- convention de Barcelone ou « convention sur la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée », du 16 février 1976, amendée en 1995 : elle demande aux états signataires de prendre les mesures appropriées visant à protéger l'environnement marin et côtier de la Méditerranée tout en encourageant des plans régionaux et nationaux contribuant au développement durable ;

15254

15255

15256

15257

15258

- Mémoire de Paris (1982) : accord inter-administratif régional qui établit un contrôle coordonné des navires étrangers faisant escale dans les ports européens. Renforcé par la directive européenne de 1995 le rendant obligatoire pour tous les pays membres, complété par les paquets Erika 1, 2 et 3 ;

15259

15260

15261

15262

- Directive Cadre « Stratégie pour le Milieu Marin » (DCSMM) adoptée par le Conseil des Ministres de l'Environnement le 14 mai 2008 : premier pilier de la Politique Maritime Intégrée.

15263

15264

15265

19.3.2. Organisation des activités d'intervention publique en France

15266

- Décret n° 95-1232 du 22 novembre 1995 relatif au comité interministériel de la mer et au secrétariat général de la mer, modifié par le décret n° 2010-834 relatif à la fonction garde-côtes ;

15267

15268

15269

- Décret n° 2004-112 du 4 février 2004 relatif à l'organisation de l'Action de l'État en Mer ;

- 15270 • Décret n° 2009-1984 du 3 décembre 2009 relatif aux directions départementales
15271 interministérielles ;
- 15272 • Décret n° 2010-130 relatif à l'organisation et aux missions des directions inter régionales de
15273 la mer : création des 4 DIRM ;
- 15274 • Arrêté du 22 mars 2007 établissant la liste des missions en mer incombant à l'État dans les
15275 zones maritimes de la Manche-mer du Nord, de l'Atlantique, de la Méditerranée, des
15276 Antilles, de Guyane, du sud de l'océan Indien et dans les eaux bordant les Terres australes et
15277 antarctiques françaises.

15278 **19.3.3. Documents d'orientation**

- 15279 • Livre vert de la Commission Européenne du 7 juin 2006 intitulé: « Vers une politique
15280 maritime de l'Union: une vision européenne des océans et des mers » ;
- 15281 • Livre bleu de la Commission Européenne (octobre 2007) : « Une politique maritime
15282 intégrée pour l'Union européenne » ;
- 15283 • Livre Bleu sur la « Stratégie Nationale pour la mer et les océans », adopté le 8 décembre
15284 2009 ;
- 15285 • « Le Livre Bleu des engagements du Grenelle de la Mer », juillet 2009.

15286 20. Défense

15287 20.1. Généralités

15288 20.1.1. Activités principales de la Marine nationale

15289 Les activités de la Marine nationale s'inscrivent dans une mission générale de sauvegarde
15290 maritime qui englobe la défense maritime du territoire ainsi que la défense et la protection des
15291 intérêts de la France en mer et à partir de la mer¹⁷¹. Ces activités relèvent simultanément de la
15292 défense nationale et de l'action de l'Etat en mer à laquelle la Marine participe en assurant la
15293 sécurité des espaces maritimes français et en réalisant la surveillance générale des approches¹⁷²
15294 ainsi que la protection du trafic maritime et des installations en mer.

15295 20.1.2. Action de l'Etat en mer

15296 Dans le cadre de l'action de l'Etat en mer, la Marine nationale participe aux missions spécifiques
15297 suivantes :

- 15298 • la sauvegarde de la vie humaine (secours aux personnes) et des biens en mer (assistance aux
15299 navires en difficulté) ;
- 15300 • la prévention des accidents en mer, notamment par l'information nautique et
15301 météorologique ;
- 15302 • la lutte contre la pollution en mer ;
- 15303 • la police des pêches ;
- 15304 • la lutte contre les activités illicites par voie de mer (criminalité maritime, narcotrafic,
15305 immigration clandestine, etc.) ;
- 15306 • la protection de l'environnement.

15307 20.1.3. La gendarmerie maritime

15308 La Marine nationale s'organise autour de la force d'action navale, la force océanique stratégique,
15309 l'aéronautique navale et la force maritime des fusiliers marins et commandos, auxquelles s'ajoute
15310 la gendarmerie maritime.

15311 Formation spécialisée de la gendarmerie nationale, placée pour emploi auprès du chef d'état-
15312 major de la Marine, la gendarmerie maritime constitue ainsi l'une des cinq composantes de la
15313 Marine nationale. Forte de 1100 militaires, elle est présente sur l'ensemble du littoral
15314 métropolitain et outre-mer (brigades de surveillance du littoral, patrouilleurs et vedettes) mais
15315 également au sein des emprises de la Marine (bases navales, ports militaires...) et de certains
15316 grands ports civils (pelotons de sûreté maritime et portuaire – PSMP – du Havre et de Marseille).
15317 Elle comprend trois groupements placés auprès des représentants de l'Etat en mer, les préfets
15318 maritimes, responsables de la mise en oeuvre des moyens d'action maritimes et aériens en France
15319 métropolitaine¹⁷³, ainsi que 76 unités qui assurent un maillage territorial en métropole et outre-
15320 mer.

893 ¹⁷¹ Certaines activités peuvent avoir lieu à partir de la mer bien que recouvrant des aspects terrestres (évacuation de
894 ressortissants, contre-terrorisme, lutte contre piraterie...).

895 ¹⁷² La surveillance des approches maritimes consiste dans la défense du territoire à partir de la mer mais comprend
896 aussi le contrôle par l'Etat des espaces maritimes placés sous sa juridiction.

15321 En complément des missions de défense qui leur sont dévolues, les gendarmes maritimes
 15322 peuvent intervenir jusqu'à 200 milles nautiques (limite maximale de la zone économique
 15323 exclusive) dans le domaine de l'action de l'Etat en mer pour protéger l'environnement, préserver
 15324 la ressource halieutique, lutter contre toutes sortes de trafics illicites par voie de mer, assurer la
 15325 surveillance maritime, le secours en mer ainsi que la sûreté maritime des grands ports.

15326 **20.1.4. Organisation, moyens financiers et humains de la Marine nationale**

15327 Tableau 88 : Budget 2010 de la Marine nationale – Unités : million d'euros et nombre de personnes – Source : état-major de la Marine

Equipement (amortissement)	1 059
Fonctionnement (fonctionnement courant, combustibles, carburants, maintien en condition opérationnelle)	1 675
Rémunérations et charges sociales du personnel militaire*	2 090
Rémunérations et charges sociales du personnel civil*	253
Effectifs*	41 465
Effectifs militaires*	35 958
Effectifs civils*	5 507

15328 *Personnels affectés à Brest, Cherbourg et Toulon (sièges respectifs des préfectures maritimes de l'Atlantique, de la Manche et de la mer du Nord et de
 15329 la Méditerranée).

15330 Loi de programmation militaire (LPM) 2009-2014 : s'agissant de la composante navale, le Livre
 15331 blanc sur la défense et la sécurité nationale, publié en 2008, accorde une priorité stratégique au
 15332 renouvellement des sous-marins nucléaires d'attaque. A l'horizon 2020, il vise un effectif de
 15333 44 000 personnes pour la Marine, dotée de 4 sous-marins nucléaires lanceurs d'engins, 6 sous-
 15334 marins nucléaires d'attaque, d'un porte-avions avec groupe aérien embarqué, de 18 frégates de
 15335 premier rang, de 4 bâtiments de projection et de commandement (BPC). Ces objectifs
 15336 gouvernent les projets d'équipements navals et aéronavals de la LPM 2009-2014 (Tableau 89).

15337 Tableau 89 : Equipements navals et aéronavals existants et objectifs de la LPM 2009-2014. Source : état-major de la Marine

Matériels principaux	2011	2014
Porte-avions	1	1
Avions embarqués*	60	49
Avions de patrouille maritime*	22	22
Hélicoptères de combat*	47	50
Sous-marin nucléaire lanceur d'engins	4	4
Sous-marin nucléaire d'attaque	6	6
Frégates anti-aériennes	4	4
Frégates multi-missions, anti-sous-marines et La Fayette	12	11
Frégates de surveillance	6	6
Bâtiments amphibies : TCD**, BPC	4	4

898 ¹⁷³ Pour plus de détails, voir chapitre « Action de l'Etat en mer » de l'analyse économique et sociale.

Bâtiments anti-mines	11	11
Bâtiments logistiques	4	3
Bâtiments de transport légers et patrouilleurs	23	18

15338
15339

* : Moyens aéronavals comprenant l'ensemble du parc de la marine : opérationnels ou en entretien
** : Transport de chalands et de débarquement

15340 **20.2. Etat des lieux de l'activité dans la sous-région marine**

15341 **20.2.1. Missions de défense**

15342 Les principales activités de défense confèrent à Toulon, port de projection de puissance,
15343 une place majeure. Ces activités portent, en fait, sur l'ensemble du bassin méditerranéen
15344 qui accueille les activités d'entraînement des trois armées et héberge, autour de l'île du
15345 Levant, les essais de la direction générale de l'Armement liés au développement et à la
15346 qualification de systèmes d'armes au profit de la Défense. La Marine nationale assure, pour
15347 sa part, les missions suivantes :

15348 a) Maintien de la qualification opérationnelle des forces :

- 15349 • Entraînements divers des forces : hélicoptères de la base aéronavale de Hyères (treuillage,
15350 sauvetage, vols pannes, etc.), plongeurs, unités de guerre des mines, forces interarmées
15351 amphibies, au tir, au sauvetage de sous-marins en détresse posés sur le fond, à la lutte anti-
15352 pollution et au secours en mer ;
- 15353 • Neutralisation des engins pyrotechniques en mer et traitement des munitions historiques ;
- 15354 • Préparation des forces à des missions très spécifiques : intervention sous la mer (sauvetage
15355 d'un sous-marin en détresse, mise en œuvre de ROV et de plongeurs, mécanisation
15356 amphibie), chasse aux mines en zone littorale peu profonde.

15357 b) Surveillance des approches au moyen de la chaîne sémaphorique.

15358 c) Mouillages de bâtiments, de cibles, équipements d'écoute ou de mesure, maquettes liées à
15359 l'entraînement des forces.

15360 d) Exercices opérationnels multinationaux.

15361 **20.2.2. Action de l'Etat en mer**

15362 La contribution de la Marine à l'action de l'Etat en mer s'inscrit dans les principes généraux
15363 afférents. Elle comprend :

- 15364 • Les missions opérationnelles de service public : maintien de l'ordre ; lutte contre les trafics
15365 illicites ; secours maritime : sauvetage des personnes et des biens en mer ; assistance
15366 maritime ; lutte anti-pollution ; protection de l'environnement ;
- 15367 • La protection des routes maritimes ;
- 15368 • La protection des intérêts nationaux ;
- 15369 • L'exploitation des espaces.

15370 **20.2.3. Moyens budgétaires affectés à la sous-région marine**

15371 D'après les tableaux qui suivent, les moyens affectés à la sous-région marine représentent
15372 environ la moitié des effectifs de la Marine et les trois quarts des coûts d'équipements et de

15373
15374

fonctionnement. Le positionnement de la Marine en Méditerranée est donc d'une importance majeure.

15375
15376

Tableau 90 : Budget 2010 de la Marine nationale affecté à Toulon – Unités : million d'euros et nombre de personnes – Source : état-major de la Marine

Equipement (amortissement)	794
Fonctionnement (fonctionnement courant, combustibles, carburants, maintien en condition opérationnelle)	1256
Rémunérations et charges sociales des personnels militaires	1025
Rémunérations et charges sociales des personnels civils	125
Effectifs	20650

15377
15378

Tableau 91 : Equipements navals et aéronavals* en 2011 affectés à la sous-région marine Méditerranée occidentale – unité : effectifs – Source : état-major de la Marine

Type	Nombre
Sous-marins d'attaque	6
Porte-avion nucléaire	1
BPC	2
Transport de chalands et de débarquement	2
Frégates de défense aérienne	4
Frégates anti-sous-marines	3
Frégates La Fayette	5
Patrouilleurs de haute mer	4
Chasseurs de mines tripartites	3
Pétroliers ravitailleurs / bâtiments de commandement-ravitaillement	4
Patrouilleur côtier de la gendarmerie	1
Vedettes côtières de surveillance maritime	7
Bâtiments de soutien, d'assistance et de dépollution	2
Chaland de transport et de servitude	1
Remorqueurs côtiers	4
Remorqueur d'intervention, d'assistance et de sauvetage	1
Remorqueur ravitailleur	1
Bâtiments remorqueurs sonar	2
Bâtiments de bases de plongeurs-démineurs	2
Bâtiment de soutien à la plongée	1
Bâtiment d'expérimentation et d'essai	2
Engins de débarquement d'infanterie et de chars	2
Dauphin Pedro (hélicoptères, sécurité des avions)	2
Dauphin service public (hélicoptères de sauvetage maritime, soutien, surveillance)	2
Panther	6

Alouette 3	3
Lynx	2

15379

*Moyens aéronavals disponibles pour intervention.

15380

20.3. Réglementation environnementale

15381

La Marine nationale, parce qu'elle occupe ou se déploie dans des espaces naturels, est au cœur de la problématique environnementale. Toutes les activités de la Défense se font dans le respect des obligations liées à l'environnement, à la législation nationale se fondant sur la convention MARPOL et ses annexes, et avec un objectif permanent de réduire au plus bas niveau l'impact sur l'environnement tout en préservant le niveau optimal de préparation des forces.

15382

15383

15384

15385

15386

La Marine nationale s'est ainsi engagée dans une politique vertueuse visant à réduire son impact sur le milieu en mettant en place une politique environnementale déclinée à travers son schéma directeur pour l'environnement. Ce schéma directeur intègre les exigences réglementaires et les mesures volontaristes décidées par le ministre de la Défense et le chef d'état-major de la Marine. Il se décline en trois principaux domaines que sont la prévention des pollutions et des risques (mise en place systématique sur les bâtiments neufs, et remise à niveau pour les plus anciens, des installations permettant de respecter la convention MARPOL), la formation et la sensibilisation du personnel à l'environnement et au développement durable, et enfin la préservation des ressources naturelles en rationalisant les dépenses de combustibles des bâtiments de surface.

15387

15388

15389

15390

15391

15392

15393

15394

Depuis 2003, un protocole relatif à la protection de l'environnement existe entre le ministère de la Défense et le ministère de l'Ecologie pour promouvoir la démarche contractuelle et partenariale engagée par le ministère de la Défense en matière de préservation de la biodiversité.

15395

15396

15397

Une actualisation du protocole de 2003 (majoritairement axé sur le volet terrestre) est en cours et devrait comporter des sujets marins tels que la surveillance des aires marines protégées, la mise en œuvre de Natura 2000 en mer (le MINDEF va élaborer un référentiel pour ses activités dans les sites Natura 2000 en mer), la lutte contre la pollution en mer, la formation à l'environnement, etc.

15398

15399

15400

15401

15402

Enfin, le Grenelle de l'environnement a donné lieu à des mesures concernant la Marine, au titre desquelles les passeports verts pour les bâtiments militaires.

15403

15404

15405

20.3.1. Traitement des munitions, neutralisation des engins explosifs par la Marine

15406

En vertu de l'article 2 du décret n° 76-225 du 4 mars 1976 fixant les attributions respectives du ministre de l'Intérieur et du ministre de la Défense en matière de recherche, de neutralisation, d'enlèvement et de destruction des munitions et des explosifs, « sur l'ensemble du territoire national, la recherche, la neutralisation, l'enlèvement et la destruction des munitions, mines, pièges et explosifs sont de la compétence : [...] du ministre de la Défense en tout temps... ainsi que dans les eaux territoriales et sur les rivages de la mer, à l'exclusion des emprises non militaires ».

15407

15408

15409

15410

15411

15412

15413

L'arrêté du 22 mars 2007 établissant la liste des missions de l'Etat en mer affecte cette compétence au ministère de la Défense en confiant l'élaboration des réglementations ou l'organisation des missions de déminage au ministre de la Défense et au préfet maritime ou au délégué du gouvernement outre-mer, tandis que l'application des mesures prises relève de la Marine nationale, en l'occurrence, du commandant de zone maritime.

15414

15415

15416

15417

15418

15419 Les études scientifiques, reconnues par un organisme de la Défense, ne permettent pas, à ce jour,
15420 de quantifier ni de qualifier précisément les effets des explosions sous-marines sur
15421 l'environnement marin. Néanmoins, les directives et instructions des autorités compétentes de la
15422 Marine préconisent, tant dans la planification que lors de la conduite d'une opération de
15423 « pétardement », un certain nombre de mesures fondées sur le strict principe de limitation des
15424 atteintes à l'environnement, dans la mesure où elles sont compatibles avec la préservation de la
15425 vie humaine.

15426 Ainsi, une instruction permanente de septembre 2010 relative à la « Sécurité des chantiers de
15427 pétardement sous-marin » prévoit que : « [...], des dispositions spécifiques doivent être
15428 recherchées afin de réduire l'impact d'une explosion sur l'environnement, notamment la faune et
15429 la flore ». Elle préconise de regrouper, autant que faire se peut, les opérations de pétardement sur
15430 un point unique, afin de limiter géographiquement l'étendue des éventuels dégâts. Pour ce faire,
15431 elle préconise que des points de pétardement soient définis dans chaque zone maritime.

15432 Ce document, de portée générale pour la Marine, préconise notamment des dispositions
15433 générales consistant à :

- 15434 • dans le cadre de la protection de la vie animale, pétarder loin des zones d'élevage en pleine
15435 eau, des eaux poissonneuses ou des zones de passage des espèces migratoires (thon, etc.) ;
- 15436 • dans le cadre de la protection de la vie végétale (dans la mesure où la munition ou l'engin
15437 explosif concerné le permet), effectuer des déplacements ou des pétardements sous vache¹⁷⁴
15438 si l'on se trouve dans une zone protégée, confinée ou lorsque les fonds marins sont
15439 sensibles ;
- 15440 • d'une manière générale, éviter tous les secteurs concernés par des dispositifs de
15441 protection/préservation de la biodiversité (Natura 2000 en mer, parc national marin, etc.).

15442 En règle générale, l'immersion des déchets ou d'autres matières est interdite, conformément à
15443 l'article 1^{er} du protocole du 7 novembre 1996 sur la prévention de la pollution des mers résultant
15444 de l'immersion des déchets. Toutefois, l'article L 218-58 du code de l'environnement prévoit
15445 que « l'immersion des munitions ne pouvant être éliminées à terre sans présenter de risques
15446 graves pour l'homme ou son environnement peut être autorisée par le représentant de l'Etat en
15447 mer ».

903 ¹⁷⁴Bâche que l'on gonfle d'air pour faire remonter des objets lourds du fond et que l'on utilise accessoirement pour
904 limiter les effets d'une explosion sous-marine.

15448

20.4. Synthèse

15449

Tableau 92 : Données économiques et sociales principales de ce chapitre

Données économiques principales			
Type de données	Sous-région marine Méditerranée occidentale	France	Date et source
Budget de la Marine Nationale			
- Equipement	794 M€	1 059 M€	2010, Etat-major de la Marine nationale
- Fonctionnement	1 256 M€	1 675 M€	2010, Etat-major de la Marine nationale
- Effectifs	20 650	41 465	2010, Etat-major de la Marine nationale

15450 21. Protection de l'environnement

15451 21.1. Généralités

15452 21.1.1. Délimitation du périmètre d'étude et méthode de collecte des données

15453 L'analyse des activités de protection de l'environnement littoral et marin prend ici
15454 **principalement en compte** les politiques publiques en lien avec la mise en œuvre d'actions visant
15455 à la protection des espaces naturels marins et littoraux. Les dépenses de protection de
15456 l'environnement réalisées par les entreprises (coûts liés au respect des normes
15457 environnementales, dépenses liées à la réduction des diverses pollutions intrinsèques aux
15458 processus de production...) et par les ménages (financement d'opérations d'assainissement
15459 autonome ou collectif des eaux, de traitement des déchets, de réduction de la consommation
15460 énergétique des habitations...) ne sont pas prises en compte.

15461 Le périmètre d'étude est restreint aux dépenses associées¹⁷⁵ :

- 15462 • au suivi et à la diffusion d'informations sur la biodiversité, notamment dans les espaces
15463 protégés (collecte de données, production d'études...) ;
- 15464 • aux actions positives pour l'environnement relatives à la protection de ces espaces
15465 (sensibilisation, animation, lobbying, acquisitions foncières, création et gestion des espaces
15466 naturels protégés, mise en place de contrats pour développer des pratiques durables) ;
- 15467 • aux activités de restauration et d'aménagement, hors maintien d'équilibres écologiques
15468 (lutte contre les espèces invasives...).

15469 Les dépenses associées à la gestion durable de l'exploitation des ressources vivantes, à la
15470 prévention/gestion des pollutions et des déchets ainsi qu'au suivi/gestion des risques naturels ne
15471 sont pas prises en compte. Ces divers aspects sont analysés dans les chapitres concernant le coût
15472 de la dégradation du milieu.

15473 Par ailleurs, les activités en lien avec la recherche sur le milieu marin et littoral sont traités dans le
15474 chapitre « Recherche et développement du secteur ».

15475 L'essentiel des données présentées est issu d'une enquête portant sur plus de 130 organismes
15476 travaillant sur des espaces terrestres et/ou maritimes. Elles prennent en compte les moyens
15477 humains, financiers et techniques. Un certain nombre d'hypothèses ont été construites pour les
15478 estimations nationales et sous-régionales. Pour une description détaillée de celles-ci et de la
15479 méthodologie de ventilation des dépenses des organismes, se référer au chapitre « coûts liés à la
15480 perte de biodiversité et à la perte d'intégrité des fonds marins ».

907 ¹⁷⁵ Typologie de dépenses de protection de l'environnement (en fonction de leur objet) basée pour partie sur celle de la
908 Commission des comptes et de l'économie de l'environnement. Cette commission, placée auprès du ministre chargé
909 de l'environnement et dont le secrétariat est assuré par le Service de l'observation et des statistiques (SOeS), a pour
910 mission d'assurer le rassemblement, l'analyse et la publication de données et de comptes économiques décrivant les
911 activités et dépenses de protection et de mise en valeur de l'environnement, les impacts sur l'environnement des
912 activités des secteurs économiques et des ménages et, enfin, les ressources et le patrimoine naturels.

15481 **21.1.2. Les espaces marins et littoraux protégés français**

15482 21.1.2.1. Les aires marines protégées

15483 La loi n° 2006-436 du 14 avril 2006 **modifiée** relative aux parcs nationaux, aux parcs naturels
15484 marins et aux parcs naturels régionaux a créé l'Agence des aires marines protégées,
15485 établissement public à caractère administratif placé sous la tutelle du Ministère de l'Ecologie, du
15486 Développement Durable, des Transports et du Logement (MEDDTL). Elle a pour missions
15487 principales :

- 15488 • l'appui aux politiques publiques pour la création et la gestion des aires marines protégées
15489 (AMP) ;
- 15490 • l'animation du réseau des gestionnaires d'AMP ;
- 15491 • la gestion des moyens humains, techniques et financiers mis à disposition des parcs naturels
15492 marins, ou d'autres AMP qui lui seraient confiées ;
- 15493 • l'appui technique aux conventions de mers régionales (Caraïbes, Atlantique nord-est,
15494 Méditerranée, océan Indien, Pacifique Sud et Antarctique).

15495 L'Agence des AMP a également la responsabilité de l'animation du volet mer du Système
15496 d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP), pilier de l'Observatoire National de la
15497 Biodiversité, porté par le MEDDTL. Ce projet vise à rechercher une synergie entre les acteurs
15498 pour la production, la gestion, le traitement, la valorisation et la diffusion de données sur la
15499 nature et les paysages.

15500 En 2010, le budget de l'Agence des AMP s'élève à 13,6 millions d'euros pour ses actions
15501 menées en France métropolitaine.

15502 La loi n° 2006-436 du 14 avril 2006 **modifiée** définit 6 catégories de protection considérées
15503 comme des AMP auxquelles se rajoutent 9 AMP depuis juin 2011¹⁷⁶ (dont 6 présentes en France
15504 métropolitaine). Suivant la classification proposée dans le cadre du congrès national des AMP et
15505 de la stratégie nationale pour la création d'aires marines protégées validée en 2007 en cours de
15506 révision, on distingue plusieurs types d'AMP avec des objectifs et de mode de gestion différents
15507¹⁷⁷.

15508 *1. Les grands espaces cohérents, définis selon une logique d'écosystème, susceptibles de*
15509 *répondre à une multiplicité de finalités et au sein desquels peuvent être élaborés des*
15510 *mesures de protection forte du milieu naturel en conjonction avec des logiques*
15511 *d'accompagnement du développement des activités économiques.*

15512 Dans cette catégorie, on trouve premièrement les parcs naturels marins (PNM). Ce dispositif
15513 vise à préserver une zone maritime d'intérêt particulier pour la biodiversité, à développer la
15514 connaissance des milieux marins et à assurer une gestion durable des ressources. Il a été conçu
15515 comme un outil de gouvernance permettant d'associer l'ensemble des acteurs concernés.

914 ¹⁷⁶ En vertu de l'arrêté du 3 juin 2011 portant identification des catégories d'aires marines protégées entrant dans le
915 champ de compétence de l'Agence des aires marines protégées.

916 ¹⁷⁷ Il est à noter qu'un outil de protection peut parfois relever de deux approches différentes (ces dernières peuvent
917 donc être complémentaires) et qu'un grand nombre de sites sont soumis à plusieurs outils de protection à la fois.

15516 La stratégie nationale pour la création d'aires marines protégées a défini notamment l'objectif de
15517 création de 8 parcs naturels marins d'ici à 2012 pour le France métropolitaine. Le parc naturel
15518 marin d'Iroise, situé à la pointe du Finistère, a été créé en septembre 2007. Les dépenses pour la
15519 protection de la biodiversité du parc s'élèvent à 2,8 millions d'euros en 2010. Celles-ci sont
15520 financées en majorité par l'Agence des AMP. 4 projets d'études de parcs naturels marins répartis
15521 dans les trois principales sous-régions marines sont en cours en 2011 (missions d'étude des PNM
15522 de l'Estuaire de la Gironde et des Pertuis Charentais, du bassin d'Arcachon, des Estuaires picards
15523 et du golfe normand-breton). A noter qu'un deuxième parc naturel marin en France
15524 métropolitaine a été créé en octobre 2011 : il s'agit du parc naturel marin du golfe du Lion,
15525 premier PNM de Méditerranée qui couvre une superficie de 4 019 km² pour environ 100 km de
15526 côtes. Cette catégorie comprend également :

15527 - les aires maritimes adjacentes des parcs nationaux. En 2011, en France métropolitaine, le seul
15528 le Parc national ayant une partie maritime est le Parc national de Port-Cros en Méditerranée.

15529 - Les réserves nationales de chasse ayant une partie maritime ;

15530 *2. Les espaces emblématiques au niveau international et les « cœurs de nature ». On*
15531 *distingue dans cette catégorie :*

- 15532 • Les sites nommés au titre de la convention pour la protection du patrimoine mondial,
15533 culturel et naturel de l'Organisation des Nations-Unies pour l'éducation, la science et la
15534 culture (UNESCO);
- 15535 • Les réserves de biosphère (Programme « Man and Biosphere » de l'UNESCO) ;
- 15536 • Les cœurs de parcs nationaux ;
- 15537 • Les arrêtés de protection de biotope ayant une partie maritime ;
- 15538 • Les réserves naturelles (nationales, régionales et de Corse) ayant une partie maritime.
15539 Celles-ci ont néanmoins une logique d'écosystème, parfois sur de grands espaces, avec une
15540 gestion des activités humaines pour veiller à leur protection, et ne doivent pas être réduites à
15541 la protection de « stations » d'espèces ou d'habitats;

15542 On estime les dépenses agrégées des réserves naturelles enquêtées (ayant une partie maritime) à
15543 plus de 6 millions d'euros¹⁷⁸.

15544 *3. Les espaces dont la désignation répond à des engagements internationaux.*

15545 Il s'agit premièrement des sites Natura 2000 en mer. Le réseau Natura 2000 rassemble des sites
15546 répartis dans l'ensemble de l'Union Européenne selon un maillage cohérent et représentatif des
15547 habitats naturels et des espèces d'intérêt communautaire. Ces sites sont désignés au titre des
15548 directives « Oiseaux » (Zones de Protection Spéciale) et « Habitats faune flore » (Zones
15549 Spéciales de Conservation).

15550 En application des plans d'action « mer » et « patrimoine naturel » de la stratégie nationale pour
15551 la biodiversité adoptée en 2005, il a été convenu de compléter ce réseau pour les milieux marins
15552 La France a fait le choix d'une approche concertée pour la mise en œuvre de Natura 2000 basé
15553 sur l'élaboration collégiale de documents d'objectifs par site.

919 ¹⁷⁸ Cette estimation est à prendre avec précaution car elle ne couvre ni l'ensemble des réserves naturelles
920 existantes, ni l'ensemble de leurs postes de dépenses.

15554 En 2011, le budget prévisionnel du Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des
15555 Transports et du Logement dédié à la mise en place et à la gestion du réseau Natura 2000 en mer
15556 (suivi scientifique, bancarisation des données et contrats Natura 2000) s'élève à 3,4 millions
15557 d'euros pour la France métropolitaine. A noter que l'AAMP dispose également d'un budget pour
15558 Natura 2000 en mer.

15559 On trouve également dans cette catégorie :

- 15560 • Les sites nommés au titre de la convention relative aux zones humides d'importance
15561 internationale (sites RAMSAR) ;
- 15562 • Les espaces désignés par les conventions de mers régionales : d'une part, les aires
15563 délimitées en application du protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la
15564 diversité biologique en Méditerranée et, d'autre part, les aires délimitées au titre de l'annexe
15565 V à la convention pour la protection de l'environnement marin de l'Atlantique Nord-est sur
15566 la protection et la conservation des écosystèmes et de la diversité biologique de la zone
15567 maritime.

15568 *4. Les espaces situés à l'interface terre-mer appartenant au domaine public maritime*
15569 *confiés au Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres dans une logique de*
15570 *gestion intégrée de la mer et du littoral.*

15571 Créé en 1975, le Conservatoire du littoral procède à des acquisitions de terrains fragiles ou
15572 menacés à l'amiable, par préemption ou exceptionnellement par expropriation et, après avoir
15573 entrepris les travaux de remise en état nécessaires, en confie la gestion aux communes, à d'autres
15574 collectivités locales ou à des associations dans le respect des orientations arrêtées. Son domaine
15575 d'intervention concerne les cantons côtiers ainsi que les communes riveraines des estuaires, des
15576 deltas et des lacs de plus de 1 000 hectares. Il est élargi depuis 2002 au domaine public maritime
15577 afin de promouvoir une gestion plus intégrée des zones côtières. Au 1er janvier 2011, le domaine
15578 du Conservatoire s'élevait à 138 000 hectares en zones côtières répartis sur 600 sites naturels
15579 (outre-mer compris).

15580 Le financement des dépenses de l'établissement provient principalement d'une dotation
15581 budgétaire d'Etat, de programmes ministériels spécifiques, de concours des fonds européens et
15582 de partenaires extérieurs (communes, départements, donateurs privés...). Ses ressources depuis
15583 2005 sont issues en grande partie du droit de francisation et de navigation des navires. Les
15584 dépenses du Conservatoire du Littoral s'élève à 46,5 millions d'euros pour la France
15585 métropolitaine. Environ la moitié de ces fonds a été utilisée pour l'acquisition foncière.

15586 Objectifs et état d'avancement

15587 Le Grenelle de la mer, initié en 2009 par le MEDDTL, a fixé des objectifs ambitieux pour la
15588 gestion et la protection de l'espace marin français : 10 % des eaux sous juridiction française
15589 doivent être converties en AMP d'ici à 2012 et 20 % d'ici à 2020.

15590 En 2011, l'ensemble des 15 catégories d'AMP présentes en France métropolitaine couvre une
15591 superficie de 80 299 km², soit l'équivalent de 21,5 % des eaux métropolitaines¹⁷⁹.

922 ¹⁷⁹ Hors Parc naturel marin du golfe du Lion pour lequel les données sans double compte n'étaient pas encore
923 disponibles au moment de la rédaction de ce chapitre.

Type d'AMP	Nombre de sites	Surface totale ⁷ en km ²
Arrêté de protection de biotope	5	13
Domaine public maritime du Conservatoire du littoral	3	54
Zone Natura 2000 « Directive Habitats-Faune-Flore »	131	27 900
Zone Natura 2000 « Directive Oiseaux »	78	35 080
Parc national	1	13
Parc naturel marin	2	7 451
Réserve naturelle de Corse	3	815
Réserve naturelle nationale	17	243

15592 Tableau 93 : Nombre et superficie¹⁸⁰ des aires marines protégées de France métropolitaine en 2011 (loi du 14 avril 2006 uniquement). Source :
15593 AAMP

15594 21.1.2.2. Les espaces protégés littoraux

15595 Outre les espaces naturels protégés évoqués précédemment qui peuvent inclure des territoires sur
15596 terre et sur mer, il existe des outils appliqués uniquement aux zones terrestres. Certains
15597 concernent des zones littorales. Même s'ils sont caractérisés par des objectifs et des modes de
15598 gestion des espaces distincts, ils ne sont pas exclusifs les uns des autres. On peut citer par
15599 exemple :

- 15600 • Les parcs naturels régionaux, qui concernent des territoires à l'équilibre fragile et au
15601 patrimoine naturel, culturel et paysager remarquable, où les acteurs locaux s'engagent
15602 autour d'un projet pour concilier la protection et la gestion du patrimoine avec le
15603 développement économique local ;
- 15604 • Les réserves biologiques, qui protègent des espèces ou des habitats, considérés comme
15605 remarquables ou représentatifs dans des milieux forestiers ou associés à la forêt. Leur
15606 création et leur gestion sont assurées par l'Office National des Forêts (ONF) ;
- 15607 • Les sites classés et les sites inscrits : cette législation s'intéresse aux monuments naturels et
15608 aux sites « dont la conservation ou la préservation présente, au point de vue artistique,
15609 historique, scientifique, légendaire et pittoresque, un intérêt général ». Dans certains sites
15610 classés de grande notoriété subissant une forte fréquentation, des démarches originales de
15611 gestion sont mises en place à l'initiative conjointe de l'Etat et des collectivités. Il s'agit des «
15612 opérations Grand Site ».
- 15613 • Les espaces d'intervention des Conservatoires d'espaces naturels, associations à but non
15614 lucratif qui contribuent à préserver le patrimoine naturel et paysager au moyen de la maîtrise
15615 foncière et d'usage ainsi que de la gestion contractuelle ;
- 15616 • Les espaces naturels sensibles : ce sont des dispositifs de protection foncière mis en œuvre
15617 par les départements et financés par une taxe départementale dédiée (facultative).

15618 Plus du quart du territoire des communes littorales métropolitaines bénéficie d'au moins un type
15619 de protection¹⁸¹, une part largement supérieure à la moyenne métropolitaine (14 %) pour la

925 ¹⁸⁰ A noter que la somme des surfaces par AMP ne correspond pas à la superficie totale des AMP, une AMP ou une
926 partie d'AMP pouvant relever de plusieurs outils de protection en même temps.

927 ¹⁸¹ Ces données ne prennent pas en compte l'ensemble des outils de protection cités dans ce chapitre et omet
928 notamment les espaces naturels sensibles acquis par les conseils généraux et les espaces remarquables définis

15620 majorité des outils de protection étudiés. Les deux exceptions sont les parcs nationaux
15621 (seulement un des 6 parcs nationaux de métropole est situé sur le littoral) et les arrêtés de
15622 protection de biotope (peu utilisés en bord de mer). La situation dans l'arrière-pays est
15623 néanmoins proche de la moyenne métropolitaine : la densité d'espaces protégés augmente à
15624 mesure que l'on se rapproche des rivages.

15625 **21.2. Etat des lieux des politiques de protection de** 15626 **l'environnement dans la sous-région marine**

15627 **21.2.1. Les dépenses de protection des espaces naturels marins et littoraux¹⁸²**

15628 Les dépenses totales de protection des espaces naturels marins et littoraux en sous-région **marine**
15629 Méditerranée occidentale ont été évaluées à 41,7 millions d'euros. Parmi celles-ci, 61 % sont
15630 constitués des dépenses relatives aux actions positives (dont 14 millions d'euros pour des
15631 acquisitions foncières et 10,6 millions d'euros pour la création/gestion d'AMP), 24 %
15632 concernent les dépenses de suivi et d'informations sur la biodiversité, notamment dans les
15633 espaces protégés, et 14 % les dépenses de restauration et d'aménagement de ces espaces.

15634 Remarque :

- 15635 – Pour les données concernant les observatoires bénévoles, il s'agit de coûts estimés et non
15636 pas de dépenses réelles ;
- 15637 – Les budgets / dépenses des divers organismes sont évalués pour la dernière année disponible
15638 (2009, 2010 ou 2011) ;
- 15639 – **Il est nécessaire également de signaler de nombreuses interventions ciblées des collectivités**
15640 **locales en matière de protection des espaces naturels marins (gestion de cantonnements de**
15641 **pêche, de réserves naturelles marines, statut particulier du parc marin de la Côte bleue). Les**
15642 **coûts de l'ensemble de ces démarches locales n'ont pu être regroupés à ce stade.**

930 dans le cadre de la loi « Littoral ».

931 ¹⁸² Quelques données portant sur la sous-région Mers Celtiques ont été agrégées avec la sous-région Manche-Mer du
932 Nord, celles-ci n'étant pas suffisamment robustes pour être analysées en tant que telle.

15643
15644

Tableau 94 : Détail de la répartition des dépenses de protection des espaces naturels par type de structure dans la sous-région marine Méditerranée occidentale.

Dépenses de suivi et d'information		
Administration de tutelle et établissements publics en charge de la protection du milieu marin et littoral	6 333 298 €	65%
Observatoires professionnels	2 294 261 €	24%
Observatoires bénévoles	1 124 201 €	12%
ONG locales	à compléter	
Total	9 751 760 €	100%
Dépenses en lien avec les actions positives pour l'environnement		
Administration de tutelle et établissements publics en charge de la protection du milieu marin et littoral	14 807 274 €	58%
ONG principalement nationales	53 667 €	0%
Aires protégées	10 608 613 €	42%
Total	25 469 554 €	100%
Dépenses de restauration et d'aménagement des espaces naturels		
Administration de tutelle et établissements publics en charge de la protection du milieu marin et littoral	5 667 000 €	94%
Aires protégées	148 147 €	2%
Sentiers-sous-marins	200 000 €	3%
Total	6 015 147 €	100%

15645
15646

Tableau 95 : Détail de la répartition des dépenses de protection des espaces naturels par type d'actions dans la sous-région marine Méditerranée occidentale.

Dépenses de suivi et d'information		
Coordination	2 971 304 €	30%
Etude et expertises	1 878 783 €	19%
Observation et collecte de données	4 901 673 €	50%
Total	9 751 760 €	100%
Dépenses en lien avec les actions positives pour l'environnement		
Acquisition foncière	14 004 705 €	55%
Contrats Natura 2000	218 139 €	1%
Création/Gestion AMP (détail des actions non précisé)	10 608 613 €	42%
Animation, sensibilisation	638 097 €	3%
Total	25 469 554 €	100%
Dépenses de restauration et d'aménagement des espaces naturels		
Total	6 015 147 €	100%

21.2.2. Aperçu des espaces naturels protégés dans la sous-région

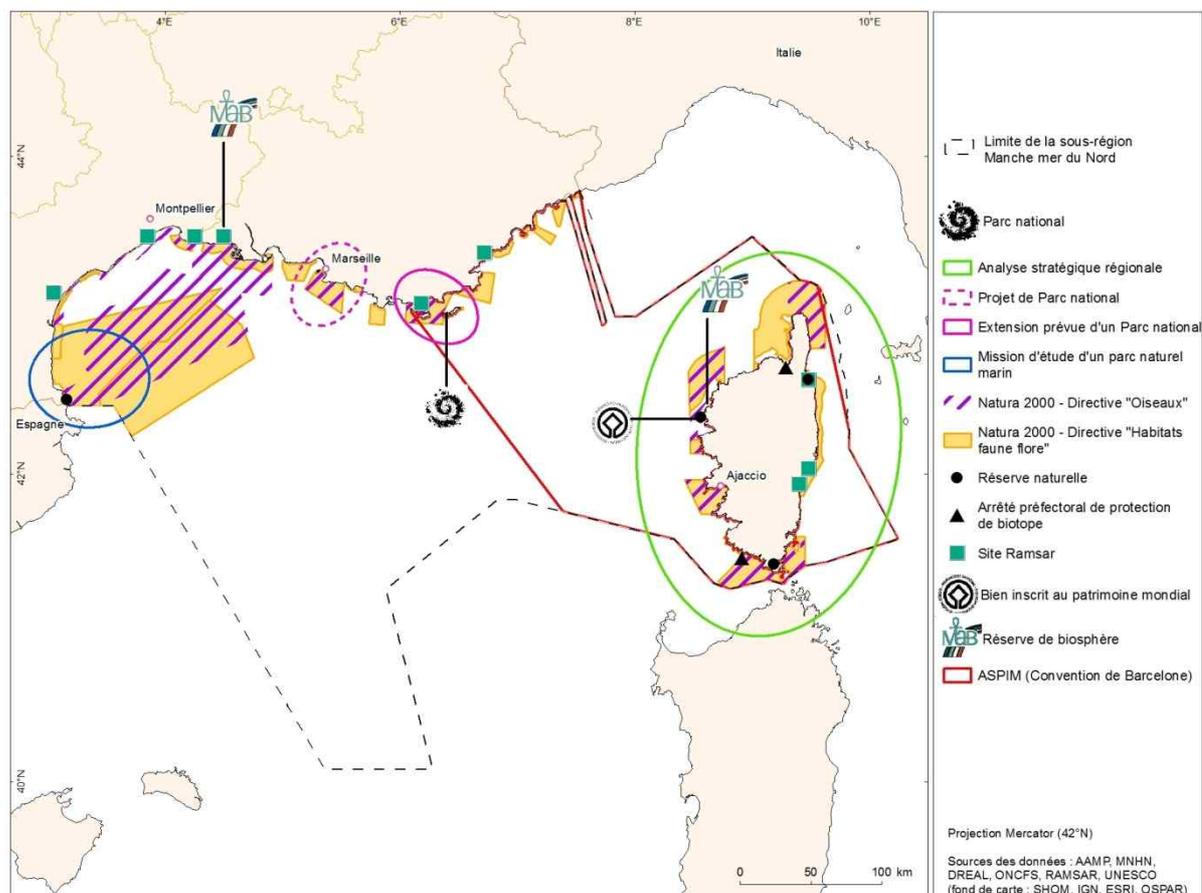
15648
15649

Figure 183 : Les différentes catégories d'aires marines protégées en sous-région Méditerranée Occidentale. Nouveaux statuts d'AMP inclus. Source : AAMP

15650

21.3. Synthèse

15651

Tableau 96 : Données économiques et sociales principales de ce chapitre

Données économiques principales			
Type de données	Sous-région marine Méditerranée	France	Date et source
Dépenses de suivi et d'information des espaces naturels	9 751 760 €	29 322 503 €	2011, Ifremer
Dépenses en lien avec les actions positives pour l'environnement relatives à la protection des espaces naturels	25 469 554 €	41 158 816 €	2011, Ifremer
Dépenses de restauration et d'aménagement des espaces naturels protégés	6 015 147 €	18 130 943 €	2011, Ifremer

15652

22. Recherche et développement du secteur

15653

22.1. Généralités

15654

Seule la recherche et développement (R&D) marine publique est traitée ici. La R&D privée est une information sensible sur laquelle les entreprises communiquent peu.

15655

15656

L'océanographie est perçue comme l'une des sciences qui connaît actuellement le développement le plus rapide. Il est à la mesure des besoins croissants de connaissance pour l'exploration des ressources marines et offshore, le tracé des routes de navigation et la pose d'équipements (câbles, oléoducs, énergies marines), pour la sécurité en mer, la protection et la connaissance de l'environnement et des écosystèmes marins et côtiers, et les phénomènes liés au changement climatique où interagissent des paramètres atmosphériques et océanographiques.

15657

15658

15659

15660

15661

15662

En France, cette recherche est conduite :

15663

- par un petit nombre d'organismes : l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (Ifremer) et l'Institut national des sciences de l'univers (INSU) qui fait partie du Centre national de la recherche scientifique (CNRS) ; le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN), le Service hydrographique et océanographique de la Marine (SHOM) ; l'Institut de recherche sur le développement (IRD) et l'Institut polaire français Paul-Emile Victor (IPEV) qui couvrent des zones outre-mer et hors Union européenne ;

15664

15665

15666

15667

15668

15669

- par les universités, dont les principales sont Bordeaux I, Brest, Marseille II, Montpellier I, Paris VI ; cette dernière a la tutelle des 12 stations marines de l'INSU réparties sur le littoral et regroupées au sein du Centre des sciences de la mer qui coordonne leurs activités. Quatre de ces stations (Centre d'océanologie de Marseille, observatoires océanologiques de Banyuls-sur-mer et de Villefranche-sur-mer, station biologique de Roscoff) et l'Institut universitaire européen de la mer de Brest sont des observatoires des sciences de l'univers (OSU) sous tutelle de l'INSU ;

15670

15671

15672

15673

15674

15675

15676

- Certains organismes de recherche ont des activités en liaison avec la recherche marine : Institut national de la recherche agronomique (INRA), Météo-France, Centre national d'études spatiales (CNES), Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE) du Commissariat à l'énergie atomique.

15677

15678

15679

15680

L'Ifremer occupe une place particulière car ses missions portent sur l'ensemble des sciences marines et le conduisent à travailler sur un vaste domaine de R&D liée à la mer.

15681

15682

Genavir, groupement d'intérêt économique, met en œuvre les moyens navals de recherche océanographique et en assure le maintien en condition opérationnelle. Il emploie des marins et des personnels sédentaires. Les membres du GIE sont Bourbon Offshore Surf, le Cemagref (Centre national du machinisme agricole, du génie rural et des eaux et forêts), le CNRS, l'Ifremer et l'IRD.

15683

15684

15685

15686

15687

A la limite de la R&D marine, le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) travaille sur la géologie du littoral (suivi des côtes, érosion, cartographie, modélisation hydrodynamique et morphodynamique), des bassins sédimentaires et des plateaux continentaux. Le Centre d'études techniques maritimes et fluviales (Cetmef) est un service technique ministériel dont les travaux en ingénierie contribuent également à la R&D marine.

15688

15689

15690

15691

15692 **22.1.1. Thèmes de recherche**

15693 Ils concernent en général la connaissance biologique et physico-chimique de la mer et du sous-
 15694 sol de la mer à des fins d'exploitation et de prévision : exploitation et valorisation des ressources
 15695 biologiques jusqu'aux applications à haute valeur ajoutée (santé, biotechnologies), et des
 15696 ressources non biologiques, minérales et énergétiques ; prévision notamment climatique et
 15697 océanographique opérationnelle, à travers la connaissance des interactions océan-atmosphère.

15698 L'océanographie opérationnelle, activité majeure de R&D marine, s'organise au niveau mondial.
 15699 Elle fournit en temps quasi réel une description de la structure hydrologique tridimensionnelle de
 15700 l'océan et des courants marins. Elle utilise des données d'observations in situ et spatiales. Des
 15701 modèles numériques visent la prévision de l'évolution de l'océan.

- 15702 • Le projet Coriolis (Ifremer, CNES, CNRS, IPEV, IRD, Météo France, SHOM) vise la
 15703 mesure in situ en temps réel de l'océan (température, salinité, courants).
- 15704 • L'altimétrie satellitale (projets américano-européens Jason 1 et 2 auxquels participe le
 15705 CNES) permet des mesures de précision centimétrique du niveau de la mer en routine.
- 15706 • Les données d'observations servent plusieurs systèmes d'analyse et prévision de l'océan,
 15707 dont "Mercator Océan", groupement d'intérêt public (CNES, CNRS, Ifremer, IRD, Météo-
 15708 France, SHOM).
- 15709 • Coriolis, Jason et Mercator contribuent aux réseaux internationaux Godae (Global Ocean
 15710 Data Assimilation Experiment) pour la modélisation, et Argo pour les mesures in situ.
- 15711 • MERSEA (Marine Environment and Security for the European Area, 2004-2008),
 15712 participation européenne à Godae, a construit un système de surveillance et de prévision de
 15713 l'océan pour le suivi de l'environnement et du changement climatique, la sécurité maritime,
 15714 les services à l'industrie offshore et la pêche, l'intervention en cas d'accidents et de pollution
 15715 marine, la défense, l'élaboration et le suivi des conventions internationales.
- 15716 • Le GMES (Global Monitoring for Environment and Security), système d'observation de la
 15717 Terre opérationnel en 2011 et dont la composante marine vient de Mersea, constitue la
 15718 contribution européenne au Système mondial d'observation de la Terre, GEOSS.

15719 Tableau 97 : Thèmes de R&D marine dans les principaux organismes publics – Sources : les organismes.

	Ifremer	CNRS/ INSU	SHOM	Météo- France	BRGM	CNES	CIRAD	INRA	Agro Campus Rennes	MNHN	Hors zone métropolitaine	
											IRD	IPEV
Physique et bio- géochimie du milieu marin	×	×	×			×						×
Dynamique océan- atmosphère, climat	×	×	×	×							×	
Océanographie opérationnelle	×	×	×	×								
Plateau continental, marges, géosciences marines	×	×	×		×							
Biologie marine, écosystème côtiers	×	×					×		×		×	
Ecosystème et ressources halieutiques	×						×	×	×	×	×	

Biologie et techniques aquacoles	×							×	×		×	
Ressources et écosystèmes des grands fonds	×	×								×	×	
Océan et santé	×									×		
Bioprotection et valorisation des ressources biologiques	×									×	×	
Outils d'étude et de préservation des mers côtières	×											
Ingénierie des structures offshores	×											
Economie, géographie, SIG, cartographie, sciences sociales	×	×									×	

15720 INSU : Institut National des Sciences de l'Univers
15721 BRGM : Bureau de Recherche Géologique et Minière
15722 IRD : Institut de Recherche pour le Développement
15723 CNES : Centre National d'Etudes Spatiales
15724 IPEV : Institut Paul-Emile Victor
15725 MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle
15726 SHOM : Service Hydrographique et Océanographique de la Marine

15727 22.1.2. Les moyens

15728 Tableau 98 : Moyens affectés à la R&D marine dans les organismes publics de recherche – Sources : les organismes.

	Budget (M euros)	Effectifs	Année
Ifremer (1) (2)	250,3	1495	2009
INSU	100	1100	2008
INRA	13,3	153	2008
Genavir (3)	36,7	334	2008
SHOM (1)	56,1	510	2010
Outre-mer et hors UE			
IRD	26,5	219	2008
IPEV	10,1	6	2008

15729 (1) Budget : dépenses totales de l'année.

15730 (2) Effectifs salariés hors Genavir et hors 79 doctorants et post-doctorants.

15731 (3) Budget alloué par l'Ifremer et l'IRD

15732 Outre les laboratoires, la R&D marine nécessite de grandes infrastructures : navires scientifiques
15733 et centres de données. Les navires scientifiques servent à explorer trois types de zones : l'océan
15734 profond, le plateau continental et les zones côtières. Cette distinction se retrouve dans la plupart
15735 des pays opérant une flotte scientifique.

15736 La France détient 4 navires de plus de 60 m sur les 29 européens, et un navire de plus de 30-60 m
 15737 sur les 13 européens.

15738 L'INSU distingue les navires côtiers, les navires de façade (Méditerranée d'une part, et
 15739 Gascogne-Manche-mer du Nord d'autre part) et les navires hauturiers, opérant respectivement à
 15740 moins de 20 milles, à moins de 200 milles et au-delà de 200 milles d'un abri de la côte. La durée
 15741 d'opération entre en ligne de compte pour déterminer l'effectif d'équipage. L'Ifremer distingue
 15742 deux catégories : côtiers et hauturiers. Le SHOM utilise le terme « hydrographique » pour les
 15743 bâtiments qu'il gère.

15744 Ces navires sont utilisés à des fins de campagnes océanographiques qui touchent à plusieurs
 15745 disciplines, qu'elles soient physico-chimiques (p.ex. analyse de la colonne d'eau), biologiques
 15746 (p.ex. prélèvements de stocks halieutiques) ou servent à opérer des engins sous-marins (p.ex.
 15747 technologie sous-marine, géologie des grands fonds, sources hydrothermales). Avec la
 15748 sophistication croissante des besoins et des matériels, le coût de ces équipements est une
 15749 contrainte forte pour les organismes scientifiques détenteurs de navires : 40 à 50 % des coûts
 15750 totaux de la recherche marine.

15751 Tableau 99 : Navires océanographiques et hydrographiques des organismes publics scientifiques français – Sources : les organismes.

Organismes	Navires hauturiers	Navires côtiers et de façade	Observation
Ifremer	4	4	
INSU		8	Dont 2 de façade
SHOM	4		
Outre-mer et hors UE			
IRD	2		
IPEV	2		Outre "La Curieuse", mis à disposition 3 mois/an

15752 **22.2. Etat des lieux de la filière dans la sous-région marine**

15753 Les indicateurs privilégiés pour rendre compte de l'activité de R&D marine par sous-région
 15754 marine sont les effectifs de la recherche marine publique et la présence de navires
 15755 océanographiques. Des indicateurs comptables n'auraient pas été pertinents, excepté pour le
 15756 SHOM, localisé à Brest, dans la sous-région marine Manche-mer du Nord.

15757 **22.2.1. Les effectifs**

- 15758 • Pour les effectifs, sont pris en compte l'Ifremer, le SHOM, l'INSU et les universités.
 15759 L'IPEV et l'IRD sont censés opérer loin de la ZEE métropolitaine. Les autres organismes
 15760 ont peu d'impacts au plan des effectifs concernés.
- 15761 • Genavir : on distingue les personnels sédentaires de chacun des deux établissements de
 15762 Brest et de La Seyne-sur-mer, ainsi que les personnels navigants : ceux-ci sont « multi-
 15763 navires » donc non rattachés à une façade ou sous-région marine ; les marins opèrent sur
 15764 toutes les zones maritimes.

- 15765 • Les effectifs sont estimés à des dates récentes bien que légèrement différentes pour les
 15766 organismes considérés. Cette différence ne nuit pas à la relativement bonne précision des
 15767 ordres de grandeur.

	Effectifs	Date
Ifremer	130	2011
INSU et universités	238	2009
Genavir (sédentaires)	45	2011
Genavir (navigants)	254	2011

15768 Tableau 100 : Effectifs de chercheurs, ingénieurs, techniciens et doctorants en R&D marine sur la façade méditerranéenne – Sources : les organismes

15769 **22.2.2. Les navires océanographiques**

15770 Seuls les navires côtiers sont à prendre en compte ici. Les navires hauturiers opèrent le plus
 15771 souvent hors ZEE métropolitaine. Les navires de façades opèrent à moins de 200 milles d'un abri
 15772 de la côte ; ceux de la Manche-mer du Nord et du golfe de Gascogne opèrent dans les deux sous-
 15773 régions marines.

15774 Tableau 101 : Flotte côtière de navires scientifiques en sous-région marine Méditerranée – Source : Ifremer, INSU.

Nom	Organisme détenteur	Zone	Condition	Effectif navigant	Effectif scientifique	Longueur Hors tout (m)
L'Europe	Ifremer	Méditerranée	Navire côtier*	8	8	29,60
Haliotis	Ifremer	Tout littoral	Navire côtier	2	2	10,30
Thethys II	INSU	Méditerranée	Navire de facade	7	8	24,90
Antedon II	INSU	Méditerranée	Navire côtier	3	12	16,10
Nereis II	INSU	Méditerranée	Navire côtier	3	9	14,00

15775 Navire de facade : navigation <200 milles

15776 * Opéré aussi par l'Icrum (Italie)

15777 **22.3. Réglementation environnementale**

15778 **22.3.1. Réglementation environnementale appliquée à la R&D marine**

15779 La réglementation environnementale dans le domaine de la R&D marine porte principalement
 15780 sur les perturbations sonores induites par les campagnes géophysiques en mer, les rejets
 15781 éventuels de substances dangereuses et, dans une moindre mesure, sur les prélèvements
 15782 d'espèces et sur les habitats à des fins scientifiques.

- 15783 • Au niveau international, les campagnes scientifiques générant des émissions sonores font
 15784 partie des activités pour lesquelles des mesures de précaution sont recommandées dans le
 15785 cadre d'accords de conservation comme ACCOBAMS (Agreement on the Conservation
 15786 of Cetaceans of the Black Sea, Mediterranean Sea and contiguous Atlantic Area). Citons
 15787 également la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore
 15788 sauvages menacées d'extinction (CITES) qui régleme l'exportation, la réexportation,

15789 l'importation et l'introduction en provenance de la mer d'espèces entre les Parties (Etats
15790 signataires de la Convention).

15791 • Au niveau européen, la directive « Habitats » 92/43/CE prévoit l'interdiction de la
15792 perturbation intentionnelle des espèces animales en période de reproduction, de
15793 dépendance, d'hibernation et de migration (art. 12). Cette disposition incite à limiter la
15794 pollution acoustique causée par la R&D marine et par d'autres activités maritimes
15795 (navigation de commerce, manœuvres de défense) bien que son caractère intentionnel ne
15796 soit pas prouvé. En R&D, cette pollution acoustique peut être provoquée par les
15797 campagnes mettant en œuvre des équipements sismiques dont des canons à air.

15798 • Au niveau national, les installations et activités de R&D marine sont soumises à la
15799 réglementation environnementale commune :

15800 • l'occupation du domaine public maritime (DPM) par des infrastructures de
15801 recherche fait l'objet d'une concession prévue par le décret 2004-308 du 29 mars
15802 2004 relatif aux concessions d'utilisation du DPM en dehors des ports ;

15803 • bien que les risques soient en principe maîtrisés, les rejets éventuels de
15804 substances dangereuses (produits chimiques manipulés, traceurs radioactifs) doivent
15805 être progressivement éliminés ou limités en application de la directive cadre sur l'eau
15806 (DCE) 2000/60/CE (art. 1, 2, 16, 22, annexe IX), de la directive 86/280/CE
15807 concernant les limites et les objectifs de qualité pour les rejets de certaines
15808 substances dangereuses relevant de la liste I de l'annexe de la directive 76/464/CE,
15809 de la DCSMM qui, en son annexe III, s'appuie sur la DCE.

15810 L'article L 251-1 du code de la recherche prévoit que toute activité de recherche scientifique
15811 marine, menée dans la mer territoriale, dans la zone économique et dans la zone de protection
15812 écologique, est soumise à une autorisation assortie, le cas échéant, de prescriptions dans les
15813 conditions et selon les modalités fixées par décret en Conseil d'Etat.

15814 Par ailleurs, la réglementation en matière de prélèvements d'espèces est régie par le Chapitre Ier
15815 « Préservation et surveillance du patrimoine naturel » du code de l'environnement, mais les
15816 restrictions varient en fonction de l'espèce et de l'échelle géographique considérés, et notamment
15817 de l'inclusion ou non de l'espèce prélevée dans les listes d'espèces protégées (liste nationale et
15818 régionale) prévues à l'article L. 411-2 du code de l'environnement. Les demandes d'autorisations
15819 de prélèvement portant sur certaines espèces protégées sont accordées par le préfet du
15820 département du lieu de l'opération après avis du Conseil national de protection de la nature
15821 (CNPN). Le Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN) peut également être
15822 sollicité sur certains dossiers.

15823 **22.3.2. Contribution de la R&D publique aux objectifs de la réglementation** 15824 **environnementale de l'UE**

15825 La R&D marine trouve des applications dans la surveillance de la qualité des masses d'eau
15826 côtières. La surveillance répond à une réglementation environnementale et sanitaire.

15827 • Les données hydrologiques littorales contribuent à évaluer la qualité des masses d'eau dans
15828 le cadre de la directive cadre sur l'eau (DCE) 2000/60/CE.

15829 • La surveillance microbiologique (réseau REMI) des zones de production de coquillages et la
15830 procédure de classement des zones relèvent de textes à visées sanitaires et
15831 environnementales : l'arrêté du 21 mai 1999 sur le classement de salubrité et la surveillance
15832 des zones de production et de reparcage des coquillages vivants ; le règlement

- 15833 CE/1881/2006 des teneurs maximales de contamination des denrées alimentaires ; le
15834 règlement CE/854/2004 du 29 avril 2004 « fixant les règles spécifiques d'organisation des
15835 contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation
15836 humaine » ; la DCE.
- 15837 • La surveillance du phytoplancton et des phycotoxines (réseau REPHY) relève : de textes
15838 portant prioritairement sur le contrôle sanitaire, à savoir les règlements CE/853/2004,
15839 CE/854/2004, CE/882/2004, UE/15/2011, la décision 2002/226/CE, le code rural et de la
15840 pêche maritime, l'arrêté du 21 mai 1999 précité, l'arrêté portant sur les conditions
15841 d'agrément des laboratoires d'analyse ; de textes portant prioritairement sur la protection de
15842 l'environnement, à savoir la DCE précitée, la loi 2004-338 du 21 avril 2004 portant
15843 transposition de la DCE et les arrêtés et circulaires subséquents, les conventions de
15844 Barcelone et OSPAR sur la protection du milieu marin (Atlantique et Méditerranée) ; du
15845 document NF-EN-ISO/CEI/17025 de prescriptions générales sur la compétence des
15846 laboratoires d'étalonnage et d'essais.

15847

23. Formation maritime

15848

23.1. Généralités sur l'activité

15849 Les activités de formation initiale et continue en lien avec le milieu marin relèvent
15850 principalement du MEDDTL, plus particulièrement de la Direction des Affaires Maritimes
15851 (DAM). L'Etat assure en effet le suivi des référentiels et la définition de nouvelles formations. Il
15852 est aussi le garant de la délivrance des titres maritimes permettant aux marins d'exercer leur
15853 métier à l'international. La DAM met en œuvre sa politique de formation maritime
15854 essentiellement à travers son réseau d'établissements spécialisés secondaires (Lycées
15855 professionnels maritimes - LPM) et supérieur (Ecole nationale supérieure maritime - ENSM).

15856 Pour assurer ces formations, l'Etat met à la disposition de ces établissements les personnels
15857 enseignants et les structures nécessaires¹⁸³. En plus, l'Etat verse annuellement des subventions de
15858 fonctionnement et d'équipement à ces établissements, visant à rémunérer les agents vacataires, à
15859 prendre en charge le coût des stages obligatoires des élèves ou de certains travaux
15860 d'équipements, à financer les bourses des élèves, à soutenir les établissements d'enseignement
15861 agréés. Les projets d'investissement des lycées professionnels maritimes incombent aux régions.

15862 Le tableau ci-dessous retrace l'évolution des crédits budgétaires (hors enseignants titulaires pour
15863 l'enseignement secondaire) de la DAM destinés à financer la politique de formation maritime.

Tableau 2

15864 Tableau 102 : Evolution des crédits budgétaires de la Direction des Affaires Maritimes pour la formation (hors enseignants titulaires pour
15865 l'enseignement secondaire). Source : DAM, LFI 2008 à 2010 et PLF 2011 (crédits de paiement), programme 205 / action 2

Année budgétaire	2008	2009	2010	2011
Année scolaire correspondant	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012
Formation initiale – Enseignement secondaire				
Fonctionnement hors ETP titulaires (M€)	2,20	2,20	2,60	3,23
<i>Nombre total d'élèves en LPM</i>	1.609	1.589	1.744	1917
Subventions aux lycées privés d'enseignement secondaire et aux établissements d'enseignement secondaire d'outre-mer (M€)	0,85	0,85	0,90	0,86
Bourses aux élèves du secondaires (M€)	1,13	1,13	1,13	1,08
Formation initiale – Enseignement supérieur				
Subventions de fonctionnement (M€)	2,04	2,50	2,75	2,50
<i>Nombre total d'élèves ENSM</i>	1.011	1.246	1.481	Nd
Bourses aux élèves du supérieur (M€)	0,39	0,42	0,42	0,60
Subvention pour travaux et acquisition de matériel pédagogique	0,08	0,55	0,69	0,50
Formation continue				
Subventions au centre Européen de Formation continue maritime CEFCM (M€)		0,11	0,12	0,26
Subventions (transferts aux collectivités) pour la formation continue (M€)	1,20	1,24	1,11	0,90
TOTAL annuel en M€	7,89	9,01	9,72	9,93

15866 Pour 2008, la masse salariale correspondant aux enseignants titulaires de l'enseignement
15867 maritime secondaire (budgets MEDDTL et Ministère de l'Agriculture et de la Pêche confondus),
15868 s'élève à environ 19 millions d'euros. Celle-ci a tendance à augmenter avec la réforme de
15869 l'enseignement secondaire qui nécessite des recrutements supplémentaires. En effet, la mise en
15870 place de la réforme dans les lycées professionnels, sur le modèle des référentiels de l'éducation

943

¹⁸³ L'ENSM va gérer sa masse salariale à compter de 2012.

944

593

15871 nationale, s'est traduite par une ouverture de toutes les spécialités et options du baccalauréat
15872 professionnel du champ des métiers de la mer dans quasiment tous les établissements. Cette
15873 réforme est totalement mise en place dans les lycées professionnels maritimes à la rentrée 2011-
15874 12 (il n'y a plus de bac pro2) et doit faire l'objet d'un bilan de son application à la rentrée scolaire
15875 2012, à l'issue du diplôme des premiers bacheliers.

15876 Entre 2008 et 2011, le budget affecté au fonctionnement de l'enseignement secondaire a
15877 augmenté 1,13 millions d'euros, contre 0,46 millions d'euros pour l'enseignement supérieur. La
15878 mise en place de l'ENSM, à compter de 2010, dans le cadre de la réforme visant à rationaliser
15879 l'enseignement supérieur, doit se faire à coûts constants. L'enseignement secondaire nécessite un
15880 effort financier en 2011 pour couvrir à la fois les effets de la réforme (recrutements
15881 supplémentaires de professeurs et augmentation du nombre d'élèves, au moins en phase
15882 transitoire) et l'organisation de stages particulièrement onéreux dont l'organisation des stages dit
15883 « obligatoires », financés sur le budget de fonctionnement des LPM (principalement des stages
15884 STCW nécessaire pour l'obtention des brevets).

15885 En 2011, la subvention au Centre européen de formation continue maritime (CEFCM) est
15886 revalorisée à la hausse, tandis que les subventions pour la formation continue diminuent.

15887 Depuis la première loi de décentralisation du 7 janvier 1983, les conseils régionaux doivent
15888 assurer l'entretien et l'équipement des établissements d'enseignement secondaire (investissements
15889 matériels (simulateurs) et fonctionnement courant des locaux de l'établissement). A ce titre, le
15890 financement d'un lycée maritime correspond à une subvention de 0,15 millions d'euros à
15891 0,3 million d'euros, selon les établissements et les investissements nécessaires chaque année.

15892 En outre, les conseils régionaux concourent au financement de la formation continue dispensée
15893 au sein des lycées maritimes. Ce coût peut être évalué de 0,2 million d'euros à 0,45 millions
15894 d'euros suivant les établissements et les années.

15895 **23.1.1. L'enseignement secondaire**

15896 Il repose majoritairement sur les 12 LPM répartis sur le territoire métropolitain qui sont sous la
15897 tutelle du MEDDTL, l'échelon académique étant assuré par les Directions inter-régionales de la
15898 mer (DIRM). Ces établissements publics locaux d'enseignement (EPL) assurent des formations
15899 initiales et continues en matière de pêche, de navigation de commerce, de formation aux
15900 machines, de cultures marines et de navigation de plaisance professionnelle. Quelques
15901 établissements privés, agréés par le Ministère chargé de la mer, dispensent aussi ces formations.

15902 Les LPM ont subi une réforme des cursus en 2009 visant à les rendre comparables aux
15903 formations des autres secteurs et à offrir des passerelles d'une filière à une autre. Outre les CAP
15904 « matelot » ou « conchyliculture » préparés en 2 ans, les LPM préparent désormais aux CAP
15905 « matelot » ou « conchyliculture » en 2 ans, et aux bacs professionnels en 3 ans. Les bacs
15906 professionnels proposent les spécialités suivantes : pêche, commerce-plaisance, cultures marines
15907 ou machine. A l'issue de la formation, les élèves obtiennent le bac professionnel « Conduite et
15908 gestion des entreprises maritimes », option pêche ou commerce/plaisance, ou le bac
15909 professionnel « Electro-mécanicien marine » ou encore le bac professionnel « cultures
15910 marines ».

15911 La création d'un BTS Maritime dans certains LPM est à l'étude.

15912 **23.1.2. L'enseignement supérieur**

15913 Il est essentiellement constitué des ex-« Ecoles Nationales de la Marine Marchande »,
15914 regroupées depuis le 1^{er} octobre 2010 (loi 2009-1503 du 8 décembre 2009 / décret n° 2010-1129)
15915 en une seule Ecole Nationale Supérieure Maritime (ENSM) multi-sites, répartie
15916 géographiquement sur 4 centres : Le Havre, Saint-Malo, Nantes et Marseille. Cet établissement
15917 public à caractère scientifique, culturel et professionnel (EPSCP), sous tutelle du MEDDTL,
15918 assure les formations initiales et continues des officiers au commerce (transport maritime des
15919 marchandises et des passagers).

15920 En 2010, les dépenses cumulées autorisées étaient d'environ 6,4 millions d'euros en
15921 fonctionnement et en dépenses de personnel et d'un peu moins d'1 million d'euros en
15922 investissement. Outre la dotation de l'Etat de 2,75 millions d'euros perçue par l'ENSM, les
15923 recettes proviennent essentiellement de la formation continue (2,4 millions d'euros ; 37% des
15924 recettes) et de la taxe d'apprentissage (0,75 millions d'euros ; 12% des recettes).

15925 La création de l'ENSM et la délivrance d'un titre d'ingénieur vont nécessiter le recrutement
15926 d'enseignants universitaires et d'enseignants chercheurs. L'ENSM devra trouver l'équilibre
15927 permettant une masse salariale globalement constante.

15928 De nombreux autres établissements d'enseignement supérieur (écoles de commerce ou
15929 d'ingénieur) et universités offrent des enseignements (options, spécialisation...), voire des
15930 diplômes (master, MBA, mastère spécialisé...) ayant trait au milieu marin, à l'aménagement ou
15931 au droit du littoral, à l'hydrographie, à la logistique maritime, à la construction navale... A titre
15932 d'exemple, on peut citer les universités et écoles de Nantes (Ecole Centrale de Nantes, Pôle mer
15933 et littoral de l'Université de Nantes), Brest (Université de Bretagne Ouest : Institut Universitaire
15934 Européen de la Mer et Centre de Droit et d'Economie de la mer) ou l'Université Internationale
15935 de la Mer, à Cagnes-sur-Mer, établissement d'enseignement supérieur agréé par le Ministère de
15936 l'Education Nationale et par le MEDDTL.

15937 **23.1.4. La formation continue**

15938 Elle est assurée en partie par les LPM et l'ENSM, mais aussi par un nombre important de centres
15939 privés de formation, agréés par l'Etat pour la délivrance de titres. Ainsi, certains centres de
15940 formation à la plaisance ou à la plongée professionnelles, ou l'Ecole Navale, disposent d'un
15941 agrément de la DAM pour proposer des formations continues visant l'obtention de titres
15942 maritimes.

15943 La formation continue est financée par les collectivités locales, en particulier par les conseils
15944 régionaux. Certains établissements sont subventionnés par l'Etat et le suivi de la formation
15945 continue est assuré par les Directions inter-régionales de la mer (DIRM).

15946 **23.1.5. La Validation des Acquis et de l'Expérience (VAE)**

15947 Mise en œuvre depuis 2004, la VAE maritime a été adaptée et étendue par l'arrêté du 24
15948 novembre 2008 relatif à la délivrance des titres de formation professionnelle maritime par la
15949 validation des acquis de l'expérience. Elle permet d'obtenir la délivrance de tout ou partie d'un
15950 brevet ou d'un certificat professionnel maritime. Elle est aujourd'hui une voie d'accès à la
15951 certification au même titre que les filières de formation initiale ou continue. Entre 2006 et 2010,
15952 381 dossiers ont été examinés par les jurys nationaux de la VAE maritime.

15953

23.2. Etat des lieux de la filière dans la sous-région marine

15954

La sous-région marine Méditerranée occidentale comprend les régions administratives suivantes : Languedoc-Roussillon, Provence – Alpes - Côtes d’Azur et Corse. Ces trois régions constituent le périmètre de la DIRM Méditerranée.

15955

15956

15957

La DIRM Méditerranée agit localement en faveur des activités de formation par l'action de son service « emploi - formation ». Elle exerce l’autorité académique sur les établissements scolaires secondaires et de formation continue de son périmètre : suivi pédagogique, attribution des bourses... Elle assure également le suivi administratif de ces établissements, en lien avec les conseils régionaux concernés. Enfin, la DIRM procède à la délivrance des titres, fait passer les examens et vérifie la recevabilité des demandes de VAE.

15958

15959

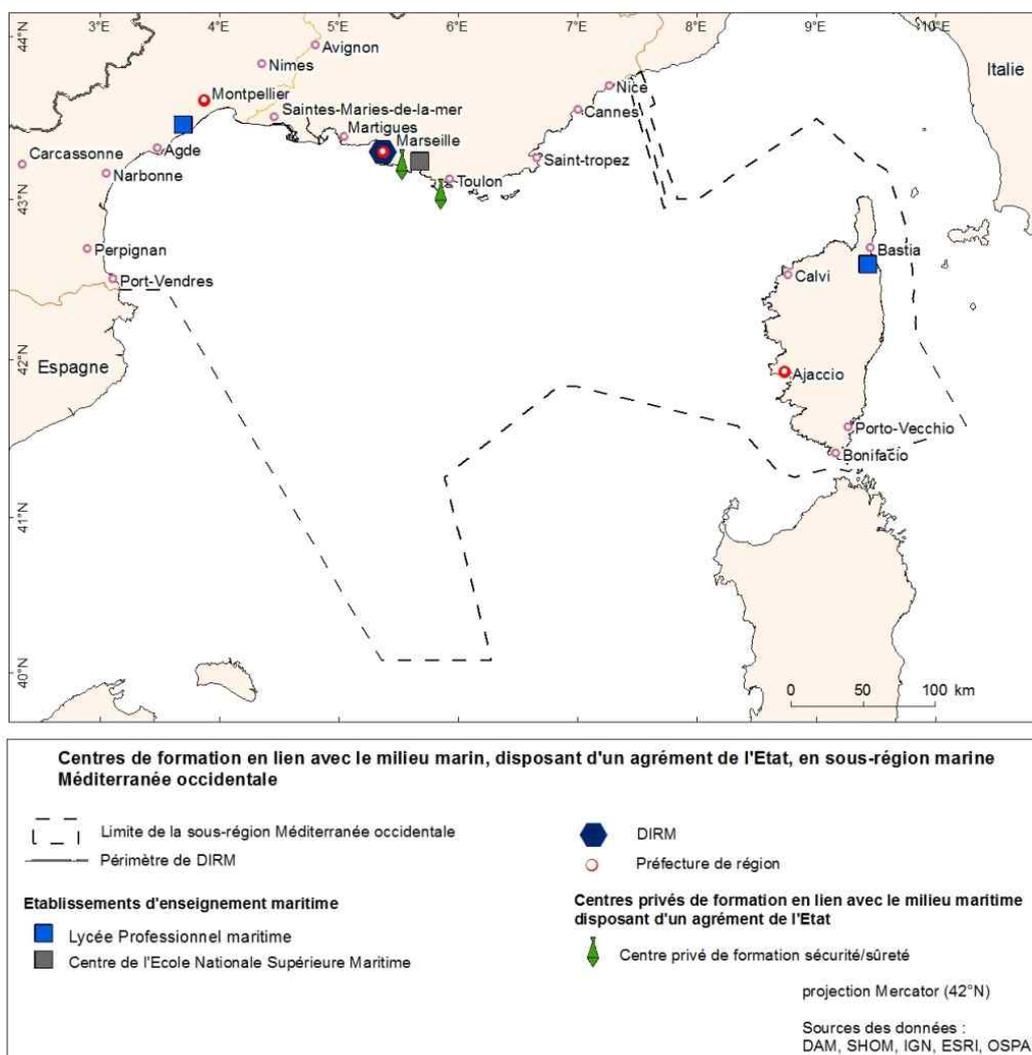
15960

15961

15962

15963

23.2.1. Répartition des établissements de formation



15964

Figure 184 : Etablissements de formation initiale et continue en lien avec le milieu marin en sous-région marine Méditerranée occidentale

15965

La Figure 184 ci-dessus illustre la localisation, sur la sous-région marine Méditerranée occidentale, des établissements de formation initiale et continue en lien avec le milieu marin

15966

15967 disposant d'un agrément de l'Etat, pour tout ou partie de la formation qu'ils délivrent ou du fait
15968 de certains titres qu'ils sont en mesure de délivrer.

15969 **23.2.2. L'enseignement maritime secondaire en LPM en sous-région marine**
15970 **Méditerranée occidentale**

15971 Tableau 103 : Elèves, ETP et dotations de l'Etat pour les LPM en sous-région marine Méditerranée occidentale. Source : MEDDTL - DAM

	Elèves 2008- 2009	Dotation Etat 2008	Elèves 2009- 2010	Dotation Etat 2009	Elèves 2010- 2011	Dotation Etat 2010	ETP (titulaires) 2011	ETP CDD (dotation etat) 2011
Sète	220	189.415€	222	190.608€	240	284.083€	40	9
Bastia	110	157.683€	129	153.884€	136	268.083€	21	9
TOTAL SRM	330	347.098€	351	344.492€	376	552.166€	61	18
TOTAL nat.	1609	2.008.544€	1589	2.251.413€	1744	2.988.576€	347	87

15972 Globalement les effectifs et les dotations aux LPM sont croissants. Ceci est dû notamment à la
15973 phase transitoire liée à la réforme du bac professionnel en 3 ans. Aux subventions accordées par
15974 l'Etat aux LPM et réparties par les DIRM s'ajoutent des subventions régionales.

15975 **23.2.3. L'enseignement maritime supérieur en sous-région marine Méditerranée**
15976 **occidentale**

15977 Le centre de l'ENSM de Marseille, présent en sous-région marine Méditerranée occidentale,
15978 compte 416 élèves en formation initiale et environ 64 ETP, sur les 1195 élèves en formation
15979 initiale et les 197 ETP que compte globalement l'ENSM pour l'année scolaire 2010-2011

15980 **23.2.4. Titres maritimes délivrés en sous-région marine Méditerranée**
15981 **occidentale**

15982 La délivrance des titres, assurée par la DIRM, est le reflet des formations initiales et continues
15983 réalisées dans la sous-région marine. Le tableau suivant ne représente que les titres principaux,
15984 les titres secondaires étant toujours complémentaires d'un titre principal.

15985 Tableau 104 : Titres principaux délivrés par la DIRM Méditerranée. Source : DAM - GMI

TITRES DE NAVIGATION	2009		2010	
	Total France métropolitain e	DIR M MED	Total France métropolitaine	DIRM MED
Titres principaux au commerce	4112	1136	5217	1291
Titres principaux à la pêche	432	89	643	88
Autres titres principaux (mixte Pêche/commerce, plaisance...)	481	138	963	343
Nombre total de titres délivrés	5025	1363	6823	1722

15986 Une augmentation généralisée du nombre de titres délivrés peut être constatée entre 2009 et
15987 2010.

15988 **23.3. Réglementation s'appliquant à l'activité**

15989 Le socle réglementaire des activités de formation initiale et continue en lien avec le milieu marin
15990 est la convention internationale STCW, adoptée le 7 juillet 1978, entrée en vigueur le 11 mai
15991 1984 par décret n° 84-387 et modifiée par les amendements de 1995 (décret n° 97-754 du 2
15992 juillet 1997) et de 2010 (amendements dits « de Manille », applicables à partir de janvier 2012).
15993 Cette convention porte sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et
15994 de veille. Elle vise à améliorer la sauvegarde de la vie humaine en mer et la protection du milieu
15995 marin, en établissant des normes internationales de qualification des gens de mer.

15996 **23.4. Synthèse**

15997 Tableau 105 : Données économiques et sociales principales de ce chapitre

Données économiques principales			
Type de données	SRM MO	France	Date et source
Crédits budgétaires de la Directions des Affaires Maritimes pour la formation maritime			
-Formation initiale	ND	8,8 M€	2011, DAM, LFI, PLF
- Formation continue	ND	9,9 M€	2011, DAM, LFI, PLF
Enseignement maritime secondaire			
-Dotations de l'Etat pour les lycées professionnels maritimes	0,55 M€	3 M€	2010, MEDDTL-DAM
-Emplois ETP (titulaires)	61	347	2011, MEDDTL-DAM

15998
15999

PARTIE 2 - ANALYSE ÉCONOMIQUE ET SOCIALE DES COÛTS DE LA DÉGRADATION DU MILIEU

16000 Introduction

16001 La DCSMM demande aux États membres d'analyser le coût de la dégradation du milieu (marin).
16002 Le groupe de travail communautaire¹⁸⁴ consacré à l'analyse économique et sociale (AES) a
16003 montré qu'il existait différentes approches pour traiter cette question, et n'a pas conclu que l'une
16004 d'entre elles était préférable aux autres.

16005 Le coût de la dégradation peut être traité comme une **perte de valeur** des services rendus par
16006 l'écosystème, ce qui implique de définir ce que sont un écosystème en bon état écologique, un
16007 écosystème dégradé, et nécessite d'évaluer en termes monétaires les valeurs économiques des
16008 écosystèmes marins dans les deux états, afin d'établir la perte de valeur liée à la dégradation.

16009 L'analyse du coût de la dégradation peut aussi être traitée par l'étude des **coûts comptables**
16010 **supportés par la société et liés à la dégradation (avérée, perçue ou potentielle)** du milieu
16011 marin.

16012 Au regard du calendrier contraint pour la réalisation de cette analyse, et du manque d'études et
16013 de référentiels relatifs aux eaux marines françaises, sur lesquelles faire reposer un traitement de la
16014 question uniquement par la première option, les autorités compétentes françaises ont retenu une
16015 méthode combinant les deux approches, et cela en des termes quantitatifs autant que possible,
16016 mais aussi qualitatifs.

16017 Cette méthodologie permet d'évaluer des coûts liés à une dégradation du milieu marin, qui peut
16018 être passée, présente ou potentielle. Elle permet de recenser un ensemble de chiffres et d'ordres
16019 de grandeur, économiques ou non, qui seront utiles pour la suite de la mise en œuvre de la
16020 DCSMM. Cette analyse permettra notamment de prendre en compte des considérations
16021 économiques et sociales au moment de définir les objectifs environnementaux pour la sous-
16022 région marine, et d'alimenter les analyses « coûts-avantages » et/ou les analyses « coût-
16023 efficacité » des mesures à définir d'ici 2015.

16024 L'organisation et la typologie suivantes sont retenues pour cette partie de l'analyse économique
16025 et sociale :

16026 **Organisation de l'analyse :** l'analyse est organisée par thèmes de dégradation. La notion de
16027 « dégradation » s'entend au regard d'une référence qui est implicitement le « bon état
16028 écologique » (BEE), décrit par les « descripteurs » de l'annexe 1 de la DCSMM. La liste de
16029 thèmes de dégradations a été établie à partir de cette liste de descripteurs mais aussi à partir de la
16030 liste de « pressions et impacts » de l'évaluation initiale. Elle a été organisée afin de faciliter
16031 l'analyse socio-économique en s'appuyant au mieux sur l'annexe 1 de la DCSMM, sur
16032 l'organisation des dépenses liées à la protection du milieu et, sur la littérature scientifique ; un
16033 thème de dégradation important, d'ordre principalement sanitaire et qui ne fait pas l'objet d'un
16034 descripteur du bon état écologique, est néanmoins traité : celui de l'introduction d'organismes
16035 pathogènes microbiens.

16036 L'organisation de l'analyse économique et sociale du coût de la dégradation s'appuie donc sur
16037 les thèmes de dégradation listés ci-dessous, leur lien avec les « descripteurs » définissant le BEE
16038 étant rappelé pour mémoire :

- 16039 • déchets marins ; lien avec le descripteur 10 (déchets marins) du BEE ;
- 16040 • micropolluants ; lien avec les descripteurs 8 (contaminants et pollution, effets écologiques)
- 16041 et 9 (contaminants dans les denrées alimentaires) du BEE;
- 16042 • organismes pathogènes microbiens; lien avec la pression « introduction d'organismes
- 16043 pathogènes microbiens » de l'analyse des pressions et impacts ;
- 16044 • marées noires et rejets illicites d'hydrocarbures; lien avec les descripteurs 8 (contaminants
- 16045 et pollution, effets écologiques) et 9 (contaminants dans les denrées alimentaires) du BEE ;
- 16046 • eutrophisation ; lien avec le descripteur 5 (« eutrophisation ») du BEE;
- 16047 • espèces non indigènes invasives; lien avec le descripteur 2 (« espèces non indigènes») du
- 16048 BEE;
- 16049 • dégradation des ressources biologiques exploitées ; lien avec le descripteur 3 (état des
- 16050 espèces exploités) du BEE;
- 16051 • perte de biodiversité et perte d'intégrité des fonds marins : lien avec les descripteurs du
- 16052 BEE : descripteur 6 (intégrité des fonds marins), descripteur 1 (biodiversité) et descripteur
- 16053 4 (réseaux trophiques).
- 16054 • introduction d'énergie dans le milieu et modifications du régime hydrologique ; lien avec les
- 16055 descripteurs 11 (énergie), et 7 (hydrographie) du BEE.

16056 **Typologie des coûts :**

16057 Le Tableau 106 présente la typologie de coûts utilisée par les référents-experts afin d'analyser les
16058 coûts liés à la dégradation du milieu marin. Il faut noter que ces différents types de coûts **ne**
16059 **doivent pas être agrégés**. En effet, ils sont de natures différentes :

- 16060 • certains coûts sont des coûts comptables annuels (notamment des dépenses) ;
- 16061 • d'autres sont des pertes de bénéfices, marchands et non marchands, par rapport à une
- 16062 référence ;
- 16063 • de plus, les coûts des mesures d'action positive en faveur de l'environnement (éviterment,
- 16064 prévention), ou les coûts de suivi, font partie de l'analyse. De ce fait, **il ne faut pas**
16065 **considérer que l'ensemble des coûts ont vocation à être diminués dans le cadre de la**
16066 **directive.**

16067 Les trois premières catégories de coûts illustrés dans le Tableau 106 sont de nature comptable et
16068 monétaire. Ils sont renseignés, autant que possible, sous forme de coûts annuels : soit sur une
16069 année typique et récente, soit sur une moyenne d'années récentes, selon les cas (et la pertinence
16070 de ces approches).

16071 La quatrième catégorie, les « coûts des impacts résiduels », renseigne les impacts subis par la
16072 société malgré les mesures déjà prises (d'où le terme « résiduel »). Bien souvent, ces coûts ne
16073 peuvent être monétarisés (par exemple, le mécontentement de la population) : ils sont alors
16074 exprimés, soit de manière qualitative, soit dans l'unité qui convient à leur description. Traiter la
16075 question des coûts des impacts résiduels se rapproche d'une estimation de « perte de valeur »,
16076 mais sans qu'il soit nécessaire d'utiliser des scénarios d'évolution des écosystèmes, ni de
16077 monétarisation des services écosystémiques.

Tableau 106 : typologie de coûts supportés par la société et liés à la dégradation du milieu marin (dégradation avérée, perçue ou potentielle)

	Type de coût	Exemples	
Coûts comptables	1- Coûts de suivi et d'information Coûts associés à la collecte d'information, à la recherche appliquée, aux suivis scientifiques associés à une dégradation, à la mise en place de règles de prévention et de gestion environnementale, au contrôle du respect de ces règles	- Coûts des réseaux de suivis (REPHY, REMI, etc.); - Budgets de recherche sur la protection du milieu marin (en lien avec une dégradation);	Peuvent augmenter
	2- Coûts des actions positives en faveur de l'environnement Coûts liés à la prévention de la dégradation et à l' évitement de la dégradation du milieu marin, y compris les investissements, les incitations économiques et les mesures de gestion visant la protection du milieu marin	- Coûts des mesures de prévention (tel que l'épuration des eaux continentales, la réduction des flottes de pêche); - Coûts des programmes de sensibilisation à des pratiques responsables - Coûts de gestion des Aires Marines Protégées	
	3-Coûts d'atténuation des impacts constatés (ou coûts curatifs) Coûts associés à la restauration de la qualité du milieu marin et à la protection de la population humaine contre les impacts de la dégradation.	- Coût du ramassage des algues vertes ou des hydrocarbures (marées noires), coût d'extraction d'individus d'espèces invasives (crépîdules, caulerpes); - Coûts de la restauration d'un écosystème côtier;	À diminuer
4- Coûts liés aux impacts résiduels Conséquences de la dégradation du milieu marin en termes de pertes de bénéfices (ou de surcoûts) pour les activités marchandes, de pertes d'aménités pour les activités récréatives et d'impacts sur la santé humaine. <i>(peut partiellement s'appuyer sur l'AES de l'utilisation)</i>	- Manque à gagner des pêcheurs liés à la dégradation des ressources exploitées; Réduction des bénéfices (pour les conchyliculteurs ou pour les hôteliers) liée à l'eutrophisation; - Mécontentement devant la situation des « marées vertes »;		

16079 Les chapitres relatifs à chaque thème de dégradation sont organisés suivant cette typologie de
 16080 coûts. La réalisation de l'analyse a montré que cette typologie avait le grand mérite d'être un
 16081 « aide mémoire » de l'ensemble des coûts à considérer pour l'analyse. Toutefois, cela a aussi
 16082 montré que les frontières entre différents types de coûts ne sont pas toujours parfaitement nettes.
 16083 Aussi, dans chaque chapitre, les types de coûts considérés dans chaque catégorie sont bien
 16084 adaptés au sujet traité et identifiés dans un tableau de synthèse.

16085 Les coûts associés à l'érosion de la biodiversité marine sont largement transversaux car ils
 16086 peuvent avoir pour origine toutes les sources de pressions qui s'exercent sur eux. L'approche
 16087 retenue pour évaluer les coûts de la dégradation de la biodiversité est de ne s'intéresser qu'aux
 16088 impacts qui n'auront pas été pris en compte par les autres thèmes de dégradation souvent
 16089 construits autour d'une pression anthropique particulière. A titre d'exemple, une pollution marine
 16090 par des hydrocarbures peut être une source de dégradation de la biodiversité (mazoutage
 16091 d'oiseaux) et le coût de cet impact sera décrit dans le chapitre « coûts liés aux marées noires et
 16092 aux rejets illicites d'hydrocarbures ».

16093 1. Coûts liés aux déchets marins

16094 1.1. Introduction

16095 Les déchets marins sont définis comme étant tout objet persistant, fabriqué par l'homme en
16096 matériau solide, qui se retrouve dans l'environnement marin et côtier, y compris à l'issue d'un
16097 transport par les cours d'eau. Ils se composent :

- 16098 • de macrodéchets, visibles à l'œil nu (plastiques, métalliques, en bois, en verre, etc. ; y
16099 compris engins de pêche perdus ou abandonnés, munitions, conteneurs, etc.) ;
- 16100 • de microdéchets non visibles à l'œil nu (notamment microplastiques)¹⁸⁵.

16101 Les éléments d'origine naturelle (végétation, algues, débris organiques divers, etc.) sont donc
16102 exclus de cette définition.

16103 Les déchets sont présents dans le milieu marin à différents niveaux : environ 70 % du stock de
16104 déchets reposeraient au fond des mers, 15 % flotteraient dans la colonne d'eau et à la surface de
16105 l'eau et les 15 % restant se déposeraient sur le littoral. La bibliographie internationale montre
16106 qu'environ 80 % des déchets marins sont d'origine terrestre et le solde provient des activités
16107 maritimes. Une étude menée par l'ONG International Coastal Cleanup (2009) sur le littoral de
16108 plus de 100 pays montre que près de 60 % des déchets proviennent des activités menées sur
16109 place : déchets abandonnés volontairement ou non par les usagers des plages, décharges, trafic
16110 maritime, ports, pêche, conchyliculture, plaisance et activités anthropiques menées à terre y
16111 compris sur le littoral (par exemple mégots abandonnés en ville se retrouvant sur la côte).

16112 Les déchets marins sont à l'origine de désagréments pour la société et pour l'environnement lui-
16113 même : nuisances visuelles et/ou olfactives, dégâts aux engins de pêche, risque de heurt de
16114 navires avec des conteneurs, risque de blessures avec des tessons de bouteille, mortalité des
16115 mammifères et oiseaux marins, etc.

16116 Pour répondre à la pollution générée par les déchets marins, différentes catégories d'action
16117 peuvent être mises en place. Des mesures de suivi peuvent être réalisées pour effectuer un suivi
16118 scientifique de la pollution pour mieux connaître ce type de pollution. Il vise notamment lors de
16119 campagnes océanographiques à quantifier et à localiser les déchets. Des réflexions sont
16120 également menées pour élaborer des solutions pour lutter et éviter la pollution liée aux déchets
16121 marins (exemple : Plan coordonné de réduction des macro déchets flottants ou échoués dans les
16122 fleuves, les ports, le littoral et en mer dans le cadre du Grenelle de la mer). Ces mesures
16123 constituent des mesures dites de suivi et d'information. Ensuite, des actions positives en faveur
16124 l'environnement (dont les actions de prévention), par exemple des campagnes de sensibilisation
16125 du public, sont mises en œuvre pour éviter le rejet de déchets dans le milieu marin.

16126 Toutefois, malgré la mise en place des mesures précédentes, des déchets se retrouvent dans le
16127 milieu marin. Ils peuvent être collectés sur le littoral, en mer et au fonds des océans. Le
16128 ramassage des déchets peut être associé à une mesure dite d'atténuation puisqu'il vise à atténuer
16129 les impacts liés à la présence des déchets. Enfin, les déchets qui n'ont pu être ramassés induisent
16130 des impacts sur des activités économiques (dégâts sur les engins de pêche, etc.), sur la
16131 biodiversité (mortalité des mammifères) et sur les usagers de la mer et du littoral (pollution
16132 olfactive et visuelle). Ces impacts sont considérés comme des impacts résiduels étant donné leur
16133 existence malgré les efforts faits pour éviter leur présence et pour les atténuer.

954 ¹⁸⁵ Voir chapitre « déchets marins » dans l'analyse des pressions et impacts

16134 Les mesures de coordination, de prévention, d'atténuation et les impacts résiduels liés à la
16135 présence des déchets marins induisent des coûts supportés à la fois par la société et par
16136 l'environnement. L'objectif de ce chapitre est d'apporter des éléments chiffrés sur ces coûts, sur
16137 la base des données existantes, à l'échelle nationale et pour la sous-région marine Méditerranée
16138 occidentale.

16139 Il est très difficile, voire impossible d'évaluer les coûts induits par la présence des déchets en mer
16140 à l'échelle de la sous-région marine Méditerranée occidentale compte tenu des lacunes dans les
16141 données disponibles et de la difficulté intrinsèque à cette évaluation (très forte disparité entre les
16142 situations selon leur localisation, les enjeux économiques associés, ...). C'est pourquoi, ce
16143 chapitre fournit des exemples ponctuels destinés à donner des ordres de grandeurs.

16144 **1.2. Coûts de suivi et d'information**

16145 Les coûts de suivi et d'information sont les coûts liés à la collecte et à la diffusion des
16146 connaissances sur les déchets marins ainsi qu'aux réflexions engagées pour cerner les enjeux et
16147 les problématiques liés à ce type de pollution.

16148 **1.2.1. Participation de la France à des conventions internationales**

16149 La France a ratifié à un certain nombre de conventions internationales (MARPOL par ex.) et sa
16150 participation implique l'apport de ressources financières qui n'ont pu être quantifiées pour cette
16151 étude, exceptée pour l'accord Ramoge (prévention et de lutte contre les pollutions). Le budget
16152 prévisionnel du programme de travail 2008-2009 sur la thématique macro déchets s'élevait à 22
16153 500 euros.

16154 **1.2.2. Réseaux de suivi, réseaux de surveillance et études visant à améliorer les** 16155 **connaissances par :**

16156 **1.2.2.1. Organismes de recherche**

16157 Au niveau national, les organismes de recherches cités ci-après effectuent des travaux sur la
16158 problématique des déchets marins.

- 16159 • L'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) a commandité ou
16160 réalisé des études en 2010 en lien avec les déchets marins pour un montant global de
16161 130 000 euros (étude sur la caractérisation des déchets, leurs flux et les coûts associés pour
16162 les milieux marin et fluvial ; 2 études sur les déchets marins et terrestres post catastrophes
16163 naturelles) ;
- 16164 • Sur budget du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du
16165 Logement (MEDDTL), le CEDRE (Centre de Documentation, de Recherche et
16166 d'Expérimentations sur les Pollutions Accidentelles des Eaux) a dédié un budget de 27 000
16167 euros en 2010 et de 25 000 euros en 2011 (mission d'accompagnement de diverses actions
16168 nationales et européennes sur la problématique des déchets marins) ;
- 16169 • Le budget 2011 de l'Ifremer sur l'ensemble des travaux relatifs aux déchets marins s'élève à
16170 160 000 euros (personnel, matériel, coordination du groupe de travail européen DCSMM
16171 sur les déchets marins, autres frais). Les actions Ifremer menées dans le cadre de la
16172 DCSMM sont financées par la DEB du MEDDTL.

16173 1.2.2.2. Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du
16174 Logement (MEDDTL)

16175 Une des réflexions du Grenelle de la Mer (2009) a concerné la thématique des déchets marins et
16176 a conduit à proposer diverses actions pour limiter et éviter le rejet des déchets en mer. Des études
16177 ont été menées dans ce cadre pour améliorer l'état des connaissances sur les déchets marins. On
16178 ne dispose pas du coût de mise en œuvre du Grenelle, ni la part allouée à la thématique des
16179 déchets marins. D'autre part, il s'avère qu'au sein du MEDDTL la thématique des déchets
16180 marins est essentiellement traitée par la DEB à travers le financement, pour 2011, des actions du
16181 CEDRE et de l'Ifremer mentionnées dans le paragraphe précédent.

16182 1.2.2.3. Associations à vocation environnementale

16183 De nombreuses associations luttent contre les macrodéchets¹⁸⁶ et certaines effectuent des études
16184 visant à améliorer les connaissances sur les déchets marins. On citera, à titre d'exemple,
16185 l'association MerTerre, créée en 2000, qui a pour principal objectif de contribuer à la réduction
16186 de la pollution des milieux aquatiques et des zones côtières par les macro déchets. Outre des
16187 actions de sensibilisation et d'atténuation, MerTerre poursuit des actions de recherche en
16188 développant des outils de connaissance de la pollution par les macro déchets et d'aide à la
16189 décision pour les gestionnaires. Elle vise également à diffuser des méthodes de caractérisation
16190 des déchets aux acteurs sur le terrain et à centraliser les données au travers l'Observatoire des
16191 Déchets en Milieux Aquatiques (ODEMA). L'association a notamment participé au groupe de
16192 travail n°10 « marine litter » pour la DCSMM. Il n'est pas possible de dissocier du budget
16193 général de l'association le budget associé à ces actions de recherche. Le budget 2009 de
16194 l'association s'élève à 76 207 euros (1 seule salariée à temps plein) et provient essentiellement
16195 des subventions versées par les collectivités territoriales (Communauté de Communes Marseille
16196 Provence Métropole, Région PACA).

16197 **1.3. Coûts des actions positives en faveur de l'environnement**

16198 Les actions positives pour l'environnement correspondent dans le cas des déchets marins à des
16199 mesures de prévention : elles visent à éviter le rejet de déchets dans le milieu marin.

16200 **1.3.1. MEDDTL – Grenelle de la Mer : projet de plan de réduction des déchets marins**

16201 Le Grenelle de la Mer (2009) a conduit à proposer un plan de réduction des déchets aquatiques
16202 avec la création d'un fonds « déchets aquatiques ». Une première évaluation budgétaire de la
16203 mise en œuvre du plan s'élève à 300 millions d'euros sur la période 2011-2015. Ce plan est resté
16204 jusqu'à présent à l'état de proposition.

16205 **1.3.2. Campagne de sensibilisation**

16206 En règle générale, les campagnes de sensibilisation sont menées par des structures d'éducation au
16207 développement durable, des associations de protection de l'environnement et par des organismes
16208 publics, par le biais d'affiches, de sensibilisation auprès de scolaires, etc. A titre d'exemple, il est
16209 possible de citer la proposition, issue du Grenelle de la mer, de campagne de prévention et de
16210 sensibilisation aux macro déchets en milieux aquatiques : campagne TV et/ou web, radio. Le
16211 budget prévisionnel de cette campagne s'élevait à 3 415 000 euros (publicité TV, presse, web,

16212 création du clip, etc.). A ce jour, seul un clip web a été réalisé pour les Journées de la Mer
16213 2010¹⁸⁷, les dépenses prévisionnelles pour réaliser ce film se situent entre 30 000 et 50 000 euros.

16214 On peut également citer :

- 16215 • les nombreuses actions de sensibilisation menées par l'association MerTerre. Par
16216 exemple, en 2010, MerTerre a participé à la création d'un conte musical sur le thème de
16217 la pollution par les macro déchets à destination des scolaires et des enfants et adolescents.
16218 10 représentations ont été données auxquelles ont assisté un total de 700 personnes. Ces
16219 représentations ont été subventionnées par le Conseil régional PACA (15 000 euros) et
16220 l'Agence de l'eau RMC (11 250 euros) ;
- 16221 • les campagnes d'information Ecogestes Méditerranée et Infeauter qui abordent de
16222 nombreux thèmes, dont les déchets et la consommation responsable. Plus de 12 000
16223 personnes sont sensibilisées chaque année par ces opérations. Ces campagnes ne sont pas
16224 constituées uniquement de la réalisation et de la distribution d'outils pédagogiques, mais
16225 également d'un accompagnement par des professionnels formés à la sensibilisation des
16226 publics. Ils appliquent une démarche pédagogique préparée en collaboration avec des
16227 chercheurs en psychologie sociale.

16228 1.3.3. Actions diverses

16229 Des actions sont mises en œuvre dans les ports de plaisance et de commerce en vue de limiter le
16230 rejet des déchets en mer depuis les ports. En l'absence de synthèse ou de recensement exhaustif
16231 de ces initiatives, on citera, à titre d'exemple, l'opération « ports propres ». En région PACA, le
16232 conseil régional, l'agence de l'eau RMC, l'ADEME, la DREAL, les DDTM et l'association
16233 française des ports de plaisances se sont associées autour de l'opération « ports propres ». L'adhésion à cette opération implique notamment la mise en place de dispositifs visant à collecter et trier les déchets solides et liquides des bateaux et de l'activité portuaire. En 2008, 86 ports de PACA adhèrent à cette démarche. Ils ont reçu depuis le lancement en 2001, une aide d'un montant de 14 millions d'euros. En 2010, le nombre de ports adhérents à l'opération s'élève à 93 en PACA, 37 sont recensés en Languedoc-Roussillon et 6 en Corse. L'ADEME a subventionné en 2010, les opérations « ports propres » menées en France métropolitaine à hauteur de 110 000 euros¹⁸⁸.

16241 La mise en place de poubelles sur les plages par les collectivités littorales françaises est une
16242 mesure permettant d'éviter que des déchets soient délaissés sur le littoral. Les collectivités sont
16243 très souvent associées à l'association Vacances Propres, initiée par de grands groupes du secteur
16244 des produits de grande consommation et de l'emballage (Lu, Evian, Coca Cola, Total
16245 Petrochemicals, etc.) qui leur permettent d'obtenir du matériel et des sacs plastiques à un tarif
16246 intéressant. Environ 2 000 sites sont équipés en France et environ 3,5 millions de sacs sont
16247 utilisés chaque année (données pour l'ensemble de la France, non spécifiques aux sites littoraux
16248 uniquement).

16249 La campagne régionale PACA Infeauter intervient sur les plages pour sensibiliser les usagers
16250 sur de nombreux sujets, et notamment sur les macro-déchets, avec le soutien technique et
16251 financier des communes.

959 ¹⁸⁷ Clip visible à l'adresse : http://www.dailymotion.com/video/xdjxrr_mdd-tv-dechets-en-mer_news

960 ¹⁸⁸ Les subventions aux opérations « ports propres » et les études indiquées dans les paragraphes précédents
961 représentent l'ensemble des actions de l'ADEME menées sur la thématique des déchets marins.

16252

1.4. Coûts des mesures d'atténuation

16253

1.4.1. Nettoyage du littoral et plus particulièrement des plages

16254

1.4.1.1. Réalisé par les collectivités territoriales

16255

16256

16257

16258

16259

16260

16261

16262

16263

16264

16265

16266

16267

Face aux enjeux touristiques importants, les collectivités territoriales s'emploient à nettoyer leur littoral. Les commanditaires du nettoyage relèvent principalement du secteur public : communes ou communauté de communes littorales, certains conseils généraux. La réalisation du nettoyage peut être effectuée par 4 types de structures : les agents des communes littorales, les associations à vocation environnementale et/ou sociale (réinsertion par le travail de personne en situation précaire), les citoyens bénévoles et les entreprises privées de traitement et de collecte des déchets. Le linéaire nettoyé, la fréquence du nettoyage, les techniques utilisées (manuelle, mécanique ou combinaison des 2 techniques) et les volumes collectés varient beaucoup selon les communes et le type de littoral (grandes plages de sable, galets), expliquant ainsi les variations des coûts de collecte d'une commune à l'autre. Face au manque de données, il est très risqué de donner un coût du nettoyage, et le volume associé, aux macrodéchets présents sur les plages à l'échelle de la sous-région marine Méditerranée occidentale. Pour cette sous-région marine, seules les données complètes pour une seule commune, Leucate, ont pu être collectées.

16268

Tableau 107 : exemple de coût par km nettoyé manuellement et mécaniquement . Source :Safège, 2011

Structure Maître d'ouvrage	Maître d'oeuvre	Financé par	Nombre de km nettoyé	Fréquence du nettoyage	Coût moyen/km/an	Volum e moyen collecté par an
Leucate	Commune de Leucate, Port Leucate	Commune de Leucate	5 km	Été : quotidien	3 355 euros	6 m ³

16269

16270

16271

A titre d'exemple et étant donné le peu de données pour la sous-région marine Méditerranée, voici les données obtenues pour la sous-région marine Manche-mer du Nord concernant la collecte manuelle effectuée par 5 entités :

16272

Tableau 108 : exemple de coût par km nettoyé manuellement . Source : Safège, 2011

Structure Maître d'ouvrage	Maître d'oeuvre	Financé par	Fréquence du nettoyage	Nombre de km nettoyé	Coût moyen/k m/an	Volume moyen collecté par an
Communautés de communes : Côtes des Isles	Association de réinsertion par le travail Astre Environnement	CG de la Manche	Été : quotidien /	35 km	4 428 €	150 m ³

Montebourg			Hiver : 1 fois toutes les 2 semaines			
			1 fois toutes les 2 semaines	8 km	3 125 €	
Saint Pierre Eglise			3 fois par an	25 km	1 820 €	
Le Tréport, Criel sur Mer, Mesnil Val, Puys, Dieppe, Ste Marguerite sur Mer, Quiberville sur Mer	Association ESTRAN (service du littoral et service lié à la réinsertion par le travail)	Les communes, CG de Seine maritime Communauté d'Agglo Dieppe Maritime, Agence de l'eau Seine Normandie	Eté : quotidien ou hebdomadaire selon la plage Hiver : hebdomadaire	10 km	9 166 €	236 m ³
CG du Nord	Syndicat Intercommunal des Dunes de Flandres, Association de réinsertion sociale EcoFlandre, Gardes départementaux	Syndicat Intercommunal des Dunes de Flandres, CG du Nord	Eté : quotidien Hiver : 1 fois par mois	17 km	1 133 €	?
Conservatoire du littoral du Pas de Calais	Association de réinsertion Rivages Propres	Conservatoire du littoral, Communauté d'Agglomération Boulonnaise	Uniquement lors des petits coefficients de marées : 1 opération sur 2/3 jours	14 km	1 197 €	?
Perros Guirec	Gardes littoral de la commune, Association de chasseurs, club de surf, étudiants	Commune de Perros Guirec	Fév – Avril : régulière Le reste de l'année : ponctuelle	6 km	875 €	50 m ³
Parc Marin d'Iroise	Agents du Parc	Agence des Aires Marines Protégées	1 fois par mois	3,3 km	1 518 €	> 2,8 m ³

16273 Pour ces 8 entités, le coût par km nettoyé manuellement est donc compris entre 875 et 9 166
 16274 euros (ratio de 1 à 10). Même si elle n'est pas un déchet, la laisse de mer est très souvent enlevée
 16275 en même temps que les macrodéchets (en raison de la gêne visuelle et olfactive pour les
 16276 individus) et est donc parfois comptabilisée dans la quantité de déchets citée ci-dessus.

16277 1.4.1.2. Réalisé par des bénévoles

16278 Les bénévoles sont également très impliqués dans le nettoyage des plages et sont souvent
 16279 sollicités par des associations à vocation environnementale. En l'absence d'étude sur le sujet ou
 16280 de synthèse sur les actions de nettoyage des bénévoles, on citera à titre d'exemple les nettoyages
 16281 initiés par l'association Surfrider (Initiatives Océanes et autres nettoyages) pour la sous-région
 16282 marine Méditerranée. Si le travail des bénévoles était rémunéré, il aurait fallu déboursier environ
 16283 54 540 euros en 2009 pour réaliser 51 nettoyages¹⁸⁹ de plages et environ 125 250 euros en 2010
 16284 pour réaliser 123 nettoyages (Tableau 109). D'autre part, Surfrider fait en général parvenir un kit
 16285 nettoyage (sacs poubelle, outils pédagogiques, T shirt) d'une valeur de 75 euros sachant que les
 16286 sacs poubelles sont fournis gratuitement par les sponsors (d'une valeur de 30 euros pour 100
 16287 sacs). L'équipement de chaque site de nettoyage d'un kit conduirait à un montant de 3 825 euros
 16288 en 2009 et 9 925 euros en 2010.

16289 Tableau 109 : Estimation du coût du temps de travail des bénévoles lors des nettoyages organisés par Surfrider . Source : Surfrider Foundation
 16290 Europe.

	2009	2010
Nombre de sites de nettoyage	51	123
Nombre de bénévoles*	2 147	4 978
Estimation du coût du temps de travail des bénévoles**	54 540 €	125 250 €
Fourniture du kit d'équipement***	3 825 €	9 925 €

16291 * hypothèse pour estimer le nombre de bénévole pour la sous région marine : même nombre de bénévoles par site de nettoyage

16292 ** durée moyenne d'un nettoyage : 2 h ; estimation sur la base du smic horaire brut, charges patronales comprises (taux moyen de 42 %), en euros
 16293 2010 : 12,7 € pour 2009 et 12,58 € pour 2010

16294 *** valeur unitaire du kit à 75 € pour les années 2009 et 2010.

16295 Par ailleurs, l'association MerTerre s'associe avec d'autres associations lors de nettoyages du
 16296 littoral (et parfois les fonds marins) pour organiser le tri et effectuer une évaluation quantitative et
 16297 qualitative des déchets ramassés. Des bilans sont ainsi réalisés par MerTerre et viennent abonder
 16298 l'Observatoire des Déchets en Milieux Aquatiques (ODEMA). En 2010, 21 opérations de
 16299 nettoyages ont été suivies par MerTerre (par exemple, Opération Calanques Propres), opérations
 16300 qui ont rassemblé un total de 1 043 bénévoles et qui ont permis de collecté 94 673 litres de
 16301 déchets. Cette association a également pour mission d'accompagner les collectivités locales dans
 16302 la construction et la mise en œuvre de plan de gestion raisonné des macrodéchets. MerTerre a
 16303 notamment élaboré un programme de gestion sur 3 ans, démarré en 2011, comprenant un volet
 16304 préventif et curatif, pour et subventionné par la Communauté Urbaine Marseille Provence
 16305 Métropole (30 000 euros en 2011 et 2012, 25 000 euros en 2013).

16306 1.4.2. Collecte en mer

16307 1.4.2.1. Déchets à la surface et dans la colonne d'eau

16308 Localement, des opérations de récupération de macro déchets flottants à la surface de l'eau sont
16309 organisées. Le coût de telles opérations est généralement supporté par les collectivités publiques.
16310 A partir des quelques opérations recensées, il est très difficile d'extrapoler à partir de cas
16311 spécifiques pour obtenir un coût pour chaque sous-région marine. On ne dispose que de deux
16312 exemples chiffrés pour cette sous-région marine: la collecte dans le cadre des « contrats bleus »
16313 par les chalutiers du port de Sète ainsi que la collecte en mer au large du département des Alpes
16314 maritimes. Cette campagne de collecte sur la côte d'Azur se déroule depuis 1972. Elle est réalisée
16315 par 4 syndicats inintercommunaux, et en régie pour la ville de Nice. Ces opérations représentent
16316 un coût d'environ 850 000 €, financé par les communes concernées et le conseil général. Le
16317 conseil général des Alpes maritimes finance également une surveillance aérienne, associée à
16318 cette collecte pour un coût de 36 000 €.

16319 Ces dernières ont confié à un syndicat, le Syndicat Intercommunal de Nettoyage de la Rive
16320 Droite du Var (SINLRDV), le nettoyage du plan d'eau au large de leur commune (linéaire
16321 d'intervention de 35 km environ). Le budget du Syndicat est alimenté par les 4 communes.
16322 Actuellement, c'est le groupe Véolia qui réalise cette mission. La collecte en mer s'effectue de
16323 mai à septembre (135 jours en moyenne). Chaque jour durant les mois de juillet et août, un avion
16324 affrété par le Conseil général des Alpes-maritimes survole les 120 km de côtes et repère les
16325 nappes de macro déchets pour ensuite indiquer leur position aux bateaux récupérateurs dont celui
16326 du SINLRDV. Depuis 2007, le bateau permet de collecter en moyenne 22,5 m³ par an. En 2009,
16327 le coût de la prestation de nettoyage du plan d'eau (collecte et traitement) était de 197 000 euros
16328 TTC, soit un ratio moyen de 5 628 euros par km de côte nettoyée ou un ratio moyen de 8 755
16329 euros /m³ de déchets collectés et traités. Le coût de la surveillance aérienne s'élève à 150 000
16330 euros par an.

16331 En 2010, la moitié de la flotte des chalutiers du port de Sète (soit 15 chalutiers) adhère aux
16332 « contrats bleus » dont la gestion est réalisée par l'Association Méditerranéenne des
16333 Organisations de Producteurs (AMOP). Dans le cadre de ces contrats, les pêcheurs ramènent à
16334 terre les déchets pris dans leur chalut. En 2010, ils ont ramené 115 tonnes de déchets.

16335 Le coût de cette prestation s'est élevée a environ 28 400 € en 2009. (Source F2DP)

16336 1.4.2.2. Nettoyage aux fonds des océans

16337 Malgré la part importante de déchets déposés aux fonds des mers, peu d'opérations de nettoyage
16338 ont été réalisées (difficultés techniques, coûts importants). Les pêcheurs peuvent collecter les
16339 déchets pris dans leurs engins de fond (chaluts, dragues à coquillages, etc.). Des nettoyages sont
16340 également effectués par des plongeurs bénévoles affiliés à des clubs de plongée.

16341 1.4.2.3. Nettoyage dans les ports

16342 Les activités portuaires (de plaisance et de commerce) sont génératrices de déchets (pertes lors de
16343 la manutention des cargaisons, déchets des activités de pêche, entretien des bateaux, abandon
16344 d'ordures ménagères). Les macrodéchets flottants sont en général ramassés à la surface de l'eau
16345 ou lors des dragages des ports.

16346

1.5. Coûts liés aux impacts résiduels

16347
16348
16349
16350
16351
16352

Malgré la mise en œuvre des mesures de prévention et d'atténuation, les déchets sont présents dans le milieu marin et induisent potentiellement des impacts sur les activités économiques, sur la biodiversité et sur les populations. Les impacts résiduels cités ci-après ont été identifiés au moyen d'une revue de la littérature et de discussions avec les acteurs concernés. En raison du manque de données, ces impacts sont le plus souvent décrits en termes qualitatifs et ne sont pas spécifiques à une sous-région marine en particulier.

16353

1.5.1. Impacts sur les activités

16354

1.5.1.1. Pêche professionnelle

16355
16356
16357
16358
16359
16360
16361
16362
16363
16364

Les déchets flottants et déposés sur le fond des océans peuvent induire des coûts supplémentaires pour les marins-pêcheurs ainsi qu'un manque à gagner du fait de (i) la possibilité de dégradation des engins de pêche lorsque ceux-ci ramènent des déchets (coûts supplémentaires de réparation et de manutention pour trier les déchets, perte de temps de pêche) ; (ii) l'immobilisation possible des navires lorsque des morceaux de plastique et des cordages se prennent dans les hélices¹⁹⁰ (coûts supplémentaires de réparation, perte de temps de pêche) ; (iii) la réduction du nombre de captures puisque les déchets remplacent les poissons (manque à gagner). A titre d'exemple, ces impacts économiques seraient compris entre 17,219 et 19,165 euros par an pour chaque navire de pêche en Ecosse. En extrapolant ces chiffres à l'ensemble de la flotte anglaise, on obtiendrait un coût entre 11,7 millions et 13 millions d'euros par an.

16365

1.5.1.2. Aquaculture

16366
16367
16368
16369
16370
16371
16372
16373
16374

Les déchets flottants peuvent induire des coûts supplémentaires pour les aquaculteurs ainsi qu'un manque à gagner du fait de (i) dégâts sur leurs bateaux : immobilisation suite à des débris plastiques et des cordages pris dans les hélices (coûts supplémentaires de réparation, perte de temps) ; (ii) nettoyage des sites de production (perte de temps). On ne dispose pas de données sur ces coûts pour la France, mais à titre d'exemple, ces coûts s'élèveraient en moyenne à 580 euros par an et par aquaculteur en Ecosse (plus de 90 % de ce coût serait lié à l'immobilisation du bateau) d'après une étude effectuée entre 2007 et 2008 par questionnaire. A noter également que les activités conchylicoles seraient principalement impactées par les macrodéchets issus de cette activité.

16375

1.5.1.3. Sécurité maritime

16376
16377
16378
16379
16380

La présence de conteneurs, des billes de bois ou autres macro déchets imposants perdus en mer implique un risque, même s'il est faible, de heurt avec les navires de commerce, les ferries, les bateaux de course et les plaisanciers. Les données concernant le nombre de heurt avec un conteneur ou autre objet flottant non identifié sont recensées par les CROSS mais n'ont pu être extraites de leur base de données pour cette analyse.

16381
16382
16383
16384

La sécurité de la navigation maritime est assurée par les services de la préfecture maritime en collaboration avec les CROSS qui assurent que les pertes de cargaison n'induisent pas de risque à la navigation maritime (risque de heurt). En cas de risque majeur lié à des pertes de conteneurs, lots de bois, citerne et autres, des moyens importants sont mis en œuvre pour les récupérer

967
968

¹⁹⁰ Les échanges avec la préfecture maritime Atlantique et le CROSS Griz Nez font apparaître que les cordages, à l'origine de l'immobilisation des navires de pêche, proviennent pour la plupart des navires eux-mêmes.

969

16385 (survol aérien, affrètement de bâtiments de la Marine, etc.). D'après la Préfecture maritime de la
16386 Méditerranée, la perte de cargaison en mer est un événement anecdotique dans cette sous-région
16387 marine en raison notamment du plus faible trafic maritime de marchandises dans les eaux
16388 françaises par rapport aux autres sous-régions marines. A noter toutefois la récupération d'un
16389 conteneur en décembre 2010.

16390 A titre indicatif, une opération de récupération en mer coûterait entre 10 000 et 30 000 euros par
16391 jour pour 1 heure de survol aérien, une journée d'affrètement d'un bâtiment de la Marine, et les
16392 échanges entre les services de l'Etat. Une fois le(s) conteneur(s) récupérés, l'Etat se retourne vers
16393 le propriétaire de la cargaison et l'assureur pour se faire rembourser les frais engagés.

16394 D'autre part, le CROSS Méditerranée recense le nombre de pollution de macro déchets (ordures
16395 ménagères) signalés par détection aérienne (Douanes, avions civils), détection satellitaire, navires
16396 sur zone et témoins à terre. En 2010, 4 pollutions par ordures ménagères ont été recensées. En
16397 2009, 27 pollutions de macro déchets ont été constatées. Ces déchets ménagers proviennent du
16398 trafic maritime (croisière, transport de marchandises et de personnes) et du lessivage des bassins
16399 versants en cas de fortes pluies.

16400 1.5.1.4. Munitions immergées

16401 Entre 2003 et 2008, il y a eu 250 opérations de traitement des munitions en Méditerranée. Pour
16402 plus d'information sur les munitions immergées, voir le chapitre « pollutions accidentelles et
16403 rejets illicites » de l'analyse des pressions et impacts. Les données concernant l'ordre de
16404 grandeur du coût de traitement d'une munition seraient disponibles auprès des préfectures
16405 maritimes et de l'Etat major de la Marine mais n'ont pu être obtenues pour cette étude.

16406 1.5.2. Impacts sur les usagers et le tourisme littoral

16407 1.5.2.1. Gêne pour les individus (pollution olfactive et visuelle)

16408 La présence de déchets sur le littoral provoque chez les individus une gêne visuelle et olfactive
16409 d'où la nécessité de nettoyer les plages. D'après une enquête réalisée en 2011 par l'institut LH2
16410 pour le compte de l'Agence des aires marines protégées¹⁹¹, 97 % des français interrogés sont
16411 gênés de trouver des déchets d'origine humaine sur la plage, 95 % sont gênés par des traces de
16412 mazout, 73 % par des animaux morts et 40 % par des algues laissées par la mer. Ainsi, les
16413 déchets marins constituent la première cause de nuisance relevée par les français. D'autre part,
16414 85 % des français interrogés ont déjà été confrontés à un problème de saleté de la plage et 17 %
16415 ont annulé ou modifié un séjour ou une activité de loisir sur la côte à cause de ce problème.

16416 Les individus ont conscience du problème environnemental posé par les déchets marins. En effet,
16417 avec le problème des marées noires et des rejets illicites, les déchets marins sont considérés
16418 comme l'un des deux problèmes les plus préoccupants par 97 % des français interrogés et 86 %
16419 jugent qu'il n'y pas assez d'actions entreprises pour lutter contre le problème des déchets marins.

16420 1.5.2.2. Tourisme littoral

16421 La présence de déchets sur les plages peut entraîner pour les communes un déficit d'image qui
16422 nuit à l'économie touristique locale. Les enjeux touristiques motivent donc les communes

970 ¹⁹¹ Enquête téléphonique réalisée en 2011 auprès d'un échantillon de 1315 Français âgés de 18 ans et plus
971 représentatif de la population française. Méthode des quotas.

16423 littorales à dépenser des sommes importantes pour nettoyer les plages. Dans le cas contraire, elles
16424 s'exposeraient à des pertes touristiques potentielles.

16425 1.5.2.3. Coûts sanitaires

16426 La présence de déchets sur le littoral peut représenter un risque de blessure (verre, seringues,
16427 métal). L'impact sur la santé humaine peut être aussi indirect : les petites particules de plastiques
16428 constituées de substances toxiques (phtalates, biphényl, etc.) peuvent être ingérées par les
16429 différents maillons de la chaîne alimentaire pour ensuite être ingérées par l'homme.

16430 1.5.3. Impacts sur la biodiversité

16431 Les macrodéchets flottants représentent un risque de mortalité pour les mammifères marins,
16432 tortues, invertébrés, crustacés et oiseaux marins. L'enchevêtrement des animaux dans des
16433 déchets peut les conduire à s'étrangler ou être immobilisés (anneaux de plastique de packs de
16434 boissons). Les filets perdus dans les océans dérivent et continuent de pêcher (pêche fantôme).
16435 Les animaux ainsi pris au piège meurent des suites d'infection de leurs blessures, de faim, ou de
16436 l'attaque de prédateurs du fait de leur moins grande mobilité. Certaines espèces marines (tortues,
16437 baleines, phoques, etc.) ingèrent les macrodéchets ce qui provoquent des étouffements ou des
16438 occlusions intestinales.

16439 Pour la sous-région marine Méditerranée occidentale, on peut citer le recensement des tortues
16440 effectué dans le cadre du Réseau Tortues marines de Méditerranée française (RTMMF). Sur la
16441 base de déclaration volontaire, les individus sont invités à déclarer les tortues échouées, capturées
16442 et observées, qu'elles soient vivantes ou non. Les tortues nécessitant des soins sont transférées au
16443 centre d'études et de sauvegardes tortues marines de Méditerranée (CESTMed) du Grau du Roi.
16444 Entre 2003 et 2010, sur les 237 observations recensées par le RTMMF, 4 tortues avaient évacué
16445 ou régurgité des macrodéchets (plastiques, ficelles) et 2 présentaient des filets autour du cou ou
16446 de la tête. En outre, en 2008, le CESTMed a pratiqué 20 autopsies mettant en évidence 7 cas
16447 d'ingestion de macro déchets (plastiques, hameçon, fils de nylon).

16448 D'autre part, plus de 100 espèces d'oiseaux victimes d'ingestion de plastique ont été recensées.
16449 Entre 2002 et 2006, dans le cadre d'un programme OSPAR de surveillance des fulmars,
16450 l'estomac de 1 090 fulmars échoués sur les plages de la mer du Nord a été analysé. Le
16451 pourcentage de fulmars dont l'estomac contient plus de 0,1 g de matière plastique va de 45 à
16452 60 %.

16453 Les déchets présents sur les petits fonds peuvent détériorer les fonds marins du fait de l'effet de
16454 houle et/ou des courants marins qui entraîne le mouvement incessant des déchets. D'autre part,
16455 les déchets plastiques et métalliques déposés sur les fonds, en densité importante, empêchent les
16456 échanges entre l'eau et les sédiments conduisant ainsi à une hypoxie de l'eau. Cette hypoxie
16457 conduit à une disparition locale de toute vie animale ou végétale.

16458 Il est très difficile, voire impossible, d'estimer les pertes résiduelles en termes monétaires en
16459 raison du caractère non marchand des éléments composant la biodiversité. Une solution
16460 pragmatique serait d'évaluer les pertes de biodiversité à travers des indicateurs. A partir de ces
16461 indicateurs, les bénéfices générés par les services écosystémiques produits par les composantes
16462 de la biodiversité pourraient être évalués en termes physiques et/ou monétaires, ainsi que les
16463 pertes potentielles générés par les déchets marins. Pour des exemples d'indicateurs, se reporter
16464 au chapitre « coûts liés à la perte de biodiversité et à la perte d'intégrité des fonds marins ».

1.6. Synthèse

Tableau 110 : Synthèse des coûts identifiés dans ce chapitre

Déchets marins	
types de coûts	descriptif
Suivi et information	Réseaux de suivi et de surveillance, et études visant à améliorer les connaissances par des organismes de recherche, le MEDDTL et des associations à vocation environnementale
Actions positives (Prévention, évitement)	Campagnes de sensibilisation et autres actions (« ports propres », etc.)
Atténuation	Nettoyage du littoral et plus particulièrement des plages (par les collectivités territoriales et par des bénévoles) Collecte en mer (à la surface de l'eau, au fond des océans, dans les ports)
Impacts résiduels (non estimés monétairement)	Impacts sur la pêche professionnelle, l'aquaculture, et la sécurité maritime Impacts sur les usagers et le tourisme littoral (gênes olfactives et visuelle), impacts sanitaires

16467
16468
16469
16470
16471
16472
16473
16474

Les chiffres annoncés dans cette étude sont à prendre avec prudence. Ils ne peuvent être généralisés puisqu'ils reflètent des situations particulières. En outre, certains sont des approximations grossières du fait de la difficulté à obtenir des données complètes et du manque de données. C'est pour ces raisons qu'une extrapolation à l'ensemble de la sous-région marine est très délicate. D'autre part, les données qui ont pu être récoltées concernent essentiellement les macrodéchets déposés sur le littoral. Les déchets en mer et au fond des océans sont donc peu pris en compte par la présente étude. Toutefois, malgré les limites des estimations données par cette étude, les sommes attribuées à la problématique des déchets marins ne sont pas négligeables.

16475 2. Coûts liés aux micropolluants

16476 2.1. Introduction

16477 Les micropolluants sont des substances métalliques (arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure,
16478 nickel, plomb, zinc) et chimiques (pesticides, hydrocarbures aromatiques polycycliques,
16479 polychlorobiphényles, composés phénoliques chlorés ou non, organostanneux) qui entraînent des
16480 dégradations de l'environnement et l'érosion de la biodiversité en raison de leur toxicité au-delà
16481 d'un certain niveau de concentration. Elles sont la résultante de l'utilisation de ces substances
16482 principalement par des activités industrielles qui sont partiellement rejetées vers le milieu naturel.
16483 Leur présence dans l'environnement est mesurée par l'intermédiaire d'analyses sur des
16484 échantillons d'eau, de mousses aquatiques, de sédiments ou de matières en suspension et dans le
16485 biote.

16486 Ce type de pollution génère des coûts de différente nature, certains relèvent de dépenses d'ordre
16487 privé (principe pollueur payeur) et d'autres d'ordre public comme c'est le cas des subventions
16488 incitatives pour investir dans des technologies de traitement des résidus. En tenant compte de la
16489 segmentation des coûts de la dégradation des écosystèmes formulé dans l'approche
16490 méthodologique (voir l'introduction de la partie 2), on peut différencier les coûts suivants :

16491 *Coûts de suivi et d'information* : il s'agit des coûts liés au contrôle et au suivi des contaminants à
16492 la fois dans le milieu marin mais aussi en amont dans les bassins versants. La présence ou
16493 absence de substances micropolluantes dans l'environnement est détectée par des analyses in situ
16494 d'échantillons d'eau, de mousses aquatiques, de matières en suspension ou des sédiments et
16495 d'organismes vivants. Il existe plusieurs réseaux de surveillance dont le Réseau d'Observation de
16496 la Contamination Chimique du milieu marin (ROCCH), le réseau de surveillance de la qualité
16497 des eaux et sédiments des ports maritimes (REPOM) et les réseaux de suivis des agences de l'eau
16498 dans le cadre de conventions internationales (Barcelone) et de la directive européenne Cadre sur
16499 l'Eau (DCE). A ceux-ci il faut ajouter le suivi des rejets des stations d'épuration, des boues de
16500 stations d'épuration avant leur valorisation et d'autres opérations de suivi assurées par les
16501 industriels eux-mêmes dans le cadre de l'autosurveillance ICPE et de la directive REACH¹⁹².
16502 Enfin, les sédiments du dragage des ports sont également suivis par les gestionnaires des ports,
16503 ce qui engendre des coûts de contrôle et éventuellement de traitement approprié en cas de teneur
16504 importante en polluants (y compris l'entreposage en cas de très forte teneur en polluants
16505 chimiques). Le coût de suivi des boues de stations d'épuration n'a pas pu être renseigné par faute
16506 de coût moyen par volume de boues produit. Doit également être pris en compte le coût de la
16507 mise en place de la surveillance des micro-polluants dans les rejets des stations d'épuration des
16508 collectivités de plus de 100 000 équivalent habitant à partir de 2011 et de plus de 10 000
16509 équivalent habitant à partir de 2012. Enfin le coût de la recherche sur l'impact des micropolluants
16510 a été renseigné en ce qui concerne l'Ifremer.

16511 *Coûts des actions positives*: Les principales actions engendrant ce type de coûts concernent le
16512 traitement des eaux résiduelles industrielles. Les coûts associés à ces actions sont assurés par les
16513 industriels qui polluent, même si une partie est prise en charge par la société via les subventions
16514 attribuées par les agences de l'eau (ex. . rapport « Opérations collectives visant la réduction de la
16515 pollution dispersée des PME/PMI » de l'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse). Par
16516 ailleurs, les collectivités locales prennent en charge la gestion des boues de STEP quand elles

975 ¹⁹² Règlement (CE) n° 1907/2006 du Parlement européen et du Conseil, du 18 décembre 2006 sur l'enregistrement,
976 l'évaluation, l'autorisation et les restrictions des substances chimiques

16517 sont trop chargées en micropolluants. Enfin, le secteur agricole met en œuvre des actions dont
16518 l'objectif est la réduction de l'utilisation de produits phytosanitaires. Les coûts relatifs à ces
16519 actions n'ont pas pu être obtenus.

16520 Il est important de noter que le rejet des eaux pluviales des communes littorales peut engendrer
16521 une pollution d'ordre bactériologique mais aussi en termes de micropolluants. Même si aucune
16522 réglementation n'impose des dispositifs spécifiques concernant la gestion des eaux pluviales
16523 (collecte, transport, stockage et traitement), celle-ci engendre des coûts non négligeables. Elle
16524 constitue un service public à caractère administratif relevant des communes (loi sur l'eau et les
16525 milieux aquatiques de décembre 2006). Au niveau communal et intercommunal, il est
16526 indispensable d'utiliser des outils réglementaires de l'aménagement pour maîtriser la gestion des
16527 eaux pluviales sur le territoire. Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) et le Schéma
16528 d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) et les contrats de rivières représentent certains
16529 de ces outils. La commune peut également s'appuyer sur son règlement du service
16530 d'assainissement, mais surtout sur son Plan Local d'Urbanisme (PLU) et le zonage
16531 d'assainissement pluvial, pour imposer des règles aux constructeurs et aménageurs publics ou
16532 privés pour la maîtrise des eaux pluviales (zones de limitation de l'imperméabilisation et de
16533 maîtrise des eaux de ruissellement). Les coûts liés à la gestion des eaux pluviales n'ont pas pu
16534 être rassemblés au vu de la multiplicité et de l'hétérogénéité des stratégies utilisées dans les
16535 différentes collectivités. Cependant, on peut citer l'opportunité pour les collectivités d'instaurer
16536 une taxe annuelle, dont son produit sera affecté au financement de cette gestion (Article 165 de la
16537 loi Grenelle 2).

16538 *Coûts d'atténuation*: il s'agit de toute démarche visant à réduire les effets de la pollution une fois
16539 que celle-ci s'est réellement produite. C'est donc en quelque sorte une décontamination de type
16540 ex-post. Il n'y a pas d'opérations de nettoyage du milieu en contaminants chimiques et donc de
16541 coûts associés à celles-ci imputables à une dégradation environnementale.

16542 *Coûts résiduels* : Les processus de traitement des résidus industriels ne permettent pas d'abattre
16543 complètement les micropolluants déversés dans le milieu naturel. De ce fait, des substances
16544 toxiques se concentrent dans les cours d'eau et se déversent dans les eaux maritimes côtières
16545 impactant négativement les écosystèmes côtiers. Les effets résiduels de ces polluants **peuvent se**
16546 **traduire** par des processus de morbidité et de mortalité d'êtres vivants, qui induisent des pertes
16547 économiques lorsque ces ressources sont exploitées par des activités professionnelles et par des
16548 pertes d'aménité lorsqu'elles sont exploitées par des activités récréatives. Les effets sur la santé
16549 humaine sont encore mal connus, mais des études récentes montrent une transmission certaine de
16550 micropolluants vers l'homme par l'ingestion de produits de la mer. Les concentrations de
16551 produits toxiques étant plus élevées chez les consommateurs les plus assidus. Le référentiel
16552 implicitement utilisé pour qualifier un coût résiduel est celui d'absence de dommage, qui est lié
16553 au dépassement de seuils de tolérance considérés scientifiquement (ou parfois consensuellement)
16554 comme des limites de concentration de polluants tolérables ne mettant pas en danger la
16555 biodiversité et la santé humaine. Ces référentiels évoluent dans le temps notamment à mesure
16556 des améliorations de la connaissance sur les effets des polluants et lorsque les sociétés se dotent
16557 de mesures de protection des écosystèmes plus sévères.

16558 **2.2. Evaluation des coûts**

16559 L'existence de processus qui dégradent l'environnement induit directement ou indirectement des
16560 coûts lorsque des démarches de suivi, de protection ou d'atténuation sont mises en œuvre ou
16561 lorsque des effets négatifs de cette détérioration sont subis. L'agrégation de ces coûts n'étant pas

16562 toujours pertinente, elle ne reflète pas *stricto sensu* la valeur monétaire de la dégradation des
16563 écosystèmes. En revanche, la prise en compte d'indicateurs monétaires et physiques permet
16564 d'appréhender un ordre de grandeur de l'importance de ce type de nuisances et surtout de faire
16565 des comparaisons entre plusieurs sous-régions marines soumises à des intensités de dégradation
16566 différenciées et qui mettent en œuvre des moyens de lutte contre la pollution inégaux. Les
16567 paragraphes suivants s'attachent à faire le bilan de l'existant sur les liens entre dégradation par
16568 micropolluants et leurs coûts socio-économiques.

16569 2.2.1. Coûts de suivi et d'information

16570 Il existe une forte diversité de démarches permettant de suivre la qualité du milieu et sa teneur en
16571 micropolluants. Il est difficile de préciser avec exactitude le coût total associé à cet ensemble de
16572 démarches. Les réseaux de suivi apportent les informations nécessaires à la mise en œuvre des
16573 politiques de protection ou de restauration de l'environnement.

16574 Pour ce qui relève du réseau ROCCH géré par Ifremer, le coût annuel imputable à la sous-région
16575 marine Méditerranée a été en 2009 de 435 000 euros environ (estimation en coûts complets y
16576 compris les frais de structures). Hors ports maritimes, le biote et les sédiments sont uniquement
16577 suivis par ce réseau. En complément, les analyses de la qualité de l'eau sont financées par les
16578 agences de l'eau et sont assurées par d'autres acteurs en dehors d'Ifremer.

16579 Le coût de la mise en œuvre du réseau REPOM est variable et dépend du coût facturé par les
16580 laboratoires d'analyse. Sur la base d'un coût moyen par analyse estimé à 1305 euros, sur 137
16581 ports suivis déclinés sur 263 points de contrôle recensés, globalement, le coût de mise en œuvre
16582 de ce réseau est évalué à près de 360 000 euros par an pour la totalité de la France
16583 métropolitaine. Ce coût intègre une marge d'erreur dans le calcul de 5 %. Sur la sous-région
16584 marine Méditerranéenne, on dénombre un total de 117 points de contrôle dont le coût annuel
16585 associé estimé du contrôle est de près de 160 300 euros.

16586 Par ailleurs, l'ensemble des ports (de commerce, de plaisance ou de pêche) assure le suivi de la
16587 qualité des sédiments en cas de dragages, ainsi que le suivi de leur devenir (zone d'immersion,
16588 zone de stockage). Le coût de ce suivi varie selon la taille des ports. Pour le GPM de Marseille,
16589 principal port de Méditerranée, le coût moyen annuel dépense pour ces démarches calculé sur les
16590 4 dernières années s'élève à près de 86 500 euros.

16591 Enfin, la mise en œuvre de la directive REACH se traduit par des nouveaux coûts pour
16592 l'industrie de production et de commercialisation de produits chimiques. La commission
16593 Européenne estime que l'amélioration de la sécurité des substances chimiques dans l'Union
16594 européenne devrait s'étaler sur plus de 11 ans, le coût de la mise en œuvre de la directive serait
16595 compris entre 2,8 et 5,2 milliards d'euros, ce qui représente moins de 0,1% du chiffre d'affaires
16596 annuel de l'industrie chimique européenne.

16597 L'imputation de ce coût sur l'industrie française peut s'appuyer sur la part de la contribution au
16598 chiffre d'affaire de l'industrie chimique française à l'ensemble de cette industrie à l'échelle
16599 européenne, soit 16 % en 2004. Par conséquent, sur un chiffre d'affaire de 93.7 milliards en
16600 2004, le surcoût lié à la directive Reach pour l'industrie chimique serait compris entre 42 et 83
16601 millions d'euros par an. L'information n'est pas disponible exclusivement pour cette sous-région
16602 marine mais uniquement sur l'ensemble du pays.

16603 Le Plan Micropolluants concerne le MEDDTL, les établissements publics dont il assure la
16604 tutelle, et l'ensemble des acteurs de l'eau, pour la période 2010-2013. Il constitue une action
16605 complémentaire au « plan national d'action contre la pollution des milieux aquatiques ». Son

16606 objectif est d'anticiper la mise en œuvre d'actions de lutte contre la pollution par les
16607 micropolluants encore non réglementés.

16608 Une « action nationale de recherche et de réduction de substances dangereuses dans l'eau »
16609 (RSDE) oblige les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) à mener
16610 une action de suivi de leurs rejets selon un protocole défini par la réglementation¹⁹³. Le suivi est
16611 assuré par chaque installation mais un soutien financier peut être apporté par les agences de
16612 l'eau.

16613 En dehors des réseaux de suivi, d'autres démarches de coordination liées au suivi de la pollution
16614 sont assurés par différents organismes. Il s'agit souvent d'actions composites liées à plusieurs
16615 pressions environnementales difficilement dissociables. C'est par exemple le cas de la
16616 coordination pour la mise en œuvre de la DCE pour les eaux côtières et les eaux de transition qui
16617 relève de la compétence d'Ifremer et qui s'élève à 216 000 euros environ pour la sous-région
16618 marine Méditerranée (moyenne sur les années 2008 et 2009) dont seulement une partie est
16619 imputable à la contamination chimique.

16620 Le coût de la recherche sur "Devenir et effets des contaminants chimiques" à l'Ifremer est de
16621 116 000 euros en 2011, ce budget est également réparti entre 3 sous-régions marines (Manche-
16622 mer du Nord, Golfe de Gascogne et Méditerranée occidentale).

16623 2.2.2. Coûts des actions positives sur l'environnement

16624 Les principales actions engendrant ces coûts concernent le traitement des eaux résiduelles
16625 industrielles car il n'y a pas de nettoyage des écosystèmes lorsque les substances chimiques
16626 contaminantes se trouvent dans le milieu. En revanche, l'abattement de la pollution n'est pas
16627 complet et des valeurs maximum d'émission tolérées sont définies par la réglementation en
16628 vigueur¹⁹⁴. La mise en œuvre de mécanismes de traitement entraîne des investissements en
16629 capital dont une partie des coûts d'amortissement sont imputables aux coûts d'exploitation
16630 annuels des entreprises. Par ailleurs, ces opérations induisent également d'autres frais de
16631 fonctionnement et d'entretien associés. Ces coûts sont majoritairement pris en charge par les
16632 entreprises et donc font partie de la catégorie de coûts privés. Cependant, une partie de ces
16633 dépenses peut être subventionnée par les organismes publics (principalement par les agences de
16634 l'eau) et donc représente un coût social lié à ce type de pollution.

16635 Pour ce qui relève du coût du traitement des eaux industrielles supporté par les entreprises de la
16636 sous-région marine Méditerranée, on peut distinguer les éléments suivants par bassin
16637 hydrographique :

16638 Tableau 111 : Coûts du traitement des eaux industrielles (moyenne années 2008-2009) pour la sous-région marine Méditerranée occidentale (par an
16639 en millions d'euros). Source : Antipol, Service de la Statistique et de la Prospective du Ministère en charge de l'Agriculture

Bassin hydrographique	Investissements spécifiques	Investissements intégrés	Etudes	% subvention**	TOTAL
Rhône-Méditerranée-Corse	56,27	14,77	6,44	28 %	77,48

16640 * Les études en vue d'un investissement ou règlementaires sont prises en compte ici.

980 ¹⁹³ Circulaire du 5 janvier 2009 du MEDDTL (complétée par les notes du 23 mars 2010 et du 27 avril 2011).

981 ¹⁹⁴ Arrêté ministériel du 31 janvier 2008 relatif au registre et à la déclaration annuelle des émissions polluantes et des
982 déchets (NOR : DEVP0773558A)

16641 ** pourcentage moyen des subventions aux investissements octroyés par les agences de l'eau. Il est calculé sur les
16642 investissements annuels moyens sur les années 2008-2009 et sur les subventions annuelles moyennes prévues dans le
16643 cadre du 9^{ème} programme 2007-2012, mises en oeuvre selon des modalités décrites dans un programme courant sur 6
16644 ans, approuvé par le Comité de Bassin. Ce programme prend en compte le SDAGE et le Programme de Mesures afin
16645 de réaliser les objectifs de la DCE et des autres Directives européennes.

16646 Les investissements spécifiques concernent ceux dédiés à la protection de l'environnement,
16647 tandis que les investissements intégrés (relatifs aux technologies propres) correspondent aux
16648 acquisitions d'équipements de production plus performants d'un point de vue environnemental et
16649 donc qui permettent de réduire les émissions polluantes. De manière complémentaire, les
16650 industriels assurent le coût d'études prospectives avant investissement ou pour assurer le respect
16651 de la réglementation en matière de pollution. Dans le Tableau 111, uniquement les études
16652 prospectives sont considérées.

16653 Le coût lié aux investissements des industriels est partiellement pris en charge par la société via
16654 notamment les subventions octroyées par les agences de l'eau.

16655 Par ailleurs, il est nécessaire d'ajouter aux coûts d'investissements d'autres coûts de
16656 fonctionnement liés aux opérations de nettoyage qui sont imputables en tant que charges
16657 d'exploitation des entreprises. On ne dispose pas d'informations détaillées par bassin
16658 hydrographique mais il faudrait en tenir compte pour estimer un coût global que l'industrie
16659 supporte pour l'abattement de la pollution chimique.

16660 En revanche, ces coûts ne sont pas imputables uniquement à des démarches dans le cadre de la
16661 DCSMM mais aussi dans le cadre de la DCE car la pollution chimique est émise tout le long des
16662 bassins versants sans qu'il y ait des effets d'abattement naturel. La pollution s'écoule jusqu'aux
16663 zones côtières, et par conséquent, la zone d'influence considérée concerne la totalité des bassins
16664 hydrographiques pour mesurer les coûts liés à la dégradation.

16665 D'autres coûts devraient être pris en compte comme ceux des actions menées par les collectivités
16666 pour la gestion des boues de STEP, des actions en domaine agricole pour la réduction des usages
16667 de phytosanitaires, des dispositifs spécifiques concernant la gestion des eaux pluviales.
16668 Cependant, les coûts relatifs à ces actions n'ont pas pu être obtenus.

16669 2.2.3. Coûts des impacts résiduels

16670 Certains des impacts induits par ce type de pollution sont relativement simples à évaluer dans la
16671 mesure où l'information existe ou peut être reconstituée. En revanche, les impacts sur des biens
16672 et des services écosystémiques¹⁹⁵ n'ayant pas de prix de marché sont plus délicats à chiffrer.
16673 Dans certains cas, des indicateurs physiques permettent d'appréhender l'ampleur de la
16674 dégradation environnementale. On distinguera principalement les impacts sur la biodiversité, sur
16675 les activités d'exploitation de ressources vivantes (pêche et aquaculture), et sur la santé humaine.

16676 2.2.3.1. Impacts sur la biodiversité

16677 Les déversements de produits chimiques toxiques sur le milieu représentent des menaces pour la
16678 biodiversité qui peuple les écosystèmes côtiers. Des études écotoxicologiques développées dans
16679 l'estuaire de la Seine montrent un impact considérable de la pollution chimique sur la
16680 biodiversité de ce site. En s'appuyant sur des analyses d'espèces sentinelles sensibles aux

984 ¹⁹⁵ Les services rendus par les écosystèmes, dont des exemples sont précisés dans le 9.5.2 du chapitre « coûts liés à la
985 dégradation de la biodiversité et de la perte d'intégrité des fonds

16681 contaminants, ces études mettent en évidence des dommages provoqués par des HAP¹⁹⁶, PCB¹⁹⁷
16682 et métaux toxiques sur l'ADN des animaux (poissons, mollusques, annélides, crustacés,
16683 copépodes, vers...) pouvant se traduire par des lésions cancérogènes, des malformations
16684 génétiques, des dégradations du système nerveux et immunitaire, mais aussi par des
16685 perturbations endocriniennes, des difficultés de reproduction et des anomalies dans le
16686 développement. Les impacts présentent en général un gradient décroissant vers les eaux côtières
16687 de transition par l'effet de dilution des marées. Il n'y a cependant pas d'évaluation économique
16688 réalisée (voire réalisable) permettant d'associer des coûts à cette érosion de biodiversité.

16689 2.2.3.2. Impacts économiques sur les activités d'exploitation de ressources vivantes

16690 Lorsque la biodiversité est exploitée à des fins économiques pour approvisionner les marchés de
16691 consommation humaine, la contamination chimique peut conduire les pouvoirs publics à des
16692 interdictions de production et de commercialisation dans l'objectif de préserver la santé des
16693 consommateurs. Les impacts économiques induits par ces processus de contamination sont
16694 directement liés à l'arrêt d'approvisionnement des biens et des services que ces activités
16695 produisent. Pour les principaux secteurs potentiellement affectés, pêche et aquaculture, les arrêts
16696 d'activité se traduisent par des reports d'activité ou des réductions de leur chiffre d'affaires. A
16697 long terme, la répétition de ces événements peut porter atteinte à leur image. Selon l'intensité et
16698 la récurrence de ces événements, les entreprises les plus vulnérables peuvent être contraintes à
16699 abandonner l'activité. Hormis ces cas extrêmes, les pertes économiques des secteurs productifs
16700 peuvent être rapprochées par les pertes de surplus du producteur causées par des évolutions de
16701 (1) la diminution de l'offre à cause des interdictions d'activité et (2) la diminution du prix du
16702 marché, liés une diminution de la demande des produits et services des zones touchées même
16703 pendant les périodes sans dégradation (effet de dégradation de l'image). Cependant, ces impacts
16704 sont difficiles à évaluer en raison de report de ventes et de la mise en œuvre de mécanismes
16705 adaptatifs par les entreprises leur permettant d'amortir les effets produits par ces interdictions.

16706 Il n'existe pas d'évaluation systématique de ce type d'impacts économiques qui nécessiterait des
16707 analyses individualisées au cas par cas. Les pêcheries récemment affectées par des arrêtés
16708 préfectoraux d'interdiction de production et commercialisation de poissons dans la sous-région
16709 marine à la contamination chimique sont les suivantes :

- 16710 • Interdiction de la pêche de poissons dans le fleuve Rhône en vue de la
16711 consommation et de la commercialisation par arrêté préfectoral du 7 août 2007

16712 Sur le plan de la conchyliculture, certaines études montrent le lien entre la présence de
16713 substances chimiques et des altérations chromosomiques des coquillages. Il s'agit principalement
16714 d'insecticides et pesticides d'origine agricole ou du désherbage des espaces verts publics et
16715 privés, mais aussi des biocides et HAPs d'origine nautique. Cependant, ces effets ayant été
16716 analysés en milieu contrôlé, il n'y a pas de certitudes scientifiques et a fortiori de quantification
16717 sur des éventuels impacts sur les bassins de production conchylicoles. Des dysfonctionnements
16718 sur la croissance ou la survie des coquillages pouvant être également expliqués par d'autres
16719 facteurs environnementaux complexes combinés.

987 ¹⁹⁶ HAP : Hydrocarbure aromatique polycyclique

988 ¹⁹⁷ PCB : Polychlorobiphényle

16720 2.2.3.3. Impacts sur la santé des consommateurs

16721 Bien que certains produits chimiques et métaux toxiques soient présents dans un certain nombre
16722 d'aliments, la consommation de poissons et produits de la mer demeure le principal vecteur de
16723 polluants organiques persistants et de métaux ou métalloïdes toxiques (arsenic, organoétains,
16724 cadmium, plomb et mercure sous sa forme la plus toxique qui est le méthylmercure). Les effets
16725 sur la santé humaine sont encore mal connus, mais des études récentes montrent une
16726 transmission certaine de micropolluants vers l'homme par l'ingestion de produits de la mer. Les
16727 concentrations de produits toxiques étant plus élevées chez les consommateurs les plus assidus.

16728 Selon l'étude des Consommations ALimentaires de produits de la mer et Imprégnation des forts
16729 consommateurs aux éléments traces, aux PolluantS et Oméga 3 (CALIPSO) mené par le
16730 Ministère en charge de l'Agriculture, un certain nombre de poissons de consommation courante
16731 présente des traces de produits chimiques qui pourrait engendrer des menaces pour les
16732 consommateurs. Certaines espèces prédatrices comme l'espadon, l'empereur, le thon et
16733 l'anguille présentent de fortes concentrations de méthyl mercure. Même si les analyses effectuées
16734 montrent des teneurs de cette substance en général inférieures au seuil maximal autorisé (1
16735 mg/kg), son cumul dans le cas de grands consommateurs peut avoir des incidences sur la santé
16736 humaine.

16737 Des tests réalisés montrent le dépassement des seuils maximaux autorisés en cadmium d'espèces
16738 comme le lieu noir et la roussette. Le flétan est un poisson à fortes concentrations de Plomb, sans
16739 que les analyses montrent des dépassements moyens des seuils de sécurité fixés. Les poissons
16740 qui présentent les concentrations fortes d'arsenic inorganique toxique sont le tacaud, la raie et le
16741 rouget. Enfin, les poissons prédateurs comme le flétan et l'espadon présentent les teneurs les plus
16742 élevées en contaminants organoétains.

16743 En ce qui concerne les mollusques et les crustacés, le poulpe, l'araignée de mer et le crabe,
16744 notamment dans la région de Toulon, et l'oursin de Méditerranée sont des espèces qui présentent
16745 de fortes teneurs en arsenic. Le poulpe et le crabe sont également les espèces les plus
16746 contaminées par le mercure, même si elles ne dépassent par la valeur limite fixée à 0,5 µg Hg/g
16747 pour les produits de la pêche hors poissons prédateurs. Par ailleurs, crabes, crevettes et les
16748 pétoncles dépassent fréquemment les limites maximales de teneur en cadmium. D'autres
16749 coquillages subissent également cette contamination même si elles ne dépassent pas les limites
16750 maximales réglementaires.

16751 Les comparaisons entre les 4 sites étudiés dans le cadre de CALIPSO (Le Havre, Lorient, La
16752 Rochelle et Toulon) présentent peu de différences significatives de risque sanitaire à cause de
16753 l'intégration des produits de la mer issus de cette zone au marché national, et donc la faible
16754 consommation de poisson de provenance strictement locale. En revanche, globalement, les
16755 consommateurs les plus assidus peuvent présenter fréquemment des risques élevés de
16756 dépassement des valeurs toxicologiques de référence pour le méthylmercure, le cadmium, les
16757 dioxines et les PCB.

16758 Les processus de morbidité et de mortalité humaine associés à la contamination chimique sont
16759 mal connus. Il s'agit de processus cumulatifs longs pouvant s'associer à d'autres facteurs de
16760 risques multiples. Il n'existe donc pas d'évaluation économique des coûts sanitaires imputables à
16761 cette dégradation environnementale.

2.3. Conclusion

16763 L'utilisation de produits chimiques par de nombreuses activités économiques de productions
 16764 industrielles et agricoles n'a pas cessé d'augmenter depuis la révolution industrielle. Cela se
 16765 traduit par une hausse des rejets de produits nocifs pour les écosystèmes et, par conséquent, par
 16766 de plus fortes pressions sur la biodiversité. Progressivement, les pouvoirs publics se sont dotés de
 16767 systèmes réglementaires de plus en plus contraignants à l'échelle européenne dans un but de
 16768 développement durable, en général, et des zones côtières, en particulier, ces espaces étant
 16769 concernés par la DCSMM. Une telle évolution se traduit par plus de moyens de suivi et de
 16770 contrôle accompagnés par l'imposition de normes en matière de réduction des émissions.
 16771 D'une manière générale, il est difficile de mesurer avec précision le coût de la dégradation liée à
 16772 la pollution par les micropolluants. Premièrement, il existe de nombreuses lacunes de
 16773 connaissance sur les processus de contamination et sur les effets précis sur la biodiversité. Cela
 16774 est dû à la dynamique complexe des écosystèmes mais aussi aux effets multifactoriels combinés
 16775 de substances qui ont, le plus souvent, des répercussions sur le long terme. Deuxièmement, les
 16776 impacts ne sont pas toujours mesurables économiquement et cela pose le problème de la valeur
 16777 des écosystèmes. De plus, les seuils de contamination consentis évoluent à mesure que la
 16778 connaissance sur leurs éventuels effets s'améliore et en fonction des niveaux de tolérance que les
 16779 sociétés s'accordent. La ventilation des coûts liés à ce type de dégradation environnementale
 16780 évoluerait de la même sorte.

16781 Plus particulièrement, cette analyse nécessiterait d'être complétée par des informations à
 16782 accessibilité limitée. Pour ce qui relève des coûts de suivi et d'information, il faudrait tenir
 16783 compte du coût des suivis de dragage des autres ports maritimes de la sous-région marine, du
 16784 coût de suivi des micropolluants par les agences de l'eau (et du coût du suivi des stations
 16785 d'épuration. Concernant les coûts des actions positives, on ne dispose pas de montants sur le coût
 16786 de fonctionnement des systèmes de traitement des eaux usées industrielles.
 16787 Enfin, on peut signaler que malgré des montants considérables évoqués, associés à la
 16788 contamination chimique, ils représentent très peu par rapport aux valeurs économiques que les
 16789 secteurs de production génèrent. La sous-évaluation économique des effets de la contamination,
 16790 en l'état des connaissances, ne justifie en aucun cas une agrégation des coûts identifiés à mode
 16791 d'indicateur global du coût de la dégradation pour une sous-région marine. Par ailleurs, la zone
 16792 d'influence ayant été considérée comme la totalité du bassin hydrographique, un certain nombre
 16793 de processus de dégradation relèvent davantage des masses d'eau continentales.

16794 Tableau 112 : Récapitulatif des principaux coûts identifiés et manquants liés à la dégradation du milieu marin par contamination chimique

1. Coûts de suivi et d'information	Sous-région marine Méditerranée occidentale		France Métropolitaine
	Coûts estimés dans la sous-région marine	Part (%) de la sous-région marine	
ROCCH (Ifremer 2009)	435 000€	39 %	1 104 000€
REPOM (2010)	160 300€	45 %	360 000€
Suivis dragage ⁽¹⁾ (moyenne sur les 4 dernières années)	86 400€	8 %	1 150 400€
Directive REACH* (Estimation : 42 à 83 M€)	20 850 000€	33 %	62 500 000€
Coordination DCE (Eaux côtières Ifremer, moy. sur	216 000€	32 %	665 000€

2008-2009)			
Coût de suivis des micropolluants par les agences de l'eau (2)	nd	nd	nd
Coût du suivi des boues de station d'épuration	nd	nd	nd
Coût de la recherche (Ifremer)micropolluants/écotoxicologie	39.000€	34%	116.000€

2. Coût des actions positives

	Sous-région marine Méditerranée occidentale	Coût dans la sous-région	Part de la sous-région(%)	France Métropolitaine
Traitements des eaux industrielles (3)** (moy. 2008-2009, subventions moy. Sur 9 ^{ème} programme)	Rhône-Méditerranée-Corse (subventions 42%)	48.000.000€	18%	260.000.000€

3. Coûts des impacts résiduels

	Sous-région marine Méditerranée occidentale			France Métropolitaine
Impacts sur la biodiversité	Sur poissons, mollusques, crustacés... : lésions cancérigènes, malformations génétiques, dégradations des systèmes nerveux et immunitaires, perturbations endocriniennes, difficultés de reproduction et anomalies dans le développement	nd	nd	nd
Impacts sur la santé des consommateurs	Risques élevés de dépassement des valeurs toxicologiques de référence pour le méthylmercure, le cadmium, les dioxines et les PCB	nd	nd	nd
Impacts économiques sur les activités d'exploitation des ressources vivantes	Pour la pêche et la conchyliculture : arrêtés préfectoraux : reports d'activité ou des réductions de leur chiffre d'affaires	nd	nd	nd
Impacts sur les activités récréatives	Pertes d'aménités	nd	nd	nd

16795 (1) Les données d'autres ports pourraient compléter ce tableau

16796 (2) Les résultats de l'étude mandatée par le MEDDTL/DEB auprès des agences de l'eau pourraient compléter ce tableau

16797 (3) Les coûts de fonctionnement (charges d'exploitation des entreprises) pourraient compléter ce tableau

16798 *Calcul fait à partir de la moyenne de l'estimation « REACH » répartie également sur les sous-régions marines golfe de Gascogne, Manche-mer du Nord

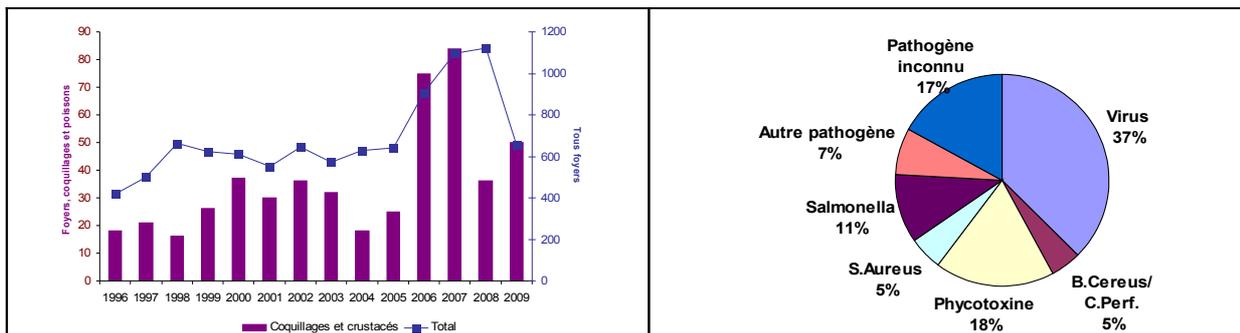
16800 ** Calcul fait en considérant le coût de traitement dans le bassin hydrographique Loire-Bretagne réparti équitablement entre les sous-régions marines golfe de Gascogne, Manche-mer du Nord

16802 3. Coûts liés aux organismes pathogènes microbiens

16803 3.1. Problèmes posés par les organismes pathogènes microbiens

16804 3.1.1. Origine et impacts des organismes pathogènes microbiens

16805 Du point de vue de leur origine, les organismes pathogènes microbiens (OPM) présents dans le
16806 milieu marin sont de deux sortes : les OPM autochtones, naturellement présents dans le milieu, et
16807 les OPM issus de contaminations extérieures, via les apports des bassins versants ou le transfert
16808 d'animaux contaminés. Les OPM comprennent des bactéries, des virus et des parasites. Selon
16809 leur nature et/ou leur niveau de concentration, les OPM sont pathogènes soit pour les animaux
16810 présents dans le milieu marin, dont les animaux en élevage (ce type de contamination est dû
16811 essentiellement aux OPM autochtones), soit pour l'Homme, soit pour les deux¹⁹⁸. Les impacts
16812 des OPM sur la santé humaine sont consécutifs soit à la pratique d'activités de loisirs (baignade,
16813 sports nautiques) dans des eaux contaminées soit à la consommation de produits de la mer
16814 (essentiellement des coquillages) contaminés, issus des activités d'aquaculture (essentiellement
16815 la conchyliculture) ou de pêche à pied professionnelle ou récréative. La présence d'OPM dans le
16816 milieu marin peut occasionner des pertes d'aménités pour les activités de loisirs ainsi que des
16817 pertes économiques pour les secteurs du tourisme, de l'aquaculture et de la pêche via les mesures
16818 de déclassement et/ou de déclenchement de fermetures temporaires qui sont susceptibles de
16819 s'appliquer aux zones de baignade, de production aquacole et de pêche à pied.



16820 Figure 185 : Occurrence des TIAC (toxi-infections alimentaires collectives) et agents responsables ou suspects. Source : Institut de Veille Sanitaire
16821 2010.

16822 Les dommages causés par la présence d'OPM dans le milieu marin ou dans les produits de la
16823 mer responsables de maladies chez l'Homme ne sont pas tous attribuables à la dégradation du
16824 milieu marin. Les épisodes de mortalités qui frappent régulièrement les coquillages cultivés ont
16825 des origines complexes. Ainsi, les surmortalités estivales observées depuis 2008 chez les huîtres
16826 impliquent différents phénomènes dont des bactéries du genre *vibrio* et un virus endémique (et
16827 son éventuelle forme mutante possiblement introduite depuis une autre zone de production) ;
16828 cependant, compte tenu du caractère plurifactoriel de ces mortalités, il n'est pas possible
16829 d'attribuer les pertes de production induites exclusivement à l'introduction d'un nouvel OPM.
16830 Outre la contamination *in situ* des coquillages, la présence d'OPM dans les produits de la mer ou
16831 dans des préparations à base de produits marins peut être également due à des microorganismes
16832 introduits pendant la manipulation et le conditionnement (*Bacillus cereus* et *Staphylococcus*

993 ¹⁹⁸ Cas des mortalités de poissons sauvages par *Photobacterium damsela*, qui induisent des interdictions de pêche.

16833 *aurus*) ou la transformation du produit (*Salmonella*), ou tout simplement présents dans d'autres
 16834 ingrédients incorporés au produit final (riz). L'essentiel des toxi-infections alimentaires
 16835 collectives déclarées liées à la consommation de coquillages (TIAC) effectivement imputables à
 16836 la présence d'OPM dans le milieu marin est dû d'une part aux bactéries (salmonelles) et d'autre
 16837 part à des virus (principalement le norovirus), ces derniers représentant 37 % des cas de TIAC
 16838 survenus entre 1996 et 2009 (Figure 185). La part des TIAC déclarées dues à des coquillages
 16839 contaminés représente en moyenne 6% du total des TIAC tous produits alimentaires confondus.

16840 3.1.2. Cadre réglementaire et mesures de gestion de la contamination par des OPM

16841 La réglementation relative à la contamination du milieu marin par des OPM vise uniquement à
 16842 en réduire les impacts sur la santé humaine. Cette réglementation sanitaire comprend trois
 16843 volets : 1) les mesures limitant la contamination des milieux et des cours d'eau par les rejets
 16844 d'eaux usées et de matières fécales d'origine humaine ou animale, qui n'ont pas pour objectif
 16845 prioritaire la protection du milieu marin, 2) les normes de qualité des eaux de baignade et 3) les
 16846 normes sanitaires applicables aux coquillages destinés à la consommation humaine. Il n'existe
 16847 pas de cohérence a priori entre les normes applicables aux sources de contaminations, qui sont
 16848 des normes techniques imposant des dispositifs individuels ou collectifs pour le traitement des
 16849 eaux usées et du lisier agricole, et les normes relatives à la qualité sanitaire des eaux marines, qui
 16850 sont fondées sur des indicateurs biologiques supposés refléter les niveaux de contamination réels
 16851 (paramètre [*E. coli*]). Au regard des normes limitant la contamination des eaux usées, le
 16852 paramètre de suivi qui englobe les OPM est la réduction des matières solides en suspension. En
 16853 France, aucune des masses d'eaux utilisées pour la conchyliculture ou la baignade n'est classée
 16854 en zone sensible au sens de la Directive 91/271/CEE sur le traitement des eaux résiduaires
 16855 urbaines (zone pour laquelle un traitement complémentaire serait nécessaire afin d'atteindre les
 16856 objectifs des Directives européennes concernant les eaux de baignade et les eaux conchylicoles).

16857 Tableau 112 : Normes applicables en matière de traitement des eaux résiduaires urbaines

Sources de contamination	Règles applicables (Directive 91/271/CEE)
Assainissement collectif : système de collecte des eaux usées et raccordement à une station d'épuration (STEP)	<ul style="list-style-type: none"> - capacité de traitement adaptée à la population raccordée mesurée en équivalent habitant (EH) - paramètres applicables aux rejets des STEP : imposent une valeur limite de 125mg/L de DBO5 (demande biochimique en oxygène) ou un pourcentage minimal de réduction de 70-90 %, et une valeur limite de 125mg/L de DCO (demande chimique en oxygène) ou un pourcentage minimal de réduction de 75 % - traitement complémentaire si zone sensible : sans objet car il n'existe pas de zone sensible selon le critère contamination par des OPM dans les eaux côtières en France
Assainissement non collectif (ANC)	<ul style="list-style-type: none"> - toléré dans le cas des entreprises privées et des zones d'habitation pour lesquels un système d'assainissement collectif serait trop coûteux - les dispositifs utilisés doivent garantir le même niveau de protection de l'environnement que les systèmes d'assainissement collectif

16858 La Directive Cadre sur l'Eau (Directive 2000/60/CE) inclut dans sa définition des zones
 16859 protégées les eaux de baignades et les eaux abritant des espèces aquatiques importantes d'un
 16860 point de vue économique (annexe IV) et reprend les objectifs de la réglementation applicable aux
 16861 eaux de baignade et eaux conchylicoles. Dans la mesure où les zones urbanisées et agricoles du
 16862 littoral exercent un impact direct sur la qualité sanitaire des eaux de baignade et des eaux
 16863 conchylicoles, dans la limite d'un périmètre variable selon les sources : les dispositifs
 16864 d'assainissement inclus dans ce périmètre seront donc considérés comme visant la préservation
 16865 de la qualité microbiologique des eaux côtières.

16866 En pratique, la plupart des événements de contamination des eaux de baignade ou des eaux
 16867 conchylicoles selon l'indicateur [*E. coli*] font suite à des précipitations exceptionnelles ayant
 16868 entraîné une surcharge du réseau de collecte : débordements des déversoirs d'orage ou des postes

16869 de relevage, et recours au *by-pass* (diminution de temps de résidence) lors du passage en station
 16870 d'épuration (STEP) **et/ou au lessivage de surface**. Ils peuvent également être dus à des incidents
 16871 mécaniques sur le réseau de collecte. Pour cette raison, il existe par endroits, en plus du suivi
 16872 régulier des plages et des zones conchylicoles, un dispositif d'alerte consistant à réaliser des
 16873 prélèvements et des contrôles systématiques du paramètre [*E. coli*] en cas d'évènements à risque.
 16874 De façon générale, le paramètre [*E. Coli*] est utilisé comme un indicateur global de la présence
 16875 d'organismes pathogènes microbiens dans le milieu marin, mais les études scientifiques tendent
 16876 à montrer d'une part qu'il n'existe pas de corrélation entre la concentration en *E. coli* et la
 16877 présence d'autres pathogènes, et d'autre part, que l'efficacité des systèmes de traitement des eaux
 16878 usées pour éliminer ces autres pathogènes (notamment certains virus) est très variable. C'est
 16879 pourquoi, en cas de TIAC liées à la consommation de coquillages, il peut être procédé à des
 16880 prélèvements et analyses complémentaires pour la recherche de bactéries et de virus. Les
 16881 résultats, s'ils s'avèrent positifs, peuvent aboutir à des fermetures préventives (à la discrétion du
 16882 Préfet).

16883 Le classement des eaux de baignade comprend quatre niveaux de qualité : excellente, bonne,
 16884 suffisante et insuffisante (Tableau 75 : les eaux de baignades qui ne satisfont pas les critères de
 16885 qualité "suffisante" sont classées en qualité insuffisante). Une zone de qualité insuffisante doit
 16886 faire l'objet de mesures de gestion comprenant la recherche des sources de pollution, leur
 16887 réduction et leur élimination, ainsi que l'information du public voire une interdiction temporaire,
 16888 l'interdiction devenant définitive après 5 années consécutives en qualité insuffisante

16889 Tableau 113 : Normes pour le classement des sites de baignade en eaux côtières (Directive 2006/7/CE)

Critère de classement qualité	Excellente	Bonne	Suffisante
Entérocoques intestinaux (UFC/ 100ml)	100 (*)	200 (*)	185 (**)
<i>Escherichia coli</i> (UFC/ 100ml)	250 (*)	500 (*)	500 (**)

(*) évaluation au 95^{ème} percentile (**) évaluation au 90^{ème} percentile

16890 Le classement des zones pour la conchyliculture ou pour la pêche professionnelle des coquillages
 16891 est obligatoire. Ce classement est fixé par arrêté préfectoral d'après le traitement statistique des
 16892 informations fournies par le REMI (réseau de contrôle microbiologique des coquillages) sur une
 16893 plage de mesure de 3 ans. Pour les zones où le nombre de résultats est insuffisant, une étude de
 16894 zone peut être réalisée. En fonction des résultats de la surveillance régulière et des alertes, les
 16895 zones classées A peuvent être fermées temporairement pour un seuil supérieur à 1000 *E.*
 16896 *coli*/100g (pour les zones classées B, le seuil de fermeture est fixé 4 600 *E. coli*/100g) (3.1.2). La
 16897 pêche de loisir des coquillages (pour une consommation exclusivement familiale) est autorisée
 16898 dans les zones A, et tolérée en France en zone B, les usagers devant prendre des précautions
 16899 avant consommation des coquillages (cuisson recommandée) et elle est interdite en zone classée
 16900 C ou D. La pêche de loisir en dehors des zones de production classées est exposée à un vide
 16901 juridique.

16902 Tableau 114 : Normes pour le classement et les fermetures des zones conchylicoles et de pêche à pied (Règlement (CE) n° 854/2004)

	Qualité microbiologique (<i>E.Coli</i> /100g de chair et de liquide intervalvaire de coquillages)	Commercialisation (zones d'élevage et de pêche à pied professionnelle)
Catégorie A	< 230 <i>E. coli</i>	Commercialisation directe autorisée
Catégorie B	> 230 <i>E. coli</i> et < 4 600 <i>E. coli</i>	Après passage en bassin de purification
Catégorie C	> 4 600 <i>E. coli</i> et < 46 000 <i>E. coli</i>	Après reparcage longue durée ou traitement thermique approprié
Catégorie D	> 46 000 <i>E. coli</i>	Zone insalubre : élevage et pêche interdits

16903
16904

3.2. Méthodologie pour l'évaluation des coûts induits par l'introduction d'OPM dans le milieu marin

3.2.1. Estimation du coût des mesures de suivi et d'information

16906 Les mesures de suivi et d'information ici prises en compte se limitent aux réseaux de
16907 surveillance de la qualité microbiologique des eaux conchylicoles (réseau REMI opéré par
16908 l'Ifremer), des eaux de baignade et des zones de pêche récréative (points de contrôles des
16909 Agences Régionales de la Santé) et des sites d'activités nautiques (réseau de surveillance mis en
16910 place par l'ONG Surfrider, qui repose sur des bénévoles pour la réalisation des prélèvements
16911 mais mobilise néanmoins des travailleurs permanents ainsi que des moyens dédiés, notamment
16912 pour les analyses en laboratoire). Le réseau de surveillance des pathologies des mollusques
16913 (REPAMO) opéré par l'Ifremer n'est pas pris en compte car il concerne à la fois les OPM
16914 endémiques et les OPM introduits accidentellement, sans qu'il soit possible de distinguer les
16915 coûts induits par ces deux types d'OPM. Le coût des analyses réalisées dans le cadre du REMI
16916 est estimé compte tenu des coûts associés aux exigences liées au protocole d'assurance-qualité
16917 auquel sont soumis de nombreux laboratoires de l'Ifremer, qui représentent un tiers du coût total
16918 annuel. Les données disponibles sont exhaustives (nombre de points de contrôle et de mesures
16919 effectuées, coût totaux et structure des coûts) pour le réseau REMI et le réseau Surfrider. Les
16920 coûts du réseau ARS, pour lequel seul le nombre des mesures effectuées par sous-région marine
16921 est connu, sont extrapolés sur la base du coût de la main d'œuvre nécessaire au prélèvement du
16922 réseau REMI et du coût des analyses de la qualité de l'eau du réseau Surfrider. Outre ses activités
16923 de surveillance (REMI), l'Ifremer réalise deux autres types d'actions relevant de la production
16924 d'informations et de connaissances sur les OPM : les études de classement de zones et les projets
16925 de recherche relatifs à la qualité sanitaire des eaux marines (programme "océan et santé"). Les
16926 montants correspondants à cette dernière catégorie de coûts sont répartis entre les trois sous-
16927 régions marines de la façon suivante : au pro-rata du nombre de zones surveillées pour les coûts
16928 des études de zone et arbitrairement en 3 tiers pour les coûts des programmes de recherche. Par
16929 manque de données disponibles, l'estimation des coûts de suivi et d'information ne prend pas en
16930 compte les actions suivantes concernant les eaux de baignade : les analyses de la qualité des eaux
16931 que certaines communes effectuent en supplément de celles exigées par la réglementation, la
16932 réalisation des profils de vulnérabilité des eaux de baignade, la bancarisation des données, leur
16933 exploitation, la communication des résultats et la sensibilisation du public.

3.2.2. Estimation du coût des mesures de prévention et d'évitement

16934 En toute rigueur, l'estimation du coût des mesures de prévention et d'évitement de la
16935 contamination du milieu marin par des OPM devrait inclure la maîtrise des pollutions agricoles
16936 sur la zone d'impact immédiat (fixée à 1 km dans les études de zone). Toutefois, le coût des
16937 mesures de limitations des contaminations par le lisier agricole n'a pu être estimé, car si le coût
16938 de l'épuration en fonction du nombre d'animaux en élevage est évalué à 9,74 €/UGB (unités gros
16939 bovins), le nombre d'UGB présentes dans la zone d'impact immédiat n'est pas connu. Ainsi le
16940 coût de gestion du lisier agricole (définition des plans d'épandage, suivis) n'a pas pu être collecté
16941 du fait du caractère morcelé de la donnée (présente au sein des chambres d'agriculture, des
16942 collectivités ou d'associations de professionnels).

16944 Les mesures de prévention et d'évitement consistent essentiellement en la mise en place de
16945 dispositifs de traitement des eaux résiduaires urbaines, qui sont constituées des réseaux de
16946 collecte et des stations d'épuration (STEP) pour l'assainissement collectif, auxquels s'ajoutent
16947 les équipements d'assainissement individuel (STEP et réseau de collecte conformes à la directive

16948 ERU et STEP et réseaux inférieurs à 2000 EH¹⁹⁹). Leurs fonctions dépassent parfois la lutte
16949 contre la contamination microbiologique, et peuvent viser également l'abattement des nitrates et
16950 des phosphates pour éviter l'eutrophisation. La présente estimation part de l'hypothèse que la
16951 lutte contre la contamination microbiologique des eaux marines est l'objectif prioritaire du
16952 dispositif d'assainissement dans une frange de 5 kilomètres autour de la côte²⁰⁰. L'estimation se
16953 fonde sur un recensement exhaustif de la capacité nominale des STEP implantées dans la bande
16954 des 5 km, qui sont toutes incluses dans l'estimation des coûts même si une proportion très faible
16955 d'entre elles (9%) sont équipées pour réaliser un traitement spécifique de la contamination
16956 bactériologique (traitement tertiaire par UV). Ce recensement permet de déduire la taille de la
16957 population raccordée au réseau d'assainissement collectif et de la population non raccordée. Les
16958 coûts par équivalent-habitant des deux types de réseaux sont alors appliqués. Les coûts
16959 d'investissement et de fonctionnement pour les STEP et les coûts d'investissement et d'entretien
16960 pour les réseaux ont été estimés d'après une étude de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie
16961 (AESN).

16962 Il est important de noter que le rejet des eaux pluviales des communes littorales peut engendrer
16963 une pollution d'ordre bactériologique mais aussi en termes de micropolluants. Même si aucune
16964 réglementation n'impose des dispositifs spécifiques concernant la gestion des eaux pluviales
16965 (collecte, transport, stockage et traitement), celle-ci engendre des coûts non négligeables. Elle
16966 constitue un service public à caractère administratif relevant des communes (loi sur l'eau et les
16967 milieux aquatiques de décembre 2006). Au niveau communal et intercommunal, il est
16968 indispensable d'utiliser des outils réglementaires de l'aménagement pour maîtriser la gestion des
16969 eaux pluviales sur le territoire. Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) et le Schéma
16970 d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) et les contrats de rivières représentent certains
16971 de ces outils. La commune peut également s'appuyer sur son règlement du service
16972 d'assainissement, mais surtout sur son Plan Local d'Urbanisme (PLU) et le zonage
16973 d'assainissement pluvial, pour imposer des règles aux constructeurs et aménageurs publics ou
16974 privés pour la maîtrise des eaux pluviales (zones de limitation de l'imperméabilisation et de
16975 maîtrise des eaux de ruissellement). Les coûts liés à la gestion des eaux pluviales n'ont pas pu
16976 être rassemblés au vu de la multiplicité et de l'hétérogénéité des stratégies utilisées dans les
16977 différentes collectivités. Cependant, on peut citer l'opportunité pour les collectivités d'instaurer
16978 une taxe annuelle, dont son produit sera affecté au financement de cette gestion (article 165 de la
16979 loi Grenelle 2).

16980 3.2.3. Estimation du coût des mesures d'atténuation des dommages

16981 Les mesures d'atténuation des impacts de la contamination du milieu marin par des OPM se
16982 limitent à la décontamination des coquillages produits ou pêchés en zone classée B. Une enquête
16983 réalisée en 2001 auprès de 150 entreprises conchylicoles de Bretagne a montré que l'obligation
16984 de décontamination pour les zones classées B représentait un surcoût en équipement pour les
16985 deux tiers des exploitants et un surcoût en travail pour 40 % d'entre eux. On retiendra le
16986 paramètre "coût des investissements en bassin de décontamination" comme estimateur du coût
16987 des mesures d'atténuation du déclassement en zone B. Il serait difficile d'y associer un surcoût
16988 du travail car les opérations liées au placement des animaux dans les bassins de décontamination
16989 se confondent avec des opérations de stockage avant commercialisation qui sont également

998 ¹⁹⁹ Equivalent-Habitant (EH) : unité de mesure permettant d'évaluer la capacité d'une station d'épuration. Cette unité
999 de mesure se base sur la quantité de pollution émise par personne et par jour.

1000 ²⁰⁰ Cette délimitation correspond aux notions de zone immédiate de 0-1 km et de zone rapprochée de 1-5 km, utilisée
1001 dans les études de classement sanitaire de zones pour l'identification des sources de contamination.

16990 réalisées dans les zones classées en A. La méthode d'estimation est la suivante : les entreprises
16991 agréées pour la purification dans les zones classées B sont recensées dans les 3 sous-région
16992 marines, puis réparties en deux grandes catégories d'entreprises (en fonction des volumes de
16993 production par entreprise déclarées lors du recensement conchylicole de 2001) ; le coût moyen
16994 annuel d'un bassin de décontamination (fonctionnement et investissement exprimé en valeur
16995 annuelle de l'amortissement), est estimé pour une entreprise type de taille moyenne ou de grande
16996 taille d'après les données d'une enquête de 2009.

16997 3.2.4. Estimation des impacts résiduels

16998 Les impacts résiduels de l'introduction d'OPM dans le milieu marin pourraient être estimés par
16999 les indicateurs suivants :

- 17000 • classement des plages, exprimé par le pourcentage de plages de qualité insuffisante (1)
- 17001 • pourcentage des sites d'activités nautiques de qualité insuffisante (2)
- 17002 • occurrence et durée des fermetures de plages (3)
- 17003 • pertes d'aménités subies par les pratiquants d'activités de loisirs balnéaires (4)
- 17004 • pertes économiques du secteur de l'industrie du tourisme (5)
- 17005 • classement des zones conchylicoles, de pêche à pied, ou de pêche embarquée de
- 17006 coquillages, échinodermes et tuniciers, pourcentage de sites classés en C (6)
- 17007 • occurrence et durée des fermetures de zones conchylicoles, de pêche à pied, ou de pêche
- 17008 embarquée de coquillages, échinodermes et tuniciers (7)
- 17009 • pertes économiques du secteur conchylicole, de la pêche à pied, ou de pêche embarquée de
- 17010 coquillages, échinodermes et tuniciers (8)
- 17011 • pertes d'aménités subies par les pêcheurs à pied récréatifs (9)
- 17012 • toxi-infections alimentaires effectivement liées à la consommation de coquillages (10)
- 17013 • dépenses médicales induites par le traitement des TIAC (11)

17014 En raison du caractère transitoire et pluri-factoriel de ces impacts, aucune méthodologie à
17015 la fiabilité établie n'existe qui permettrait d'estimer strictement *i)* les pertes d'aménités et
17016 les pertes économiques dues à l'introduction d'OPM dans le milieu marin, et *ii)* les
17017 dépenses médicales induites. L'estimation des impacts résiduels se limitera donc aux
17018 indicateurs 1, 2, 3, 6, 7 et 10. L'indicateur 7 est exprimé en nombre d'alertes de niveau 1
17019 déclenchées par le REMI. L'indicateur 8 pourrait être approché par la valeur moyenne des
17020 ventes journalière de coquillages par bassin de production, multipliée par le nombre de
17021 jours de fermetures ayant affectés un bassin de la sous-région marine, mais il s'agit d'une
17022 valeur maximale et même très sur-estimée, les fermetures entraînant en général un report
17023 des ventes et non pas une perte sèche. L'enquête²⁰¹ réalisée par l'institut LH2 pour
17024 l'agence des aires marines protégées (2011) sur la perception de l'état de santé de la mer en
17025 métropole révèle par ailleurs que 33 % des personnes interrogées ont déjà décidé au moins
17026 une fois de modifier voire d'annuler un séjour ou une activité de loisirs après avoir été
17027 confrontées à des pollutions des eaux marines, ayant entraîné une interdiction de baignade
17028 ou un avertissement sur des risques en cas de baignade. Le nombre de TIAC n'est pas
17029 disponible actuellement à l'échelle des sous-régions marines. D'autre part, le nombre
17030 annuel de jours de fermeture de plages pour cause de dépassement des seuils

1003 ²⁰¹ Enquête téléphonique réalisée en 2011 auprès d'un échantillon de 1315 Français âgés de 18ans et plus représentatif
1004 de la population française. Méthode des quotas

17031 bactériologiques sera précisé ultérieurement à l'échelle nationale et des sous-régions
17032 marines.

17033 **3.3. Coûts induits par la présence d'OPM dans le milieu marin**

17034 Les coûts de la dégradation du milieu marin par l'introduction d'organismes pathogènes
17035 microbien sont représentés à 99 % par les mesures d'évitement, c'est-à-dire la part du dispositif
17036 d'assainissement consacré au traitement de la contamination microbiologique dans la bande des
17037 5 kilomètres autour de la côte. Les coûts totaux des mesures de suivi, d'évitement et
17038 d'atténuation de ce type de dégradation s'élèvent à 1,26 milliards d'euros pour l'ensemble de la
17039 France. La sous-région marine Méditerranée contribue pour 47 % aux coûts totaux, car elle
17040 concentre à elle seule 47 % de la population présente dans la bande des 5 kilomètres (périmètre
17041 de la zone impactante pour la contamination microbiologique) et représente par conséquent
17042 également 47 % du coût des mesures d'assainissement. Dans l'ensemble de la France, le coût
17043 des mesures d'atténuation du dommage du classement en B pour le secteur conchylicole
17044 représente un peu plus de 1% du chiffre d'affaires du secteur (estimé à 520 Millions d'Euros en
17045 2009). L'application de la nouvelle directive sur les eaux de baignade pourrait conduire à terme
17046 au classement de 226 plages (12 %) en qualité C ou D, contre 42 actuellement (2 %).

17047 **3.3.1. Coûts de suivi et d'information**

17048 Pour la sous-région marine Méditerranée occidentale, le réseau REMI représente 237 420 euros
17049 (soit 11% du coût sur l'ensemble des sous-régions marines), le réseau Surfrider a un coût de 115
17050 000 € (soit 80% du coût sur l'ensemble des sous-régions marines) et la surveillance des eaux de
17051 baignades nécessite 1 800 000 euros (soit 50 % du coût sur l'ensemble des sous-régions marines)
17052 et le réseau Surfrider a un coût de 115 000 € (soit 80 % du coût sur l'ensemble des sous-régions
17053 marines). Le budget Ifremer relevant de la production d'informations et de connaissances sur les
17054 OPM pour la sous-région marine est de 21 000 euros (soit 13% du coût sur l'ensemble des sous-
17055 régions marines) pour les études de classement de zones et de 715 000 € (soit 33% du coût sur
17056 l'ensemble des sous-régions marines) pour le programme "océan et santé".

17057 **3.3.2. Coûts de prévention et d'évitement**

17058 Au niveau de la sous-région marine, le coût annuel de l'assainissement collectif est de 492
17059 millions d'euros (soit 47% du coût sur l'ensemble des sous-régions marines) et le coût annuel de
17060 l'assainissement non collectif représente 100 millions d'euros (soit 47% du coût sur l'ensemble
17061 des sous-régions marines).

17062 **3.3.3. Coûts d'atténuation**

17063 Pour la sous-région marine, le coût de la décontamination s'élève à 1,7 millions d'euros (soit 27%
17064 du coût sur l'ensemble des sous-régions marines).

17065 **3.3.4. Coûts des impacts résiduels**

17066 Au total, au niveau de la métropole, la valeur des ventes non réalisées durant les fermetures
17067 pourrait s'élever à 10 millions d'euros, dont près de la moitié (4,9 millions d'euros) dans la sous-
17068 région marine Méditerranée.

3.3.5. Synthèse

17070 Tableau 115 : Coûts annuels induits par la présence d'OPM – Ensemble de la France métropolitaine et sous-région marine Méditerranée Occidentale

Paramètres et indicateurs	France (métropole)	Méditerranée occidentale	Source des données
1. Mesures de suivi et d'information			
REMI : nb. de points de mesure	317	42	Ifremer 2010
REMI : nb. d'analyses effectuées	3.356	414	Ifremer 2008-2010
REMI : Coût moyen par analyse	317	317	Ifremer 2009
Surveillance REMI : coût annuel total	1.062.880	131.118	
ARS : nb. de points de contrôle	1.902	791	Min. de la santé 2010
ARS : nb. de prélèvements effectués	23.541	11.824	Min. de la santé 2010
ARS : coût moyen par prélèvement	153	153	Ifremer 2009 (est.)
Surveillance ARS : coût annuel total	3.601.773	1.809.072	
Surfrider : nb. de points de contrôle	31	19	Surfrider 2010
Surfrider : nb. de prélèvements effectués	1.985	1606	Surfrider 2010
Surfrider : coût moyen par prélèvement	72	72	Surfrider 2010
Information Surfrider : coût annuel total	142.596	115.370	
Etudes de zones + classement : coût annuel total	156.581	20.746	Ifremer 2009
Programmes de recherches : coût annuel total	2.145.258	715.086	Ifremer 2009
Coûts des mesures de suivi et d'information	7.109.089	2.055.560	

2. Mesures de prévention et d'évitement

Part des STEP équipées pour la bactériologie	9%	8%	MEEDM 2010
Population racordée, bande des 0-5km (en EH)	15.056.044	7.059.190	MEEDM 2010
Coût moyen annuel des STEP (en €/EH)	18	18	AESN 2004 (est.)
Coût moyen annuel du réseau AC (en €/EH)	52	52	AESN 2004 (est.)
Coût total annuel Assainissement collectif	1.048.573.476	491.635.080	
Population non racordée, bande des 0-5km	2.500.000	1.172.152	AESN 2004 (est.)
Coût moyen annuel du réseau ANC (en €/EH)	85	85	AESN 2004 (est.)
Coût total annuel Assainissement non collectif	213 458 283	100 082 238	
Autres mesures : contrôle du lisier agricole	nd	Nd	
Coût des mesures de prévention et d'évitement	1 262 031 758	591 717 317	

3. Mesures d'atténuation des dommages

<i>Coût moyen annuel de la décontamination :</i>			
6. Investissement dans un moyen bassin	1 300	1 300	Ifremer 2010
7. Fonctionnement d'un moyen bassin	2 600	2 600	Ifremer 2010
8. Investissement dans un grand bassin	2 000	2 000	Ifremer 2010
9. Investissement d'un grand bassin	4 000	4 000	Ifremer 2010
Nb. d'entreprises équipées d'un moyen bassin	502	216	DPMA, 2009
Nb. d'entreprises équipées d'un grand bassin	717	144	DPMA, 2009
Coût annuel total de la décontamination des coquillages en zones classées B	6 260 430	1 706 400	
Coût des mesures d'atténuation	6 260 430	1 706 400	

4. Impacts résiduels

Pourcentage des plaques de qualité 3 ou 4	2%	2%	Min. de la santé
---	----	----	------------------

			2010
Part des sites nautiques de qualité insuffisante	42%	37%	Surfrider 2010
Nb. annuel de jours de fermetures de plages	nd	nd	ARS / MEEDM
Part des zones classées C ou D (coquillages)	11%	13%	Ifremer 2010
Nb. de jours de fermeture (coquillages)	409	223	Ifremer 2009
Nombre de TIAC liées à des coquillages	85	nd	IVS 2009
TOTAUX	1 275 401.277	595 479 278	

17071 DPMA : Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture
17072 ARS : Agence Régionale de Santé
17073 IVS : Institut de Veille Sanitaire
17074 est. : estimations min. : ministère

17075 **4. Coûts liés aux marées noires et aux rejets illicites**
17076 **d'hydrocarbures**

17077 **4.1. Introduction**

17078 Le thème de dégradation « marées noires et rejets illicites d'hydrocarbures » englobe deux types
17079 de pollutions très distincts. Les marées noires, d'une part, consistent le plus souvent en des
17080 déversements accidentels massifs d'hydrocarbures dans le milieu marin, à l'origine d'une
17081 situation de crise et d'urgence et générant fréquemment des dommages importants sur
17082 l'environnement marin et à la communauté littorale. Les rejets dits illicites, d'autre part, qui
17083 englobent des pollutions d'importance moindre, sans preuve d'impacts massifs sur
17084 l'environnement, et qui ne sont le plus souvent découverts qu'à la faveur d'un relevé (depuis un
17085 avion, un navire, le littoral ou un satellite).

17086 Les coûts associés à ces dégradations sont multiples. Parmi l'ensemble des coûts qui sont étudiés
17087 dans cette analyse, certains peuvent être *ex post* ou *ex ante*. En termes de coûts *ex post*, les rejets
17088 illicites semblent négligeables. En revanche, les marées noires sont à l'origine de dommages
17089 considérables et multiples (financiers, écologiques et sociaux), que l'on tente de contenir autant
17090 que possible en mobilisant des moyens techniques et humains dans les jours qui suivent la
17091 pollution (lutte en mer et en terre, opérations de nettoyage, etc.). L'étendue potentielle des
17092 conséquences des marées noires est d'ailleurs telle qu'un régime international de responsabilité
17093 (le système CLC/Fipol, auquel la France participe) a été mis en place pour indemniser les
17094 victimes. En termes de coûts *ex ante*, les pollutions marines par hydrocarbures ont justifié
17095 l'adoption de divers dispositifs institutionnels visant à leur prévention : plans et fonds POLMAR,
17096 adoption de conventions internationales type MARPOL, contrôle des navires par les Etats du
17097 port, mise en œuvre de dispositif de séparation des voies maritimes, centres régionaux
17098 opérationnels de surveillance et de sauvetage (CROSS), etc.

17099 **4.2. Coûts supportés par la société liés à la dégradation du**
17100 **milieu marin**

17101 Le présente chapitre expose les coûts associés à la dégradation du milieu marin du fait de la
17102 pollution par hydrocarbures, en les distinguant lorsque cela est pertinent, qu'elles soient
17103 accidentelles ou illicites. Les coûts sont distingués successivement selon différents types: coûts
17104 de suivi et d'information, coûts des actions positives en faveur de l'environnement, coûts
17105 d'atténuation des impacts constatés et coûts liés aux impacts résiduels. Le référentiel
17106 implicitement utilisé pour qualifier un coût résiduel est celui d'absence de marée noire ou de non
17107 perception des rejets illicites.

17108 Parmi les difficultés rencontrées pour associer un coût à la dégradation de l'environnement marin
17109 par les pollutions pétrolières, se pose la question de leur évaluation par année. En effet, les
17110 marées noires ne sont pas des pollutions chroniques mais accidentelles. Par conséquent, il n'est
17111 pas pertinent d'extrapoler le coût annuel de la pollution par hydrocarbures en se référant à une
17112 année particulière récente (par exemple 2010) ou à une catastrophe donnée. Cette spécificité
17113 thématique conduit à proposer, lorsque des séries temporelles de données le permettent, des
17114 valeurs moyennes annuelles et des tendances. Des coûts relatifs à des cas de pollution pétrolière
17115 sont cependant renseignés, dans la mesure où ils illustrent l'ampleur potentielle de la dégradation
17116 du milieu marin en cas de marée noire. Davantage que les coûts moyens annuels, calculés pour la

17117 première fois pour les besoins de cette analyse, ce sont bel et bien les coûts ponctuels des
17118 pollutions pétrolières qui façonnent la perception des usagers. De même, c'est par rapport à
17119 l'ampleur potentielle des coûts ponctuels des pollutions pétrolières que sont dimensionnés des
17120 dispositifs institutionnels de lutte et de prévention.

17121 4.2.1. Coûts de suivi et d'information

17122 4.2.1.1. Les programmes scientifiques et la collecte d'information

17123 Il n'existe aucun travail pérenne de collecte d'information ou de suivi scientifique qui soit
17124 spécifiquement et exclusivement associé à la pollution du milieu marin par hydrocarbures. En
17125 revanche, l'ampleur de certaines marées noires conduit au financement, le plus souvent public,
17126 de travaux de recherche temporaires destinés à mieux connaître les effets des pollutions par
17127 hydrocarbures sur l'environnement littoral.

17128 En ce qui concerne la sous-région marine Méditerranée occidentale, aucune marée noire ne
17129 paraît avoir conduit au financement de programmes de recherche consacrés aux conséquences de
17130 l'accident. En revanche, l'importance des rejets illicites a conduit à la réalisation du programme
17131 de recherche appliquée « Calculs liés aux rejets accidentels en Méditerranée (CLARA II) ». Ce
17132 programme, conduit de 2006 à 2010, dont le coût total est de 2 400 000€ et qui a bénéficié d'un
17133 soutien ANR PRECODD, a pour objectif de fournir une aide à la gestion globale des risques liés
17134 aux pollutions chimiques et pétrolières en Méditerranée.

17135 Le coût annuel de la recherche dédiée aux pollutions marines pétrolières pourrait être intégré à
17136 l'analyse. Différents indicateurs pourraient renseigner cela, tels des équivalents temps plein, des
17137 parts de budget de différentes institutions (tels le Centre de Documentation, de Recherche et
17138 d'Expérimentations sur les Pollutions Accidentelles des Eaux- CEDRE ou des organismes de
17139 recherche/universités).

17140 Le CEDRE conduit annuellement des activités de documentation et de recherche en lien avec les
17141 pollutions pétrolières, dont le coût annuel pour cette sous-région marine est de l'ordre de 400 000
17142 euros.

17143 4.2.1.2. Les Centres de Sécurité des Navires (CSN)

17144 Les CSN sont chargés du contrôle des navires au titre de l'Etat du pavillon et de l'Etat du port.
17145 Ce faisant, ils s'assurent du respect des différentes réglementations internationales en termes de
17146 sécurité maritime et de prévention de la pollution.

17147 Il n'est pas possible d'attribuer un coût annuel fiable à l'action des CSN en lien avec la pollution
17148 pétrolière pour la sous-région marine Méditerranée. La première raison tient à la non-
17149 disponibilité de ces données à un niveau suffisamment précis pour envisager une répartition par
17150 sous-région marine. En second lieu, les contrôles des CSN ne concernent pas que les pollutions
17151 marines mais également le sauvetage de la vie humaine en mer, ou encore le respect des normes
17152 de vie et de travail. A titre d'éléments qualitatifs, on remarque que cette sous-région marine :

- 17153 • compte 2 des 12 CSN en métropole ;
- 17154 • concentre 19 % des contrôles de navires en métropole, avec une moyenne légèrement
17155 supérieur à 309 navires contrôlés par an depuis 2008.

17156 Faute de chiffres obtenus auprès des administrations compétentes, on peut cependant reprendre
17157 la valeur de 747 dollars US comme coût moyen d'une inspection à bord d'un navire, calculée à

17158 partir de données collectées auprès de la *Maritime and Coast Guards Agency* britannique.
 17159 Converti au taux en vigueur en juin 2011 (1,42\$ pour un euro), le coût annuel d'inspection des
 17160 navires à l'échelle de cette sous-région marine est de l'ordre de 162 000 euros 2011.

17161 Tableau 116 : Eléments de coûts identifiés relatifs aux CSN. Source : PLF:

Année	Dotation annuelle de fonctionnement aux CSN, échelle nationale
2011	0,81 million d'euros courants ²⁰²
2010	0,89 million d'euros courants
2009	0,884 million d'euros courants
2008	0,4 million d'euros courants
Moyenne	0,76 millions d'euro 2011 (reconstitution propre)

17162 4.2.1.3. Les Centres régionaux opérationnels de surveillance et de sauvetage (CROSS)

17163 Les CROSS remplissent différentes missions parmi lesquels la prévention des risques liés à la
 17164 navigation maritime (surveillance du trafic maritime dans les espaces sensibles pour la sécurité
 17165 de la navigation et la protection de l'environnement, surveillance des pollutions).

17166 Il n'a pas été possible d'obtenir de données permettant d'associer aux pollutions pétrolières un
 17167 coût annuel de ce dispositif à l'échelle de la sous-région marine considérée. Tout au plus peut on
 17168 noter que sur les 5 CROSS sur le territoire métropolitain, un seul a pour zone de surveillance la
 17169 sous-région marine Méditerranée: le CROSS Méditerranée (ou CROSS La Garde).

17170 Tableau 117 : Dotations annuelles de fonctionnement et d'investissement aux CROSS, en millions d'euros courants .Source : PLF 2008 à 2011

Année	Fonctionnement	Investissement	Total
2011	4,80	5,01	9,81
2010	4,75	7,27	12,02
2009	4,00	8,00	12,00
2008	3,64	9,36	13,00
Moyenne 2008-2011 (millions d'euros 2011)	4,37	7,57	11,94

17171 Pour permettre un calcul par sous-région marine, les données indiquées dans le tableau ci-dessus
 17172 doivent :

- 17173 • être corrigées de la part, significative, qui ne se rapporte pas à la métropole ;
- 17174 • être ventilées en fonction des différentes missions remplies par les CROSS ;
- 17175 • être réparties entre les différents CROSS situés en métropole.

17176 4.2.2. Coûts des actions positives en faveur de l'environnement (dont la prévention)

17177 4.2.2.1. Les stations portuaires de collecte des déchets

17178 La directive communautaire 2000/59 en matière d'installations de réception portuaire impose
 17179 aux capitaines des navires de déposer les déchets d'exploitation et les résidus de cargaison dans
 17180 des installations prévues à cet effet. En contrepartie de cette obligation, les ports doivent mettre à
 17181 la disposition des usagers des installations de réception des déchets adaptées et adopter un plan

1011 ²⁰² Les prix courants sont les prix tels qu'ils sont indiqués à une période donnée, ils sont dits en valeur nominale. Les
 1012 prix constants sont les prix en valeur réelle c'est-à-dire corrigés de la hausse des prix par rapport à une donnée de base
 1013 ou de référence.

17182 de réception et de traitement des déchets qui permet, notamment, d'identifier les installations de
17183 réception existantes.

17184 Il n'existe pas de données publiques permettant d'inférer le coût relatif aux installations de
17185 collecte et le coût annuel de collecte des résidus de cargaison étant donné que cette collecte est
17186 généralement confiée à des entreprises privées. Sur le plan qualitatif, on note toutefois que la
17187 France compte 61 ports équipés de facilités de réception de déchets correspondant à l'annexe 1
17188 de la convention MARPOL (annexe qui vise la prévention par les hydrocarbures), dont 19 sont
17189 situés dans la sous-région marine Méditerranée occidentale (source : base de données GISIS).

17190 4.2.2.2. Dispositifs POLMAR Terre et Mer

17191 Pour prévenir et lutter contre les conséquences d'une marée noire, la France s'est doté de
17192 dispositifs ORSEC ad hoc : POLMAR Terre et POLMAR Mer. Ces dispositifs visent à
17193 maintenir et développer les compétences, les moyens et un stock de matériels spécialisés qui
17194 permettent de faire face en situation d'urgence.

17195 Concernant POLMAR Terre :

- 17196 • 3 des 8 centres interdépartementaux de stockage de matériel couvrent la sous-région marine
17197 Méditerranée occidentale (Sète, Marseille, Ajaccio) ;
- 17198 • Sur 2006-2010, le budget annuel moyen (fonctionnement et investissement) POLMAR
17199 Terre pour cette sous-région marine est de l'ordre de 602 000 euros 2011

17200 • Concernant POLMAR Mer :

- 17201 • Des trois centres de stockage de matériel POLMAR Mer, celui de Toulon concerne en
17202 priorité cette sous-région marine.
- 17203 • La Marine affrète différents remorqueurs d'intervention, d'assistance et de sauvetage
17204 (RIAS) et bâtiments de soutien, d'assistance et de dépollution (BSAD) pour les besoins de
17205 cette sous-région marine : l'Abeille Flandre, le Jason et l'Aylette, tous basés à Toulon.
- 17206 • Aucune donnée n'a pu être obtenue auprès de la Marine Nationale pour permettre un calcul
17207 à l'échelle des sous-régions marines. Cependant, il semble que le coût annuel de ce
17208 dispositif soit significatif. Selon certains contacts, le coût annuel des affrétés de la Marine
17209 Nationale à l'échelle nationale serait de l'ordre de 35 millions d'euros. Le coût journalier
17210 d'affrètement de l'Abeille Bourbon serait supérieur à 13 000 euros,, ce qui représente plus
17211 de 4,5 millions d'euros rapporté à l'année.

17212 4.2.2.3. CEDRE :Centre de Documentation, de Recherche et d'Expérimentations sur les 17213 Pollutions Accidentelles des Eaux

17214 Le CEDRE exerce des activités en termes de veille technologique et de moyens mécaniques de
17215 lutte. Il soutient également les autorités responsables de la préparation des plans d'intervention
17216 contre les pollutions accidentelles. Le coût annuel de l'ensemble de ces activités (hors POLMAR
17217 Terre) pour cette sous-région marine est de l'ordre de 210 000 euros.

17218 **4.2.3. Coûts d'atténuation des impacts constatés à la suite des marées noires**

17219 L'atténuation des impacts constatés et les impacts résiduels des pollutions pétrolières restent
17220 deux sujets particulièrement sensibles aux yeux des Français. En effet, l'enquête²⁰³ « Les
17221 Français et leurs perceptions de l'état de santé de la mer en métropole » de 2011 indique que :

- 17222 • Les marées noires constituent le problème environnemental jugé très préoccupant par la plus
17223 grande part (84 %) des sondés ;
- 17224 • 84% de sondés se déclarent très gênés en présence de traces de mazout sur une plage, même
17225 si seulement 42% d'entre eux ont été effectivement confrontés à cette situation (ce qui en
17226 fait le troisième problème rencontré, après les macrodéchets et les algues vertes) ;
- 17227 • 82% des sondés déclarent que les actions mises en œuvre pour lutter contre les pollutions
17228 par hydrocarbures sont insuffisantes
- 17229 • Les pollutions pétrolières sont, de l'avis du plus grand nombre (37%), le problème
17230 environnemental marin sur lequel il faudrait porter l'effort en priorité (le second étant les
17231 macrodéchets, mis en avant par 19% des personnes interrogées).

17232 **4.2.3.1. Coûts marchands d'atténuation des impacts constatés à la suite des marées**
17233 **noires**

17234 Les conséquences financières des marées noires peuvent être approchées à partir des montants
17235 d'indemnisation versés aux victimes de ces pollutions. Ces montants permettent d'approcher les
17236 coûts d'atténuation des impacts (ex : coût de nettoyage du pétrole sur le rivage dans le cadre de la
17237 mise en place du plan POLMAR Terre, coût de récupération du polluant en mer dans le cadre de
17238 la mise en place du plan POLMAR Mer). Différentes raisons conduisent à penser que ces
17239 montants donnent des ordres de grandeur fiables des coûts d'atténuation des impacts. En effet,
17240 l'indemnisation de ces coûts est généralement systématiquement réclamée par l'Etat ou les
17241 collectivités locales. Ces derniers ont davantage de facilités, comparativement aux victimes
17242 privées, à établir et justifier leurs demandes d'indemnisation. Une légère sous-estimation de la
17243 réalité de ces coûts n'est toutefois pas à exclure.

17244 Les marées noires qui ont affecté la sous-région marine sont indiquées dans le tableau suivant. Il
17245 en ressort que :

- 17246 • Depuis 1967, date de la première marée noire ayant touché la France, le coût annuel
17247 marchand lié à l'atténuation des impacts constatés des marées noires est de 114 000 euros
17248 2011, soit une part négligeable du coût annuel moyen national lié à l'atténuation des impacts
17249 constatés des marées noires (18,3 millions d'euros 2011) ;
- 17250 • Une seule marée noire a impacté cette façade marine française : celle du Haven, survenue
17251 en 1991 au large de Gênes (Italie). Les conséquences de cette marée noire en France sont
17252 très limitées au regard des conséquences de cette marée noire en Italie (supérieures à 60
17253 millions d'euros).
- 17254 • Ce constat ne doit pas occulter la forte vulnérabilité de la sous-région marine aux
17255 conséquences d'une marée noire, en particulier en raison de l'importance du tourisme
17256 balnéaire dans cette région et de l'importance de la population et des activités économiques
17257 situées en zone littorale. A ce sujet, il peut être intéressant de compléter les informations
17258 contenues dans cette synthèse, et qui se rapportent à des coûts effectifs, avec des

1016 ²⁰³Enquête téléphonique réalisée en 2011 pour l'Agence des aires marines protégées par l'institut LH2 auprès d'un
1017 échantillon de 1315 Français âgés de 18ans et plus représentatif de la population française. Méthode des quotas.

17259 informations relatives à la vulnérabilité (coûts potentiels) de cette sous-région marine. Le
17260 projet CLARA II semble avoir analysé et cartographié des facteurs de sensibilité du littoral.

17261
17262 Tableau 118 : Coûts marchands d'atténuation des impacts constatés des marées noires ayant touché la sous-région marine Méditerranée occidentale, 1967-2011 . Source : reconstitutions propres à partir de diverses sources

Pollution	Année	Coût (millions d'euros 2011)
Haven	1991	5

17263 4.2.3.2. Coûts non marchands d'atténuation des impacts constatés à la suite des marées
17264 noires : la valeur du travail fourni par les bénévoles à la suite des marées noires

17265 La marée noire du Haven ne semble pas avoir suscité une mobilisation notable de bénévoles.

17266 4.2.4. Coûts liés aux impacts résiduels des marées noires

17267 4.2.4.1. Coûts marchands liés aux impacts résiduels des marées noires

17268 Aucune donnée n'existe quant à l'impact de la marée noire du Haven sur le secteur économique
17269 de la région impactée.

17270 4.2.4.2. Coûts non marchands liés aux impacts résiduels des marées noires

17271 Les coûts renseignés dans ce paragraphe sous-estiment la réalité dans la mesure où les coûts non
17272 marchands des marées noires ne font pas l'objet d'une analyse systématique.

17273 Impacts des marées noires sur les usages récréatifs

17274 Aucune donnée n'existe quant à l'impact de la marée noire du Haven sur les usages récréatifs.
17275 Ces derniers paraissent toutefois avoir été faibles étant donné que la pollution causée par cette
17276 catastrophe s'est concentrée en Italie.

17277 Impacts écologiques des marées noires

17278 Aucune donnée n'existe quant à l'impact écologique de la marée noire du Haven.

17279 4.2.5. Coûts d'atténuation des impacts constatés à la suite des rejets illicites

17280 Les rejets illicites ne donnent que rarement lieu à des mesures d'atténuation de la part des
17281 institutions publiques. Aussi n'a-t-il pas été possible d'obtenir d'information à ce sujet.

17282 D'après les données récoltées auprès de l'Union Française des Centres de Sauvegarde de la
17283 Faune Sauvage (UFCS) et de la Station de la Ligue de Protection des Oiseaux de l'Île Grande sur
17284 la période 2001-2010, il ressort que la sous-région marine Méditerranée occidentale concentre
17285 une part négligeable (1%) des oiseaux mazoutés collectés annuellement en métropole, avec 4
17286 oiseaux en moyenne par an. Ce faible nombre annuel paraît tenir à tout un ensemble de
17287 spécificités de cette sous-région marine (moindre présence d'associations affiliées à l'UFCS,
17288 moindre importance des populations d'oiseaux vulnérables à ce type de pollution, faible
17289 marnage, fréquence du Mistral qui repousse les corps flottants au large) qui permettent de penser
17290 qu'il minore sensiblement la réalité, d'autant que cette sous-région marine est la plus touchée du
17291 point de vue des rejets illicites (Cf. ci-après).

17292 D'après les données de la Station de la Ligue de Protection des Oiseaux de l'Île Grande, le coût
17293 unitaire de nettoyage d'un oiseau mazouté peut être estimé à un minimum de 111 euros 2011

17294 (dont une partie valorise le temps bénévole). Le coût annuel de nettoyage des oiseaux mazoutés
 17295 est par conséquent de l'ordre de 400 euros 2011 en moyenne.

17296 **4.2.6. Coûts liés aux impacts résiduels des rejets illicites**

17297 Aucun travail concernant la question de l'impact des rejets illicites sur l'environnement marin
 17298 n'a été identifié. Dans ce chapitre, il a été possible de reconstituer des éléments permettant
 17299 d'apprécier en termes qualitatifs les impacts écologiques des rejets illicites :

- 17300 • En termes de survenance : la sous-région marine compte en moyenne annuelle près de 219
 17301 relevés confirmés de pollutions opérationnelles (POLREP)²⁰⁴ sur la période 2000-2008, soit
 17302 63% de la métropole ;
- 17303 • A l'échelle de la France, 54% des POLREP confirmés sur la période 2000-2008 se
 17304 rapportent à des pollutions par hydrocarbures.

17305 L'importance des rejets illicites dans la sous-région marine Méditerranée occidentale tient
 17306 conjointement :

- 17307 • à l'ampleur du trafic maritime lié au transport de marchandise : plus de 20 000 navires
 17308 empruntent chaque année le canal de Corse, tout autant que sur le rail d'Ouessant. En outre,
 17309 plus de 30% du trafic pétrolier mondial transitent par la Méditerranée ;
- 17310 • l'importance du trafic maritime lié à la navigation de plaisance : en Méditerranée, la
 17311 Provence et la Côte d'Azur ainsi que la côte orientale corse constituent les zones les plus
 17312 touchées, de surcroît essentiellement en été, lorsque la fréquentation est la plus forte.

17313 **4.2.6.1. Impacts marchands des rejets illicites**

17314 Il ressort des entretiens conduits dans le cadre de cette étude que les rejets illicites ont des
 17315 impacts résiduels négligeables sur le plan marchand.

17316 **4.2.6.2. Impacts écologiques des rejets illicites**

17317 Il n'existe pas à ce jour d'études faisant état d'impacts massifs des rejets illicites sur
 17318 l'environnement marin. Pour ce qui concerne l'avifaune il est vraisemblable que seule une faible
 17319 part des oiseaux mazoutés finissent par être collectés dans les centres de soins, et il n'est possible
 17320 d'extrapoler une donnée à partir du nombre d'oiseaux collectés. Par ailleurs les trois quarts des
 17321 oiseaux collectés par les centres de soin finissent par mourir.

17322 Il ressort des données collectées l'estimation que 3 oiseaux en moyenne meurent chaque année
 17323 dans cette sous-région marine en raison des rejets illicites.

17324 Tableau 119 : Synthèse des coûts identifiés dans ce chapitre

Marées noires et rejets d'hydrocarbures	
Suivi et d'information	Les programmes scientifiques et la collecte d'information, Centres de Sécurité des Navires, dispositif de contrôle et de surveillance, CROSS
Actions positives (Prévention, évitement)	Les stations portuaires de collecte des déchets, dispositifs POLMAR Terre et Mer, et CEDRE

1020 ²⁰⁴ Pour plus d'informations sur la localisation de ces POLREP, voir le chapitre « pollutions accidentelles et rejets
 1021 illicites » de l'analyse des pressions et impacts.

Atténuation	Coûts marchands d'atténuation des impacts constatés à la suite des marées noires, Coûts non marchands d'atténuation des impacts constatés à la suite des marées noires : la valeur du travail fourni par les bénévoles à la suite des marées noires
Impacts résiduels	Coûts marchands liés aux impacts résiduels des marées noires

.

17325 5. Coûts liés à l'eutrophisation

17326 5.1. Introduction

17327 L'eutrophisation est la modification et la dégradation du milieu aquatique liées à un apport
17328 excessif de matières nutritives assimilables par les algues. Les principaux nutriments à l'origine
17329 de ce phénomène sont l'azote et, dans une moindre mesure, le phosphore. Ainsi, un excès de ces
17330 nutriments introduits dans la mer par les activités humaines peut accélérer la croissance algale et
17331 accroître la production de biomasse végétale, entraînant des effets néfastes sur la qualité de l'eau
17332 et l'écologie marine. Il s'agit d'un problème qui affecte principalement les zones côtières et les
17333 zones à faible échange d'eau. L'excès de nutriments provient de deux sources majeures : (1) les
17334 fleuves recueillant des rejets directs à partir de sources ponctuelles telles que les industries et les
17335 collectivités et des apports diffus provenant de l'agriculture, et (2) les retombées atmosphériques
17336 en azote.

17337 L'eutrophisation entraîne la prolifération de deux types d'algues :

- 17338 • les macroalgues opportunistes, et en particulier les ulves, qui sont à l'origine du phénomène
17339 des « marées vertes »,
- 17340 • les microalgues (phytoplancton) parmi lesquelles les microalgues toxiques (produisant des
17341 toxines de type ASP, DSP et PSP²⁰⁵). Cette analyse se limite à l'étude d'*Alexandrium* qui
17342 produit des toxines de type PSP, seule microalgue dont le lien entre l'eutrophisation et la
17343 prolifération est avéré (source : Ifremer). Pour les autres microalgues (*Dinophysis* et
17344 *Pseudo-Nitzschia*), d'une part les proliférations existaient avant l'accroissement des teneurs
17345 en nutriments des eaux littorales, d'autre part, la multiplication des facteurs à l'origine des
17346 blooms rend difficile l'analyse.

17347 La Méditerranée a des eaux naturellement pauvres en nutriments. Cette stabilité naturelle a
17348 aujourd'hui tendance à être perturbée, notamment au niveau des lagunes méditerranéennes. Les
17349 principaux impacts pour la société se limitent à l'étang de Thau et à l'étang de Berre. Les lagunes
17350 étant hors champ de l'étude, l'analyse se limite à la prise en compte des coûts de suivi et
17351 d'information, afin de tenter de contenir le phénomène, de le comprendre et de le maîtriser.

17352 Le REPHY (REseau de suivi du PHYtoplancton et des phycotoxines) est un réseau national de
17353 suivi animé par l'Ifremer depuis 1985. Le coût national de ce réseau (y compris coût des réseaux
17354 mis en œuvre au titre du programme de surveillance de la directive Cadre sur l'eau (DCE),
17355 organisés en articulation avec le REPHY), était, en 2009, de 2 022 000 euros par an pour le suivi
17356 environnemental du phytoplancton et de 123 000 euros par an pour le suivi sanitaire des
17357 phycotoxines en lien avec l'eutrophisation. Le coût de ce réseau pour la sous-région marine
17358 Méditerranée occidentale, a été obtenu en divisant par trois le coût national du réseau afin de le
17359 répartir sur les différentes sous-régions marines. Il a également été supprimé le coût des points de
17360 suivis des lagunes. Il était donc, en 2009, de 379 000 euros pour le suivi environnemental du
17361 phytoplancton et de 23 000 euros pour le suivi sanitaire des phycotoxines en lien avec
17362 l'eutrophisation.

17363 De plus, le suivi et la connaissance du phénomène d'eutrophisation engendrent des coûts de
17364 transaction importants à travers les multiples réunions et concertations consacrées à cette

1024 ²⁰⁵ ASP: Amnesic Shellfish Poisoning, DSP: Diarrhetic Shellfish Poisoning, PSP: Paralytic Shellfish Poisoning

17365 thématique. L'évaluation de ces coûts s'avère très difficile. Concernant la recherche liée à
 17366 l'eutrophisation à l'Ifremer, deux équivalents temps pleins de directeurs de recherche sont
 17367 financés pour un coût salarial d'environ 190 000 euros par an soit, en raisonnant de la même
 17368 façon que précédemment, de 63 000 euros par an pour la sous-région marine Méditerranée.

17369 **5.2. Synthèse**

17370 Le Tableau 83 résumé les coûts liés à l'eutrophisation pour la sous-région marine Méditerranée
 17371 occidentale.

17372 Tableau 120 : Coûts liés **au risque d'**eutrophisation dans la sous-région marine Méditerranée occidentale

	Coûts de d'information	suivi et	Coûts des actions positives	Coûts d'atténuation	Coûts liés aux impacts résiduels
Algues vertes	N/A	379 000	0	0	0
<i>Alexandrium</i>	23 000	+ 63 000			
Total (€/an)	465 000		0	0	0

17373 NB : Les coûts nuls figurant dans le tableau correspondent à l'absence actuelle de phénomène d'eutrophisation, et non
 17374 à une absence d'action.

17375 Ces données sont à prendre avec prudence. Ils ne sont qu'une évaluation à minima de l'impact
 17376 économique de l'eutrophisation. En effet, il existe une multitude d'actions qui participe de près
 17377 ou de loin à la diminution de l'eutrophisation mais dont on ne peut extraire la part propre à la
 17378 lutte contre l'eutrophisation marine.

17379 6. Coûts liés aux impacts des espèces non indigènes invasives

17380 6.1. Introduction

17381 Les espèces non-indigènes invasives sont des espèces allochtones qui sont introduites en dehors
17382 de leur écosystème d'origine, s'implantent dans un nouvel écosystème et y prolifèrent (CDB,
17383 article 8h, 1992). Ces espèces, dans le milieu marin, peuvent être animales ou végétales et sont
17384 susceptibles de générer des dommages économiques en bouleversant le fonctionnement des
17385 écosystèmes (ce qui dégrade les services écosystémiques²⁰⁶), en modifiant les habitats et en
17386 menaçant les espèces autochtones, qui peuvent faire l'objet d'usages marchands et/ou non-
17387 marchands, et/ou avoir par ailleurs une valeur de non-usage²⁰⁷.

17388 Ce chapitre présente les différents impacts possibles des espèces non-indigènes invasives²⁰⁸ dans
17389 le cadre méthodologique retenu par le groupe d'experts relatif aux « coûts associés à la
17390 dégradation du milieu marin ». Ensuite, cette analyse est appliquée à la sous-région marine
17391 Méditerranée occidentale en présentant les principales espèces non-indigènes invasives et leurs
17392 impacts économiques avérés. La dégradation du milieu marin imposée par les espèces invasives
17393 est considérée par rapport aux dommages perceptibles. Ainsi, seules les espèces non-indigènes
17394 invasives provoquant des dommages perceptibles sont retenues dans ce travail. L'analyse est
17395 qualitative, et quantitative lorsque les données sont renseignées. Par ailleurs, les espèces dites
17396 « lessepsiennes » et les « migrations » de certaines espèces du fait du réchauffement des eaux ne
17397 sont pas considérées dans ce chapitre.

17398 6.2. Analyse dans la sous-région marine Méditerranée 17399 Occidentale

17400 Pour la sous-région marine Méditerranée Occidentale, la dégradation du milieu marin imposée
17401 par les espèces invasives, c'est à dire les dommages perceptibles, concerne la caulerpe, et plus
17402 précisément deux variétés de caulerpe (*Caulerpa taxifolia* et *Caulerpa racemosa*). Néanmoins,
17403 les données collectées concernent uniquement *Caulerpa taxifolia*. Il s'agit de l'espèce pour
17404 laquelle l'information est la plus abondante. Il apparaît néanmoins que cette espèce est en forte
17405 régression depuis quelques années (Meinesz, 2011). Pour l'instant, il n'y a pas de dommages
17406 provoqués par d'autres espèces invasives que l'on aurait pu renseigner en termes économiques.
17407 L'analyse pourrait être étendue par la suite pour considérer d'autres espèces invasives :

- 17408 • La sargasse *Sargassum muticum*, qui entre en compétition avec des espèces indigènes, peut
17409 induire des coûts de nettoyage des installations aquacoles et réduit la capacité de capture des
17410 engins de pêche professionnelle ;
- 17411 • L'ascidie massue *Styela clava*, qui est un compétiteur spatial, trophique et un prédateur
17412 d'espèces indigènes, et qui semble imposer des coûts de nettoyage des infrastructures
17413 portuaires, des navires et engins de pêche, ainsi que des parcs ostréicoles). On présentera les

1027 ²⁰⁶ Les services rendus par les écosystèmes, dont des exemples sont précisés dans le 9.5.2 du chapitre « coûts
1028 liés à la dégradation de la biodiversité et de la perte d'intégrité des fonds »

1029 ²⁰⁷ Valeur attribuée à un bien ou à un service en sachant qu'il existe, et même si personne ne l'utilisera dans le présent
1030 ou le futur.

1031 ²⁰⁸ Ce travail ne considère pas les phytoplanctons toxiques (par exemple *Ostreopsis ovata* en Méditerranée), malgré
1032 leur caractère souvent non-indigène, qui sont traités dans le chapitre « analyse des coûts liés à l'eutrophisation ».

17414 différents coûts associés aux impacts de la caulerpe (*Caulerpa taxifolia*). L'analyse est
17415 qualitative, et quantitative lorsque les données sont renseignées.

17416 6.2.1. Coûts de suivi, d'information et d'organisation

17417 Les coûts de suivi, d'information et d'organisation liés aux impacts de la caulerpe concernent les
17418 coûts des programmes d'évaluation d'impacts et les coûts des études scientifiques menés sur la
17419 *C. taxifolia*.

17420 On a pu identifier un coût annuel moyen pour la période 1998-2002 de 153 000 euros par an
17421 (euros courants²⁰⁹). Ce coût annuel moyen correspond à celui du plan d'action interministériel
17422 relatif à *Caulerpa taxifolia* (le coût total du Plan est d'environ 762 000 euros sur cinq années :
17423 1998-2002).

17424 Par ailleurs, dans le cadre du Plan d'Action pour la Méditerranée (PAM), le ministère de
17425 l'environnement a apporté son concours financier à hauteur de 45 735 euros en 1992 et 30 490
17426 euros en 1993.

17427 Les coûts des programmes d'évaluation d'impacts et des études scientifiques sont ici largement
17428 sous-estimés car ils ne considèrent pas les programmes de recherche européens Life. Quatre
17429 projets Life relatifs à la caulerpe en Méditerranée ont été identifiés :

- 17430 • Life 92 ENV/E/000067, période 1993-1995, doté d'un budget total de 695 500 euros, dont
17431 335 231 euros de contribution de l'UE ;
- 17432 • Life 92 ENV/F/000066, période 1993-1995, doté d'un budget total de 1 030 000 euros, dont
17433 479 980 euros de contribution de l'UE ;
- 17434 • Life 92 ENV/IT/000068, période 1993-1995, doté d'un budget total de 925 920 euros, dont
17435 264 813 euros de contribution de l'UE ;
- 17436 • Life 95 ENV/F/000782, période 1996-1999, doté d'un budget total de 1 031 106 euros,
17437 dont 483 885 euros de contribution de l'UE ;

17438 Ces programmes ont concerné plusieurs pays membres de l'UE. Le coût annuel moyen de ces
17439 programmes n'a pas pu être inclus dans l'analyse faute d'avoir pu identifier la part de ces
17440 financements dédiée aux organismes de recherche français, donc aux travaux de recherche sur
17441 des sites français²¹⁰.

17442 Par ailleurs, certains organismes locaux, régionaux, nationaux et internationaux pourraient
17443 apporter d'autres éléments concernant les coûts de suivi, d'information et d'organisation liés à la
17444 caulerpe et à d'autres espèces invasives :

- 17445 – le parc national de Port-Cros, pour les coûts de recherche appliquée et de gestion
17446 relatifs à la caulerpe ;
- 17447 – le GIS Posidonie, pour une information générale sur les coûts des différents
17448 programmes mis en place concernant la caulerpe ;

1034 ²⁰⁹ Les prix courants sont les prix tels qu'ils sont indiqués à une période donnée, ils sont dits en valeur nominale. Les
1035 prix constants sont les prix en valeur réelle c'est-à-dire corrigés de la hausse des prix par rapport à une donnée de base
1036 ou de référence

1037 ²¹⁰ Néanmoins, le financement global du programme Life I a été de 1 293 031 euros, celui du programme Life II de 1
1038 025 982 euros.

- 17449 – la région PACA, pour le coût de la « Stratégie Régionale pour contrôler l'expansion de
17450 *Caulerpa taxifolia* en PACA », ainsi que les financements de l'agence de l'Eau Rhône
17451 Méditerranée Corse²¹¹ ;
17452 – l'Ifremer, pour les coûts aux recherches sur la sargasse ;
17453 – le CAR/ASP en charge de la mise en place du programme PASBIO, dans le cadre du
17454 Plan d'Action pour la Méditerranée (PAM), qui s'inscrit dans la convention de
17455 Barcelone, et dans lequel la lutte contre les espèces invasives est programmée.

17456 Ces informations sont à mentionner dans les coûts de suivi, d'information et d'organisation.

17457 En outre, l'Université de Nice a signalé que l'Observatoire national des caulerpes n'est plus
17458 financé depuis trois années. Son coût annuel dans cette analyse n'a donc pas été considéré.

17459 6.2.2. Coûts des actions positives en faveur de l'environnement

17460 Aucun coût d'action positive n'a pu être identifié ou séparé des coûts de suivi, d'information et
17461 d'organisation.

17462 6.2.3. Coûts d'atténuation des impacts constatés

17463 Les coûts d'atténuation des impacts constatés de la caulerpe concernent le coût des politiques de
17464 réduction de la taille du stock invasif.

17465 Pour *C. taxifolia* en Méditerranée occidentale, le coût annuel moyen est de 12 500 euros par an
17466 (euros courants). Il s'agit du coût annuel moyen des opérations de contrôle (arrachage) de
17467 *Caulerpa taxifolia* qui se déroulent chaque année dans le parc national de Port-Cros. Ce coût
17468 s'élève à 120 000 euros par an (euros courants) si on considère le coût du travail bénévole réalisé
17469 par les clubs de plongée. A ce coût annuel, s'ajoute des actions d'éradication de la caulerpe dans
17470 la baie de Garonne, à hauteur de 3 000 euros par an, organisées actuellement par la commune du
17471 Pradet (Nironi, 2011).

17472 6.2.4. Coûts des impacts résiduels

17473 Les coûts des impacts résiduels de la caulerpe regroupent d'abord les pertes économiques de la
17474 pêche professionnelle liées à la réduction des captures (du fait d'un déplacement géographique
17475 des stocks exploités et d'une baisse de la capturabilité des filets) et à un surcroît de nettoyage des
17476 filets. Le coût annuel moyen estimé de cette perte économique est compris entre 3 630 euros par
17477 an par pêcheur et 7 190 euros par an par pêcheur (euros courants). Cette fourchette de coût
17478 annuel moyen par pêcheur se scinde en deux parties : entre 1 430 et 3 890 euros par an de
17479 surcroît de travail et de surcoût de fonctionnement, et entre 2 200 et 3 300 euros par an
17480 d'investissement en filets supplémentaires. Il serait intéressant de poursuivre l'évaluation par
17481 l'acquisition de données concernant le nombre de pêcheurs professionnels utilisant un filet et
17482 dont l'activité est gênée par la présence de la caulerpe. Cela permettrait d'obtenir un coût annuel
17483 moyen d'ensemble des pertes économiques de la pêche professionnelle dans cette sous-région
17484 marine.

17485 Les coûts des impacts résiduels de la caulerpe regroupent finalement la réduction des usages
17486 récréatifs (plongée et nautisme) ainsi que les impacts environnementaux liés à la réduction de la

1040 ²¹¹ L'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse a indiqué financer à l'heure actuelle un observatoire sur la caulerpe
1041 à hauteur de 50 000 euros par an. La commune du Pradet a communiqué un budget annuel de 5 800 euros concernant
1042 des actions de surveillance annuelle, de prévention et de sensibilisation.

17487 biodiversité marine générée par le développement de cette espèce. Il n'a pas été possible de
 17488 renseigner quantitativement ces deux aspects.

17489 **6.3. Synthèse**

17490 Tableau 121 : Typologie des coûts liés aux impacts des espèces non-indigènes invasives

Coûts de suivi, et d'information d'organisation	Coûts des actions positives en faveur de l'environnement (dont la prévention) (non traités dans ce chapitre)	Coûts d'atténuation des impacts constatés (ou coûts curatifs)	Coûts liés aux impacts résiduels
·Coût des mesures de veille écologique d'espèces invasives	·Coût des campagnes de sensibilisation et d'information	·Coût des politiques d'éradication de la population invasive	·Dommages aux biens (biens impactés : infrastructures portuaires et autres infrastructures)
·Coût des études scientifiques sur les espèces invasives	·Coût des mesures de quarantaine	·Coût des politiques de réduction de la taille de la population invasive	·Pertes économiques marchandes (secteurs impactés : tourisme, pêche professionnelle, élevages marins, plongée sous-marine)
·Coût des programmes d'évaluation d'impacts des espèces invasives	·Coût de mise en œuvre des conventions internationales ²¹²	·Coût des politiques de stabilisation ²¹³ à une taille de population invasive déterminée	·Impacts environnementaux (perte de biodiversité)
		·Coût des mesures d'amélioration de la résilience des écosystèmes fragilisés	·Impacts sur la santé humaine (maladies véhiculées)
			·Atteintes aux usages récréatifs (usages impactés : baignade, plongée, nautisme, pêche à pied)

1044 ²¹² Dans le cadre des espèces non-indigènes invasives, il s'agit de la gestion des eaux de ballast, qui sont une des
 1045 principales sources d'introduction d'espèces. Leur gestion s'inscrit dans le cadre de la convention Internationale de
 1046 l'Organisation Maritime Internationale de 2004. Il n'a pas été possible de recenser les coûts supportés par les acteurs
 1047 privés. Par ailleurs, les problèmes posés par les espèces non-indigènes invasives sont abordés dans les conventions
 1048 internationales suivantes : convention de Ramsar (1971), convention CITES (1975), convention de Berne (1979),
 1049 convention de Bonn (1979), convention sur la Diversité Biologique (1992), convention de Barcelone (1995). Les
 1050 coûts liés à la mise en œuvre de ces conventions internationales ne sont pas considérés dans ce travail (sauf
 1051 exception) : il n'a pas été possible à l'heure actuelle de mesurer les coûts dédiés aux problèmes posés par les espèces
 1052 non-indigènes invasives marines dans les sous-régions marines françaises dans le cadre de ces conventions.

1053 ²¹³ Les politiques d'éradication de la population invasive, de réduction ou de stabilisation de la taille de la population
 1054 invasive sont considérées comme trois types de politiques différentes, qui génèrent chacune des coûts d'atténuation
 1055 des impacts constatés particuliers.

- 17491 Il paraît difficile de comparer directement l'importance des différents types de coûts de la
17492 caulerpe du fait :
- 17493 • de coûts de suivi, d'information et d'organisation liés aux impacts de la caulerpe, concernant
17494 les coûts des programmes d'évaluation d'impacts et les coûts des études scientifiques sur la
17495 caulerpe, qui sont sous-estimés par la non prise en compte des financements européens Life
17496 I et Life II,
 - 17497 • de coûts des impacts résiduels de la caulerpe, regroupant les pertes économiques de la pêche
17498 professionnelle liées à la réduction des captures et à un surcroît de nettoyage des filets, qui
17499 sont exprimés au niveau individuel (coût annuel moyen par pêcheur),
 - 17500 • de l'absence de données quantitatives pour certains coûts des impacts résiduels : la
17501 réduction des usages récréatifs et les impacts environnementaux liés à la réduction de la
17502 biodiversité marine,
 - 17503 • et de périodes parfois différentes à partir desquelles les coûts moyens ont été estimés.
- 17504 Néanmoins, on peut dire qu'en l'état des connaissances et des évaluations quantitatives, les
17505 montants annuels des coûts de suivi, d'information et d'organisation sembleraient avoir été les
17506 plus importants. Par ailleurs, les coûts annuels des impacts résiduels seraient potentiellement
17507 importants en fonction du nombre de pêcheurs concernés, de l'ampleur de la réduction des
17508 usages récréatifs (plongée et nautisme) au regard de la zone fortement touristique, ainsi que du
17509 degré des impacts environnementaux liés à la réduction de la biodiversité marine. En outre, les
17510 coûts d'atténuation des impacts constatés de la caulerpe (les coûts des politiques de réduction de
17511 la taille du stock invasif dans le parc national de Port-Cros) ne seraient pas négligeables
17512 puisqu'ils représenteraient plus d'une centaine de milliers d'euros par an en moyenne si on
17513 valorise le travail bénévole réalisé.

17514 **7. Coûts liés à la dégradation des ressources biologiques**
17515 **exploitées : cas des ressources halieutiques**

17516 **7.1. Introduction**

17517 Parmi les différents thèmes de dégradation, l'analyse économique et sociale du coût de la
17518 dégradation aborde celui de la dégradation des ressources biologiques exploitées. Ce thème
17519 comprend à la fois le cas des ressources conchylicoles et celui des ressources halieutiques. Dans
17520 ce paragraphe, seulement ce dernier est traité (pour les ressources conchylicoles se référer à la
17521 contribution thématique correspondante). Les ressources halieutiques font l'objet de différents
17522 facteurs de dégradation, principalement du fait de l'exploitation directe par la pêche, mais
17523 également du fait de pressions exogènes causées par des modifications de l'environnement marin
17524 (altération d'habitats côtiers, espèces invasives, pollutions chimiques, changement climatique).
17525 Ces autres pressions sont traitées dans les autres chapitres de l'analyse économique et sociale de
17526 la DCSMM et le chapitre porte ici uniquement sur la dégradation liée à l'exploitation par la
17527 pêche, qu'elle soit professionnelle ou récréative.

17528 Les ressources biologiques exploitées par la pêche appartiennent à la catégorie économique des
17529 ressources communes, définie par la double caractéristique d'indivision d'une part (la ressource
17530 est difficilement appropriable avant son exploitation) et de soustractivité ou rivalité dans l'usage
17531 d'autre part. La caractéristique d'indivision des ressources exprime le fait que la ressource est
17532 difficilement appropriable avant son exploitation, ceci en raison de la mobilité des populations de
17533 poissons. La soustractivité caractérise simplement le fait qu'un poisson capturé par un pêcheur ne
17534 peut pas l'être par un autre. Les ressources biologiques exploitées par la pêche appartiennent à la
17535 catégorie économique des ressources communes, définie par le double critère d'indivision (la
17536 ressource est difficilement appropriable avant son exploitation) et de soustractivité ou rivalité
17537 dans l'usage. En l'absence de régulation, cette caractéristique suscite ce que l'on appelle des effets
17538 externes négatifs croisés entre exploitants²¹⁴. Comme la capture d'un exploitant dépend de la
17539 production des autres, il peut en résulter une « course au poisson » et une tendance à la
17540 surcapacité, qui s'aggrave au fur et à mesure que le jeu combiné de la demande et du progrès
17541 technique accroît la pression de pêche sur les ressources. La surcapacité est à l'origine de
17542 problèmes économiques notamment des pertes de revenus pour les pêcheurs et la société de
17543 manière plus générale, de conflits d'usage et de phénomènes de surexploitation lorsque la
17544 pression de pêche dépasse les capacités productives et reproductives des ressources halieutiques.
17545 L'état récent des ressources exploitées par les flottilles de pêche françaises a été présenté au
17546 regard des pressions exercées par la pêche dans le cadre des Assises de la pêche de l'automne
17547 2009.

17548 Les mesures de gestion visent à éviter le problème de surcapacités et la dégradation des
17549 ressources halieutiques liée à la surexploitation. Cet effort a un coût pour les différents acteurs en
17550 charge de la gestion durable des pêcheries et la DCSMM a prévu, dans le cadre de son
17551 programme d'action à venir, de mener des analyses « coûts-bénéfices » et « coût-efficacité » des
17552 différentes mesures de gestion pouvant être mises en œuvre par rapport aux objectifs à atteindre.
17553 L'objectif de référence est actuellement de restaurer les stocks halieutiques à des niveaux
17554 permettant d'atteindre le Rendement Maximal Durable (i.e. RMD) à échéance 2015. Cet objectif
17555 a été adopté au niveau international en 2002 (Johannesbourg, plan d'action 31.a) et a vocation à

1058 ²¹⁴ Les externalités ou effets externes désignent les situations dans lesquelles l'action d'un agent économique influe,
1059 sans que cela soit le but de l'agent, sur la situation d'autres agents.

17556 être intégrée dans le cadre de la réforme de la Politique Commune de la Pêche (PCP) à l'horizon
17557 2013. L'atteinte de cet objectif doit également permettre, en mettant en oeuvre les mesures
17558 appropriées, d'améliorer la situation économique du secteur et donc de réduire les pertes de
17559 richesses liées à la surexploitation des stocks et à la surcapacité des flottes.

17560 Il s'agit dans le cadre de cette évaluation initiale de présenter les politiques actuelles (et les coûts
17561 associés) dont l'objectif est la gestion durable des pêcheries. Cette description suit le cadre
17562 méthodologique utilisé pour l'ensemble des thèmes de dégradation étudiés. Il est appliqué à la
17563 pêche de manière plus spécifique en suivant les référentiels internationaux. Ce cadre vise à
17564 distinguer différents types de dépenses : les dépenses de coordination de la gestion des pêches,
17565 les dépenses relatives aux actions dites positives visant à éviter la dégradation des ressources
17566 halieutiques. Il est également recherché d'identifier les dépenses d'atténuation des impacts de la
17567 dégradation pour les activités de pêche. Est enfin abordée la question des coûts pour la société
17568 (i.e. pertes de bénéfices) liés à la dégradation, sans pouvoir à ce stade en fournir une évaluation
17569 monétaire. Ces pertes de bénéfices touchent les pêcheurs professionnels et de loisir (perte de
17570 bien-être) et concernent également les activités amont et aval, en particulier en termes d'effets
17571 indirects et d'emploi induits dans l'économie locale. Dans le cadre cette analyse économique
17572 initiale, il n'a pas été possible de répartir les coûts par sous-région marine, à l'exception de
17573 certains éléments, en particulier sur les outils de gestion des pêches.

17574 Avec des compétences partagées entre l'Union européenne (compétence de principe) et les États
17575 membres (compétences résiduelles ou de subsidiarité), la Politique Commune de la Pêche et sa
17576 déclinaison à l'échelle française reposent sur quatre grands piliers : la politique de gestion des
17577 ressources halieutiques mais également la politique structurelle, l'organisation commune des
17578 marchés et les accords internationaux. Certains concours publics au secteur halieutique n'entrent
17579 donc pas directement dans le champ de l'analyse même si la question de leur impact sur la
17580 situation économique du secteur, l'évolution des capacités de pêche et la pression sur les
17581 ressources est posée depuis longtemps à l'échelle nationale comme internationale. Il s'agit en
17582 particulier des aides structurelles ou conjoncturelles; de modernisation des navires de pêche
17583 (38,4 millions d'euros), de compensation de handicaps économiques liés à l'augmentation du
17584 prix du carburant (74 millions d'euros), de soutien aux équipements des infrastructures
17585 portuaires (14,6 millions d'euros) ou encore d'organisation et de régulation des marchés
17586 (13,6 millions d'euros)²¹⁵ (Budgets totaux : national et communautaire , MA 2008). Les
17587 concours publics à la protection sociale des marins pêcheurs et des aquaculteurs financés sur le
17588 budget national s'élèvent à 665,4 millions d'euros en 2008. Les subventions à la construction des
17589 navires de pêche ont été interdites à l'échelle communautaire à partir de 2004.

17590 L'année 2008 a été choisie comme référence dans cette analyse puisque les budgets de cette
17591 année représentent les derniers chiffres disponibles. Cette année semble représentative (peu de
17592 variations inter-annuelles), seules les dépenses liées aux sorties de flotte présentent des
17593 variabilités significatives, ainsi l'évolution des budgets des sorties de flottes entre 1991 et 2008 a
17594 été précisée.

1061 ²¹⁵Les concours publics à la protection sociale des marins pêcheurs et des aquaculteurs financés sur le budget
1062 national s'élèvent à 665,4 millions d'euros en 2008.

17595

7.2. Evaluation des coûts

17596 7.2.1. Coûts de coordination, de suivi et d'information de la gestion des pêcheries

17597 Administration et coordination de la gestion des pêcheries

17598 Les coûts de coordination de la gestion des pêcheries incluent les coûts liés au temps de
17599 négociation, à la mise en place des mesures de gestion, à la collecte d'informations, aux suivis et
17600 à l'expertise scientifique mobilisés en appui à la définition des politiques publiques de gestion des
17601 pêcheries. Cette typologie est notamment celle utilisée par l'OCDE (2003). Il s'agit ici de
17602 présenter les acteurs impliqués dans les politiques de gestion des ressources halieutiques ainsi
17603 que les coûts associés à la mise en œuvre de ces politiques. L'évaluation de ces coûts comprend
17604 les salaires, les dépenses de fonctionnement et d'investissement.

17605 La gestion des pêches en France est placée sous l'autorité de la direction des pêches maritimes et
17606 de l'aquaculture (DPMA) du ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la
17607 ruralité et de l'aménagement du territoire (MAAPRAT). Elle s'exerce avec l'appui des DIRM
17608 (directions interrégionales de la mer), services déconcentrés du ministère de l'écologie, du
17609 développement durable, des transports et du logement (MEDDTL) et les DDTM (directions
17610 départementales des territoires et de la mer), directions départementales interministérielles
17611 déconcentrés des affaires maritimes. Ses missions qui s'inscrivent dans le cadre de la PCP sont
17612 notamment de concevoir, faire évoluer et appliquer la réglementation dans le domaine des pêches
17613 maritimes (professionnelles et loisir) et de l'aquaculture (gestion de la flotte, possibilités de
17614 pêche, etc.), de définir la politique de surveillance et de contrôle des pêches maritimes (en mer
17615 comme au débarquement et à terre, recueil des documents déclaratifs...), de limiter les
17616 répercussions de la pêche sur l'environnement. Les dépenses des services généraux et
17617 déconcentrés s'élèvent en 2008 à environ 22 millions d'euros. Ce montant surestime le coût réel
17618 de la gestion durable des pêcheries dans la mesure où une partie des personnels est affectée à des
17619 actions relevant d'autres axes de la politique des pêches (cf. infra).

17620 Créée en 2007, l'agence des aires marines protégées vise par le réseau d'AMP qu'elle met en
17621 œuvre, à la protection des écosystèmes marins et de la biodiversité de manière plus générale et
17622 participe également à la protection et la reconstitution des ressources halieutiques. La direction
17623 de l'eau et de la biodiversité (DEB) du MEDDTL intervient également sur les problématiques de
17624 dégradation des écosystèmes en liaison avec l'exploitation par la pêche mais leurs dépenses ne
17625 sont pas prises en compte car elles sont identifiées par ailleurs dans un autre thème de
17626 dégradation (érosion de la biodiversité, en particulier dans les budgets des aires protégées ; voir
17627 contribution thématique correspondante).

17628 Structures professionnelles

17629 De manière complémentaire, l'organisation professionnelle en France dispose de compétences en
17630 matière d'élaboration de la réglementation. Les comités des pêches instaurés par la loi de 1991
17631 peuvent proposer par délibération des mesures d'encadrement des activités de pêche des navires
17632 français, ces mesures peuvent être rendues obligatoires par un arrêté ministériel pour ce qui
17633 relève du Comité National des Pêches Maritimes et des Élevages Marins (CNPMEM) et par
17634 arrêté des préfets de région compétents (préfets de région PACA et Corse en Méditerranée). La

17635 Loi de modernisation de l'agriculture et de la pêche adoptée en 2010²¹⁶ a fait évoluer le système
 17636 et les compétences des comités des pêches et des organisations de producteurs (OP) désormais
 17637 chargées de la gestion des quotas et autorisations de pêche de leurs navires adhérents pour les
 17638 espèces communautaires. En Méditerranée, les prud'homies sont également dotées de pouvoirs
 17639 spéciaux de réglementation, de police et de juridiction. Ces organisations participent à différentes
 17640 instances de concertation notamment aux Comités Consultatifs Régionaux mis en œuvre dans le
 17641 cadre de la PCP.

17642 Les dépenses du CNPMM s'élèvent à environ 3,6 millions d'euros et sont principalement
 17643 financées par les cotisations professionnelles obligatoires versées par les différentes catégories de
 17644 producteurs (armateurs, premiers acheteurs, pêcheurs à pied)²¹⁷. Comme l'indique le 7.2.1, les
 17645 dépenses des autres structures professionnelles (Comités régionaux ou départementaux,
 17646 Organisations Professionnelles, Prud'homies) n'ont pu être prises en compte **car non disponibles.**

17647 **Organisations Non Gouvernementales**

17648 Un certain nombre d'ONG (WWF, Greenpeace, FNH...) interviennent également dans des
 17649 actions de sensibilisation, de représentation et de promotion des intérêts environnementaux de la
 17650 pêche durable en particulier dans le cadre de la PCP. Leur budget dédié à ces actions est estimé à
 17651 environ 0,5 million d'euros. Au cours des dernières années, elles ont été principalement dirigées
 17652 vers la pêcherie de thon rouge en Méditerranée.

17653 Tableau 122 : Dépenses de coordination, de suivi et d'information liées à la gestion des pêcheries. Sources : DPMA, Concours publics aux pêches
 17654 maritimes 2008, rapport de performance 2008

	Dépenses 2008 en millions d'euros
1. Administration et coordination de la gestion des pêcheries	
Services généraux et déconcentrés (DPMA,...)	22,3
Agence des AMP, DEB (pris en compte dans chapitre « coûts liés à la perte de biodiversité»)	Voir chapitre « coûts liés à la perte de biodiversité »
2. Structures professionnelles	
Dont 1 Comité National des Pêches Maritimes et des Elevages Marins	3,6
Dont 10 Comités Régionaux des Pêches Maritimes et des Elevages Marins	nd.
Dont 39 Comités Locaux des Pêches Maritimes et des Elevages Marins	nd.
Dont 30 Prudhomies	nd.
Dont 17 organisations de producteurs	nd.
3. Associations de pêche de loisir	nd.
4. Organisation Non Gouvernementales (ONG)	0,5

1065 ²¹⁶Loi n° 2010-874 du 27 juillet 2010 de modernisation de l'agriculture et de la pêche, JORF n°0172 du 28 juillet 2010
 1066 p. 13925.

1067 ²¹⁷Ce montant exclut les subventions que le CNPMM a reçues du MAAPRAT au titre de la subvention CGIA
 1068 (caisse de garantie contre les intempéries et avaries). Ces subventions dont le montant s'élève à 6,87 millions d'euros
 1069 sont redistribuées en totalité en direction des caisses locales et in fine des marins pêcheurs adhérents au dispositif du
 1070 chômage intempérie.

5. Suivi, recherche, expertise	
France Agrimer (ex OFIMER)	8,2
Ifremer, Obsmer, système d'informations géographique DPMA,...	15
Appui national aux organisations internationales (CIEM, CGPM)	0,5

17655 **Suivi, recherche et expertise**

17656 Le dernier domaine est le suivi des usages halieutiques, des ressources et des écosystèmes, de la
17657 recherche et de l'expertise scientifique en appui aux politiques de gestion des pêches, il est
17658 possible d'identifier dans ce domaine le budget France-Agrimer (8,2 millions d'euros), les
17659 dépenses de l'Ifremer qui est le principal opérateur de ces missions pour les régions marines de
17660 France métropolitaine, ainsi que les autres dispositifs de suivi ou de rapportage (Obsmer, SIG,
17661 etc) pour un montant total d'environ 15 millions d'euros. Ces dépenses incluent notamment le
17662 financement des différents dispositifs d'observation des ressources et des écosystèmes
17663 (campagnes scientifiques), l'évaluation de la situation socio-économique du secteur, en
17664 particulier dans le cadre des dispositifs communautaires de collecte de données en appui à la
17665 Politique Commune de la Pêche²¹⁸ ainsi que la participation aux groupes de travail internationaux
17666 (CIEM, CSTEP), nationaux ou régionaux. La DPMA participe au financement du suivi
17667 statistique et scientifique pour environ 7 millions d'euros et finance les institutions scientifiques
17668 internationales (CIEM, GCPM) pour un budget de 0,5 million d'euros.

17669 **7.2.2. Coûts des actions positives en faveur de l'environnement**

17670 Parmi les mesures de gestion des pêcheries visant à réguler l'exploitation des ressources
17671 halieutiques et ainsi à éviter leur dégradation, deux grands types de mesures de gestion peuvent
17672 être distinguées.

17673 Les mesures de conservation visent à améliorer la capacité productive et reproductive des stocks.
17674 Il s'agit des totaux admissibles de captures pour 33 stocks qui représentent environ 50% de la
17675 valeur débarquée en Atlantique²¹⁹ (sous-région marine golfe de Gascogne), des limitations de
17676 capacités et d'effort total des flottes de pêche, des tailles minimales de captures, de la
17677 réglementation d'engins, des fermetures de zones, etc (Tableau 86).

17678 Les politiques de conservation sont nécessaires mais largement inopérantes si elles ne
17679 s'accompagnent pas de dispositifs efficaces de régulation de l'accès aux ressources. Leur objectif
17680 est d'allouer la capacité limitée de production des stocks entre les entreprises de pêche ou plus
17681 largement entre les usagers et limiter les incitations au sur-investissement. Cette opération
17682 comporte deux aspects, la sélection des opérateurs qui peuvent prétendre à l'exploitation des
17683 stocks et la détermination de la part de chacun. En matière de régulation de l'accès, différents
17684 systèmes d'autorisations de pêche et en particulier de licences de pêche ont été mis en place
17685 depuis la fin des années 80 puis généralisés (cas de licence de pêche européenne), ou sur
17686 certaines pêcheries exploitant des stocks communautaires ou locaux. Certains comités régionaux

1072 ²¹⁸Council Regulation (EC) No 199/2008 dated 25 February 2008 concerning the establishment of a Community
1073 framework for the collection, management and use of data in the fisheries sector and support for scientific advice
1074 regarding the Common Fisheries Policy.

1075 ²¹⁹ La seule espèce soumise à TAC en Méditerranée est le thon rouge.

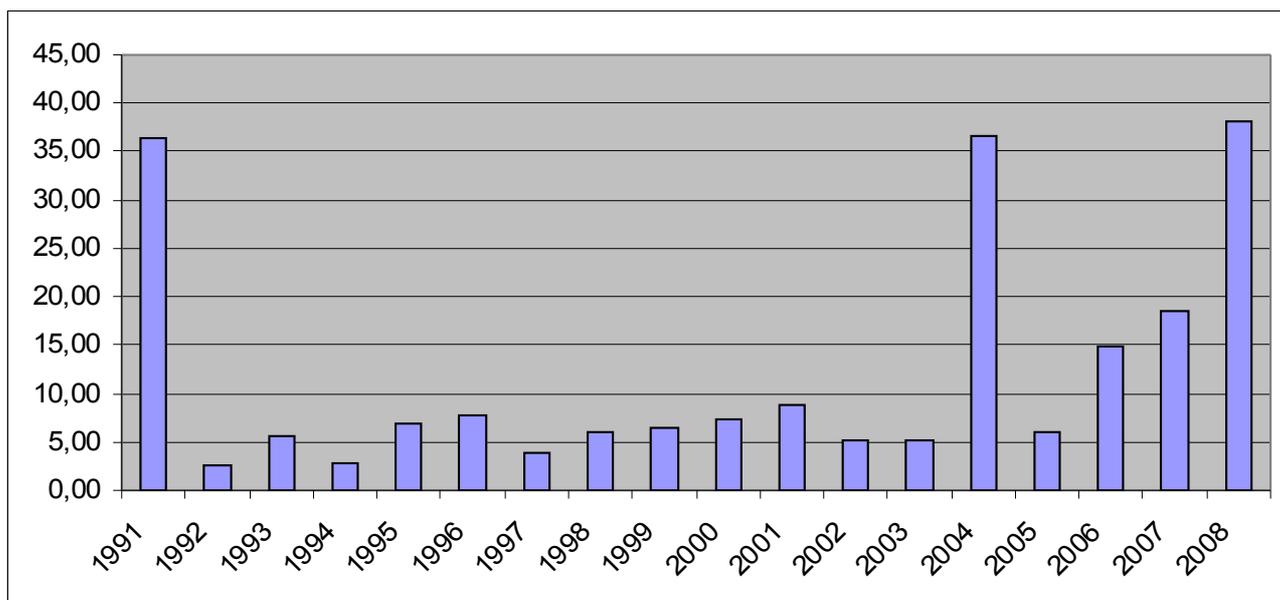
17687 des pêches ont en particulier été très actifs dans la mise en œuvre de systèmes de licences
 17688 professionnelles. Depuis 2008, des expérimentations de gestion par limites (quotas) individuelles
 17689 ont été développées sur certaines espèces. Même si l'activité de pêche de loisir fait l'objet de
 17690 réglementations, elle n'est pas encadrée par un système de licence à l'échelle nationale.

17691 Tableau 123 : Typologie des mesures de gestion des pêcheries. Source: adapté de Troadec et Boncoeur (2003)

	Mesures de gestion par type	Variable de contrôle	Méthode de contrôle
Mesures de conservation	TAC ou quota global	Captures	Normes
	Limitation globale de capacité/effort	Effort	Normes
	Taille minimale de débarquement	Captures	Normes
	Limitation du type/caractéristiques engins	Effort	Normes
	Maillage des engins	Effort	Normes
	Fermeture de zone de pêche	Effort	Normes
	Fermeture de période de pêche	Effort	Normes
	Incitations à modifier les pratiques de pêche	Effort	Incitations financières
	Incitations au désinvestissement (prime à la sortie de flotte)	Effort	Incitations financières
Mesure de régulation de l'accès	Licences, permis avec régulation de l'effort individuel	Effort	Normes
	Limites individuelles de captures	Captures	Normes
	Droit d'accès territorial	Effort	Normes
	Taxes sur l'effort ou/et les captures	Effort/Captures	Incitations

17692 Les dépenses liées aux mesures de gestion sont en grande partie confondues avec les dépenses de
 17693 coordination présentées ci-dessus à la fois pour les services de l'Etat et les organisations
 17694 professionnelles (Tableau 85) car ces mesures sont des normes (par exemple les maillages
 17695 réglementaires) et n'engendrent pas de dépenses spécifiques clairement identifiables. Les autres
 17696 mesures à l'origine de dépenses publiques sont celles ayant une dimension d'incitation financière
 17697 vis à vis des pêcheurs professionnels. Il s'agit en particulier des aides à la sortie de flotte visant à
 17698 réduire la capacité des flottilles de pêche à travers un effort ciblé de réduction des captures pour
 17699 les stocks halieutiques les plus menacés (47,3 millions d'euros en 2008 dont 20% financés sur
 17700 budget communautaire du FEP²²⁰).

1077 ²²⁰ Fonds Européen pour la Pêche.



17701
17702

Figure 186 : Evolution des dépenses liées à l'adaptation de l'effort de pêche et en particulier aux sorties de flottes de 1991 à 2008 sur l'ensemble de la France (Budgets national et communautaire en million d'euros constants)

17703 De 2007 à 2010, 12 plans d'ajustement de la flotte ont été mis en place, dont 5 en Méditerranée
17704 (2007 : 1 plan pour les navires pêchant antérieurement à la thonaille, 2009 : 3 plans pour les
17705 senneurs pêchant le thon rouge, 1 plan pour les navires de moins de 24 mètres pêchant le thon
17706 rouge).

17707 Au total en 2008-2009, 184 navires ont fait l'objet d'un plan de sortie de flotte, pour un montant
17708 total payé par le FEP de 11,5 millions d'euros. En sous-région marine Méditerranée occidentale,
17709 on compte 13% des 184 navires détruits (31% du financement total FEP payé 2008-2009), cela
17710 concerne 8 navires de moins de 24 mètres pêchant le thon rouge, 8 chaluts méditerranéens et 8
17711 senneurs thon rouge.

17712 Les budgets publics d'incitation visant à modifier certaines pratiques de pêche attribués
17713 notamment dans le cadre des "contrats bleus" s'élèvent à 12,9 millions d'euros (dont 20%
17714 financés sur budget communautaire du FEP). Ils intègrent également des mesures (ramassage de
17715 déchets, ...) ayant des objectifs autres que l'amélioration de la sélectivité et de la limitation de
17716 l'effort de pêche.

17717 Au total en 2008, 636 navires se sont inscrits dans la démarche, principalement en Bretagne et
17718 sur le littoral Atlantique.

17719 Les données disponibles actuellement ne permettent pas de régionaliser les coûts liés aux sorties
17720 de flotte et aux contrats bleus.

17721
17722

Tableau 124 : Coûts des actions positives ayant une dimension financière. Sources : DPMA, Concours publics aux pêches maritimes 2008, rapport de performance 2008.

Dépenses 2008 en millions d'Euros	
1. Actions de gestion	
Sortie de flotte	47,3
Contrats bleus	12,9
Mesures destinées à la protection et au développement de la faune et de la flore aquatiques (récifs artificiels)	Voir chapitre « coûts liés à la perte de biodiversité »
Réensemencement coquilles Saint-Jacques (écloserie Brest)	nd
2. Surveillance et contrôle des pêches	
Total de la surveillance	30*
Dont surveillance et contrôle par la MEDDTL	9
Dont surveillance et contrôle autres administrations (Douanes, marine Nationale, Gendarmerie...)	nd.

17723 * Estimation faite à partir du coût du contrôle évalué en 1996 à 10,8M€ (Source : Evaluation économique du contrôle en pêche, étude DG
17724 XIV N°96/047)

17725 Le second domaine important pour la gestion des pêches est le contrôle et la surveillance des
17726 pêches. Ces missions sont pilotées par la DPMA (budget de l'administration centrale de 3,9
17727 millions d'euros). Elle s'appuie pour les exercer sur les services déconcentrés du MEDDTL
17728 (DIRM, et notamment en leur sein les patrouilleurs, vedettes régionales et CROSS), les DDTM
17729 (et notamment leurs ULAM), sur les moyens de la Marine nationale, de la Gendarmerie et des
17730 Douanes. Le coût des missions de contrôle des pêches de ces différents ministères n'a pu être
17731 évalué. Il est probablement relativement élevé dans la mesure où la surveillance mobilise des
17732 moyens lourds (navires de surveillance, aéronefs) mais qui ne sont pas uniquement dédiés au
17733 contrôle des pêches. Certains comités régionaux des pêches contribuent également au
17734 financement de certaines opérations de surveillance, c'est en particulier le cas en baie de Saint-
17735 Briec mais cela reste marginal à l'échelle nationale (Le Gallic et al., 2010). En 1996, une étude
17736 réalisée pour la Commission Européenne avait évalué le coût total du contrôle en France à 10,8
17737 millions d'euros en euros constants mais uniquement pour le golfe de Gascogne (Bailly et al.,
17738 1999). Avec le renforcement très significatif des obligations de contrôle, on peut penser que ce
17739 montant a fortement augmenté depuis 15 ans et se situe probablement autour de 30 millions
17740 d'euros.

17741 Enfin, on mentionnera d'une part les mesures destinées au développement et à la protection de la
17742 faune et de la flore aquatiques par la mise en place de récifs artificiels et d'autre part le
17743 programme de repeuplement de coquilles Saint-Jacques à partir de naissain d'écloserie organisé
17744 pour reconstituer les stocks de plusieurs gisements côtiers de l'Atlantique et de la Manche.

17745 Il est à noter qu'une mesure de gestion mise en oeuvre sur une sous-région marine peut avoir un
17746 impact sur une autre (report d'effort de pêche, zones de répartition des stocks halieutiques sur
17747 plusieurs sous-régions marines, ...).

17748 7.2.3. Coûts d'atténuation des impacts pour les exploitants

17749 Il s'agit de référencer les actions et les coûts associés à l'atténuation des impacts pour les pêcheurs
17750 de la dégradation des ressources halieutiques. On peut ici faire référence au budget alloué par
17751 l'État dans le cadre des arrêts temporaires pour l'anchois du golfe de Gascogne et pour le

17752 cabillaud. Cette mesure doit notamment concourir à permettre le maintien des outils de
 17753 production des entreprises de pêche dans le cas de mesures exceptionnelles de conservation des
 17754 ressources ne nécessitant pas une réduction définitive de la capacité et permettant d'envisager un
 17755 retour de ces ressources à un état exploitable. Elle s'inscrit dans une démarche de reconstitution
 17756 des stocks de poisson ou permettant de mieux préserver les ressources halieutiques et
 17757 l'environnement marin. Ces concours publics s'élèvent à 6,8 millions d'euros en 2008 et sont
 17758 intégrés au même titre que les sorties de flotte dans les actions relatives à l'ajustement de l'effort
 17759 de pêche.

17760 En 2008, pour la sous-région marine Méditerranée occidentale, aucun arrêté temporaire n'a été
 17761 mis en oeuvre.

17762

Tableau 125 : Coûts d'atténuation des impacts. Sources : DPMA

Coûts d'atténuation des impacts	Dépenses 2008 en millions d'euros (au niveau national)
Arrêts temporaires d'activité	6,8

17763 **7.2.4. Coûts résiduels : pertes de bénéfices associées à la dégradation de**
 17764 **ressources halieutiques**

17765 L'analyse économique et sociale de l'utilisation des eaux fournit des indicateurs économiques
 17766 (chiffre d'affaires, valeur ajoutée, emploi) sur la situation du secteur de la pêche ainsi que sur
 17767 l'aval de la filière. Les revenus générés par l'exploitation dépendent de la production et de sa
 17768 valorisation sur les marchés, des coûts de production, des capacités de pêche mobilisées ainsi que
 17769 de l'état des ressources biologiques exploitées. Le chapitre « pêche professionnelle » met en
 17770 particulier en évidence la contribution des différentes flottilles à la pression de pêche et leur
 17771 dépendance économique aux différents stocks en fonction de leur état. Il n'est cependant pas
 17772 possible à ce stade, d'évaluer les coûts (i.e. les pertes de richesses pour les producteurs et la
 17773 société en général) de la dégradation des ressources halieutiques dans le cas de la France. Ce
 17774 type d'évaluation suppose de pouvoir quantifier la différence entre les revenus créés par
 17775 l'exploitation des pêcheries et les revenus potentiels générés par l'ajustement des capacités de
 17776 pêche et l'exploitation de ressources restaurées, par exemple au rendement maximal durable.

17777 Différents travaux ont cherché à quantifier les pertes de revenus, plus précisément de rente
 17778 halieutique, pour l'ensemble des pêcheries de la Manche en utilisant les outils de la modélisation
 17779 bio-économique. Ils ont estimé une situation hypothétique où le format des flottilles françaises de
 17780 la Manche est ajusté de façon à maximiser leur résultat d'exploitation global, l'effort de pêche des
 17781 autres flottilles opérant dans la zone restant constant. Une réduction de moitié de la valeur de la
 17782 capacité de pêche ferait progresser de plus de 46 millions d'euros le résultat net annuel mais cette
 17783 estimation ne tient pas compte des pertes d'emplois indirects que susciterait l'ajustement de la
 17784 flotte. D'autres travaux réalisés à des échelles de certaines pêcheries françaises ont également
 17785 cherché à estimer les pertes de revenus engendrées par les pratiques de rejets ou par une
 17786 amélioration de la sélectivité des engins.

17787 En faisant l'hypothèse d'une sélectivité des engins inchangée et de recrutements stables, les gains
 17788 en production à attendre d'un ajustement de l'effort de pêche à des niveaux permettant d'atteindre
 17789 le rendement maximal durable ne seraient pas nécessairement très importants. En revanche, la
 17790 réduction de l'effort de pêche ou/et des capacités de pêche se traduirait en raison de l'amélioration
 17791 de l'état des stocks, par une augmentation des rendements des navires et de leurs performances

17792 économiques. Des applications à différentes pêcheries françaises ont été menées récemment pour
 17793 évaluer et tester, sous certaines hypothèses, les impacts de différents scénarios de transition vers
 17794 le rendement maximal durable et en particulier dans le cadre du plan de gestion de la sole dans le
 17795 golfe de Gascogne. Ce type d'approche doit permettre de mener des évaluations d'impact des
 17796 mesures de gestion et en particulier des analyses coûts-avantages et coûts-efficacité de différents
 17797 scénarios de gestion prenant en compte les différents objectifs de la politique des pêches et de la
 17798 DCSMM de manière plus générale.

17799 **7.3. Synthèse**

17800 Le Tableau 126 présente une synthèse des éléments analysés dans ce chapitre :

17801 Tableau 126 : Récapitulatif des coûts identifiés dans ce chapitre

Dégradation des ressources biologiques exploitées: ressources halieutiques	
Suivi et d'information	Administration et coordination de la gestion des pêcheries: Services généraux et déconcentrés (DPMA, ...)
	Structures professionnelles
	Associations de pêche de loisir
	Organisations Non Gouvernementales
	Suivi, recherche, expertise: France Agrimer, IFREMER, Obsmer, système d'informations géographiques DPMA, Appui national aux organisations internationales (CIEM, CGPM)
Actions positives (Prévention, évitement)	Actions de gestion: sorties de flotte, « contrats bleus »
	Surveillance et contrôle des pêches
Atténuation	Arrêts temporaires d'activité
Impacts résiduels	Impacts sur la biodiversité (état des stocks halieutiques), Impacts sur la sécurité et la santé humaine (état des stocks halieutiques), Pertes économiques (occurrence et durée des arrêts d'activité des pêcheurs et évolution des volumes pêchés), Pertes d'aménités (fréquence de pratique des activités récréatives telles que la pêche, le snorkelling et la plongée)

17802 **8. Coûts liés à la dégradation des ressources biologiques**
17803 **exploitées : cas des ressources conchyloles**

17804 **8.1. Introduction**

17805 Les dégradations des ressources conchyloles concernent l'ensemble du processus d'élevage
17806 depuis la reproduction, et le captage du naissain jusqu'à la production de coquillages adultes et se
17807 mesurent principalement au travers de l'évolution des performances biologiques des ressources
17808 conchyloles : capacité de reproduction des cheptels, abondance et qualité des larves émises,
17809 taux de mortalité aux différents stades (juvéniles, demi-élevage, adultes), indicateurs de
17810 croissance et de qualité des coquillages.

17811 Les ressources conchyloles sont soumises à de nombreux facteurs de dégradation dans le
17812 milieu marin, principalement du fait des activités humaines qui s'exercent dans la bande côtière
17813 et des facteurs liés au changement climatique²²¹. Les pressions exogènes, causées par des
17814 pollutions chroniques diverses (issues de l'agriculture, de la pêche plaisancière, des industries,
17815 des effluents urbains, etc.) ou accidentelles (hydrocarbures), voire des conflits d'usage (ex.
17816 gestion de l'eau douce) sont rappelées, mais ne seront pas traitées ici dans la mesure où elles
17817 renvoient à d'autres thèmes de dégradation étudiés dans l'AES de la DCSMM (chapitres sur les
17818 micropolluants, les espèces invasives, l'eutrophisation, les modifications du régime
17819 hydrologique, etc.). Nous traiterons dans ce chapitre des facteurs de dégradation liés à la gestion
17820 de l'activité conchylole dans son ensemble. La question des mortalités de juvéniles d'huîtres
17821 creuses, bien que d'origine multifactorielle, sera également examinée du fait de la crise que
17822 traverse le secteur ostréicole depuis 2008, et accroît de manière significative les coûts liés à la
17823 dégradation des ressources conchyloles sur la période récente (en coûts de suivi et de
17824 coordination notamment, ainsi qu'en mesures d'indemnisation du secteur).

17825 **8.1.1. Conditions d'exploitation et gestion des ressources conchyloles**

17826 Ce point présente des similitudes avec le chapitre précédent (« coûts liés à la dégradation des
17827 ressources biologiques exploitées : cas des ressources halieutiques »), à la différence que les
17828 ressources communes exploitées ne sont pas les stocks de bivalves en élevage, mais les
17829 ressources primaires trophiques. Le processus de surexploitation d'un bassin conchylole résulte
17830 alors de la compétition existante entre éleveurs pour l'accès à la ressource primaire. Cette
17831 compétition va être d'autant plus exacerbée que les mécanismes de régulation et de contrôle mis
17832 en œuvre pour gérer l'exploitation des ressources sont insuffisants ou inadaptés. Par exemple, un
17833 déficit d'application de la réglementation relative à l'obligation d'entretien des parcelles
17834 concédées, peut conduire au développement de friches ostréicoles quand des surfaces devenues
17835 peu productives ou difficiles à exploiter sont laissées à l'abandon. Ce phénomène est observé
17836 dans les principaux bassins de captage de l'huître creuse, où le taux d'inexploitation des
17837 concessions ostréicoles est conséquent²²². Une autre source de compétition trophique provient de
17838 la prolifération d'espèces invasives comme la crépidule, qui représente un phénomène de grande

1083 ²²¹ Ses effets se manifestent directement au travers de la multiplication des accidents climatiques et de l'accroissement
1084 des aléas climatiques (forte variabilité du recrutement). Ils influencent de manière diffuse et indirecte le processus de
1085 production via les effets cumulatifs entre les pressions anthropiques exogènes et les facteurs de changement
1086 climatique (température).

1087 ²²² Selon les données du premier recensement conchylole, le taux d'inexploitation des surfaces concédées sur le
1088 DPM s'élevait à 21% en Charente Maritime et à 32% en Gironde en 2001

17839 ampleur dans la baie de Saint-Brieuc. Résultat de l'ensemble de ces pratiques conchylicoles ou/et
17840 des processus invasifs (dont la crépidule), la biomasse totale du stock de bivalves finit par
17841 excéder le niveau optimal pour l'exploitation des ressources conchylicoles. Les effets de la
17842 surcharge de biomasse entraînent une stagnation de la production globale et une baisse de
17843 productivité, du fait d'un allongement significatif de la durée du cycle d'élevage et d'une
17844 augmentation des mortalités.

17845 Un modèle global de production a pu être établi pour le bassin ostréicole de Marennes-Oléron à
17846 partir de séries longues de données estimées de biomasse et de production. Au-delà d'une
17847 certaine biomasse en élevage, évaluée alors à environ 100 000 tonnes, la production d'huîtres
17848 creuses tend à plafonner et les rendements à décroître, un tel seuil dépendant des caractéristiques
17849 de l'environnement physique et biologique (productivité « naturelle ») du bassin étudié. Cette
17850 première approche de la relation entre biomasse cultivée et production a ensuite évolué vers des
17851 modèles plus complexes, visant à intégrer les fluctuations des paramètres environnementaux
17852 (température) et des facteurs anthropiques exogènes (apports nutritifs)²²³, ainsi que la prise en
17853 compte des autres compétiteurs trophiques (autres bivalves sauvages ou cultivés, espèces
17854 invasives)²²⁴.

17855 Les principes de gestion des ressources conchylicoles reposent en définitive sur la notion de
17856 « capacité de support » des bassins, qui permet différents niveaux d'analyse. La capacité de
17857 « support de production » fournit un outil de gestion des ressources conchylicoles, et de
17858 prévention de leur dégradation (surexploitation). Au-delà de cette approche sectorielle, les
17859 capacités de « support écologique » et de « support social » sont des outils de gestion intégrée :
17860 elles correspondent « au niveau maximal de production possible qui ne génère pas d'impacts
17861 écologiques inacceptables » pour les autres usages.

17862 Une autre cause de dégradation des ressources conchylicoles provient des phénomènes de
17863 prédation divers (invertébrés, oiseaux, poissons) qui occasionnent des pertes sur les cheptels en
17864 élevage, et du parasitisme qui altère la qualité des coquillages (ex. infestations des huîtres par
17865 *polydora*, des moules par *mytilicola*). Certains modes d'exploitation, comme l'élevage en eau
17866 profonde, présentent un risque plus élevé par rapport aux prédatations par les poissons²²⁵ (ex.
17867 prédation par les daurades qui a entravé l'extension de la mytiliculture en mer ouverte en
17868 Languedoc-Roussillon, et plus récemment provoqué la désaffection de l'ostréiculture en eau
17869 profonde en baie de Quiberon).

17870 8.1.2. Les mortalités d'huîtres creuses

17871 La relation entre mortalités massives et surcharge des bassins a pu être illustrée empiriquement à
17872 partir de l'historique des crises ostréicoles au niveau national qui a montré comment
17873 l'effondrement des cheptels causé par des épizooties dans les années 70-80 avait succédé à des
17874 cycles d'expansion rapide de la production, puis de stagnation (ex. de l'huître creuse portugaise
17875 *Crassostrea angulata* décimée par l'iridovirus au début des années 70). Les auteurs avaient alors
17876 avancé l'hypothèse que des cheptels affaiblis par la surcharge des bassins conchylicoles auraient
17877 favorisé la propagation de l'épizootie.

1090 ²²³ Ex. modèle développé dans le cadre du projet OGIVE, qui couple un modèle d'écosystème (interactions trophiques
1091 entre nutriments, production primaire et filtreurs) et un modèle d'écophysiologie de l'huître.

1092 ²²⁴ Le modèle utilisé dans le projet IPRAC intègre en plus un volet hydrodynamique et fournit, en appui à des scénarii
1093 de gestion, des éléments d'appréciation sur l'évolution et le partage de la ressource trophique (en relation notamment
1094 avec la prolifération des crépidules).

1095 ²²⁵ Au contraire des risques de prédation par des invertébrés aquatiques ou par les oiseaux qui sont réduits.

17878 Après l'introduction et l'acclimatation d'une espèce originaire de la zone Pacifique, *Crassostrea*
17879 *gigas*, la production d'huîtres « japonaises » s'est rapidement développée en France et avait
17880 retrouvé dès la fin des années 70 des niveaux équivalents au maximum de production de l'huître
17881 « portugaise », puis a encore progressé pour culminer sur la période 1985-1995. Au cours des
17882 années 90, on a assisté dans de nombreux pays à l'émergence d'épisodes de mortalités d'huîtres
17883 en période estivale. Le programme de recherche MOREST mis en œuvre de 2001 à 2006 pour
17884 comprendre ces mortalités estivales, a montré que les mortalités résultaient de mécanismes
17885 d'interaction complexes entre l'environnement (ex. température, apports nutritifs), l'huître et des
17886 pathogènes opportunistes (avec probablement des effets cumulatifs entre les différents facteurs
17887 de risque²²⁶). Un autre résultat réside dans la mise en évidence d'une variabilité génétique
17888 naturelle importante en terme de survie qui a permis d'amorcer un processus de sélection des
17889 reproducteurs les plus résistants (huîtres R).

17890 Depuis 2008, le phénomène des mortalités s'est brutalement amplifié pour les naissains et étendu
17891 à l'ensemble des bassins conchylicoles français, relançant les investigations sur le sujet. Un
17892 nouveau projet de recherche a été consacré aux « surmortalités des naissains d'huîtres creuses ».
17893 Le document de synthèse publié début 2011 présente de manière détaillée les principaux acquis
17894 des travaux à ce jour. De manière très succincte, on retiendra qu'un nouveau variant du virus
17895 herpes OsHV-1 est à l'origine des surmortalités, qu'il est beaucoup plus virulent que l'ancien
17896 virus et peut être associé aux bactéries de l'espèce *Vibrio splendidus*. L'effet température est
17897 toujours déterminant dans le déclenchement de l'infection, mais le seuil est abaissé par rapport
17898 aux mortalités antérieures (dès 16-17 °C si la hausse est brutale). La contamination est très
17899 rapide, elle se propage dans l'eau de manière horizontale, via les huîtres en élevage ou sauvages,
17900 mais aussi d'autres coquillages qui constituent des réservoirs du virus OSHV-1 μ var. Les
17901 épisodes de surmortalités touchent indistinctement huîtres cultivées (de captage naturel ou
17902 d'écloserie) et huîtres sauvages (sauf dans le cas de bancs isolés). Parmi les facteurs de risques,
17903 les travaux identifient les transferts de cheptel qui représentent un vecteur de dissémination du
17904 virus, un captage tardif au cours de l'année précédente, et des anomalies génomiques qui
17905 fragilisent les animaux²²⁷ (le réseau Biovigilance a évalué à environ 20% le taux de ces
17906 anomalies pour 2009). A l'inverse, on observe une meilleure survie des huîtres provenant d'un
17907 captage précoce, et les résultats confirment la moindre mortalité des huîtres R et donc l'intérêt de
17908 poursuivre les efforts en matière de sélection.

17909 La crise des « surmortalités » de juvéniles que traverse l'ostréiculture depuis 2008 a conduit à la
17910 mise en place d'un plan de soutien de la filière au niveau de l'Etat qui a pour objectif d'aider les
17911 entreprises à surmonter la crise (plan abondé par certaines régions). En parallèle, un plan national
17912 de relance de l'ostréiculture a été mis en œuvre en partenariat avec les organismes
17913 professionnels, les organismes de recherche et les écloserieurs. Ce plan repose à court terme sur un
17914 volet de sauvegarde (réensemencement des parcs à l'aide de naissains triploïdes R) et à moyen
17915 terme sur un programme collectif de sélection d'huîtres présentant de meilleures performances
17916 de survie, puis de repeuplement dirigé à partir de diploïdes résistantes. Le plan national de
17917 relance est complété par différentes expérimentations sur l'adaptation des pratiques culturelles
17918 menées au niveau régional.

1097 ²²⁶ Parmi eux, la proximité avec le sédiment, et les pesticides qui pourraient constituer un facteur de stress
1098 supplémentaire, en affaiblissant l'immunité des huîtres et en modifiant la composition spécifique du phytoplancton.

1099 ²²⁷ Les anomalies génétiques n'expliquent pas à elles seules les surmortalités, mais elles posent toutefois la question
1100 des apports de substances polluantes dans les bassins d'élevage.

17919
17920

8.2. Evaluation du coût des mesures liées à la dégradation des ressources conchyliques

17921
17922
17923
17924

Les informations relatives aux principaux acteurs du système de gestion des ressources conchyliques (administration, profession, recherche, centres techniques) sont présentées dans la contribution thématique « coûts liés à la dégradation des ressources biologiques exploitées : cas des ressources conchyliques » sur laquelle se base ce chapitre.

17925
17926
17927
17928
17929
17930
17931

Cette évaluation des coûts liés à la dégradation des ressources conchyliques s'attachera à distinguer, si possible, les coûts des mesures « courantes » (contrôle et suivi de l'exploitation des ressources conchyliques, actions positives et atténuation de la dégradation) des coûts des mesures « exceptionnelles » générés par le contexte actuel de crise des surmortalités. Les coûts liés aux impacts résiduels ne seront pas mesurés à ce stade, mais les questions méthodologiques soulevées par leur évaluation seront abordées et quelques indicateurs de performance biologiques issus des réseaux d'observation seront examinés.

17932
17933
17934
17935
17936
17937
17938

Du point de vue de l'affectation des coûts selon la méthodologie rappelée en introduction, catégories retenues par l'AES, certains arbitrages ont été nécessaires pour des mesures relevant de différents types de coûts (ex. coûts de coordination et coûts de prévention). Dans ce cas, les coûts ont été imputés à la catégorie de mesure considérée comme majoritaire. Par ailleurs, la répartition par sous-région marine des coûts qui n'étaient disponibles qu'au niveau national a été effectuée au prorata du nombre d'emplois conchyliques²²⁸. Les données présentées ont été obtenues principalement pour l'année 2010 (mais aussi 2008 ou 2009 selon les sources).

17939

8.2.1. Coûts de suivi et de coordination

17940
17941
17942
17943
17944
17945
17946
17947

Les coûts retenus dans cette catégorie relèvent principalement de 4 domaines d'activité : administration du secteur conchylicole, organisation interprofessionnelle, réseaux de suivi et d'observation, et recherche appliquée en soutien aux productions conchyliques. Ces différents secteurs ont évidemment été impactés par les surmortalités de jeunes huîtres (gestion des aides financières aux entreprises, organisation des assises nationales conchyliques, mise en place du plan national de relance de l'ostréiculture, restructuration des réseaux d'observation...), mais les données disponibles ne permettent pas toujours de chiffrer le surcoût induit par la crise ostréicole.

17948

8.2.1.1. Les coûts d'encadrement des activités conchyliques.

17949
17950
17951
17952
17953
17954
17955
17956
17957

Ces coûts intègrent les coûts liés à l'application de la réglementation relative à l'accès au Domaine public maritime (DPM), à la gestion des concessions et concessionnaires ainsi qu'au suivi statistique du secteur. Ils correspondent globalement aux coûts des services généraux de l'administration des pêches et cultures marines (Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture- DPMA-) du MAAPRAT (Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire, et services déconcentrés), pour la partie aquaculture. Cette part a été estimée par la DPMA à environ 13 millions d'euros pour 2008. Il est probable que le budget de l'année 2008 (début de la crise) ait été moins affecté que les budgets suivants par la gestion de la crise ostréicole.

1102
1103

²²⁸ La répartition des emplois par sous-région marine est la suivante : 27% Manche –mer du Nord, 60% golfe de Gascogne, 14% Méditerranée occidentale.

1104

- 17958 8.2.1.2. Les coûts d'organisation de l'interprofession nationale conchylicole.
- 17959 Le budget du Comité National de la Conchyliculture (CNC) 2010 (hors budget de
17960 communication) a été imputé en intégralité en coûts de coordination au titre de ses missions de
17961 représentation de la profession au niveau européen, de relations avec les acteurs scientifiques et
17962 institutionnels, de coordination des Comité Régionaux de la Conchyliculture (CRC).
- 17963 8.2.1.3. Les coûts des réseaux d'observation des productions conchylicoles.
- 17964 Ils correspondent aux coûts des réseaux Ifremer en 2010 (Observatoire conchylicole²²⁹,
17965 REPAMO²³⁰, Biovigilance, Velyger²³¹, etc.) et aux coûts des actions d'observation
17966 complémentaires réalisées par certains centres techniques.
- 17967 8.2.1.4. Les coûts de la recherche appliquée en soutien aux productions conchylicoles.
- 17968 Ces coûts comprennent principalement les actions de recherche menées par l'Ifremer et les
17969 expérimentations ou études réalisées par les centres techniques ; ils ont été évalués pour l'année
17970 2010. Pour l'Ifremer, les recherches finalisées en conchyliculture relèvent principalement des
17971 projets « santé animale », « surmortalités », et des « études territorialisées » du projet « approche
17972 écosystémique ». Les expérimentations des centres techniques visent à optimiser les productions
17973 et réduire les mortalités ou encore à tester des voies de diversification conchylicole. Les travaux
17974 de recherche menés par des laboratoires universitaires n'ont pas pu être identifiés de manière
17975 exhaustive et ne sont pas intégrés dans cette évaluation.
- 17976 Pour plus de précisions sur la structuration des réseaux d'observation et sur la nature des
17977 recherches appliquées et études réalisées en lien avec la gestion ou/et la dégradation des
17978 ressources conchylicoles, on se reportera à la contribution thématique « coûts liés à la dégradation
17979 des ressources biologiques exploitées : cas des ressources conchylicoles » sur la quelle se base ce
17980 chapitre.

17981 Tableau 127 : Bilan des coûts de suivi et de coordination pour la sous-région marine Méditerranée occidentale (milliers euros)

	Sources	Répartition par sous-région marine	Méditerranée occidentale	Total France métropole
Service généraux Cultures marines (1-Information et suivi)	DPMA (estimation d'après concours publics Pêche et C.M 2008)	Prorata emplois	1024	6700
Organisation interprofessionnelle (1-Information et suivi)	CNC 2010	Prorata emplois	92	600
Observatoire conchylicole, autres réseaux	Ifremer 2010	Prorata emplois	226	1 477
Observation-techniques Centres	CRE AA et SMEL 2010	Suivant sous-région marine du centre techniques	0	390

1105 ²²⁹ http://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole

1106 ²³⁰ <http://www.ifremer.fr/learn/Pages/Programme/repamo.htm>

1107 ²³¹ <http://wwz.ifremer.fr/velyger>

Projets de recherche Sumortalité des huîtres creuses	Ifremer 2010	Prorata emplois	246	1 609
Autres projets de recherche en conchyliculture	Ifremer 2010	Suivant sous-région marine des projets	282	1 846
Projets de recherche « Etudes territorialisées »	Ifremer 2010	Prorata emplois	375	2 629
Centres techniques (sauf observation)	SMEL, Cap 2000, SMIDAP, CREAA, Cepralmar 2010	Suivant sous-région marine du centre techniques	131	720
Total			2375	15970

17982 Le bilan des coûts de suivi et d'information du secteur conchylicole s'élève à environ 2,4
17983 millions d'euros pour la sous-région marine Méditerranée occidentale et à 16 millions d'euros
17984 pour les trois sous régions marines. Les principales dépenses au niveau national se rapportent à la
17985 gestion administrative du secteur (42%), et aux coûts de la recherche appliquée (38%) et des
17986 réseaux d'observation. A partir des coûts de recherche appliquée, on peut estimer le surcoût lié à
17987 la crise ostréicole à près de 50% à partir des moyens spécialement dédiés à cette thématique
17988 (projets surmortalités et AQUAMED ; cf. annexe 2).

17989 8.2.2. Coûts des actions positives en faveur de l'environnement

17990 Les coûts des actions positives, ou de prévention et d'évitement de la dégradation des ressources
17991 conchylicoles, intègrent la moitié des coûts relatifs aux services généraux de l'administration des
17992 Cultures Marines et du budget du CNC (cf. supra), en plus des budgets des CRC.

17993 Les CRC jouent un rôle prépondérant dans la prévention de la surexploitation des bassins
17994 conchylicoles. Ils participent, en commun avec les Directions Départementales des Territoires et
17995 de la Mer (DDTM), à l'élaboration et à la mise en œuvre des schémas des structures (SDS) qui
17996 définissent les conditions d'exercice de l'activité conchylicole. Les CRC peuvent adopter des
17997 mesures en matière de contrôle, comme l'emploi de gardes-jurés (ex. contrôle des taux
17998 d'ensemencement des bouchots en Normandie). Par ailleurs, une grande partie de leurs moyens
17999 humains sont consacrés à la représentation et la défense des intérêts de la profession dans des
18000 domaines couvrant les questions environnementales au sens large (classement des zones
18001 conchylicoles, qualité du milieu et politiques de conservation, aménagement et gestion intégrée
18002 des activités s'exerçant sur le littoral). Les CRC interviennent à ce titre dans de nombreuses
18003 réunions qui mobilisent en plus des personnels CRC permanents (en particulier des chargés de
18004 mission « environnement » pour 5 CRC sur 7), des professionnels membres du bureau des CRC
18005 ou de différentes commissions, là où elles existent.

18006 Les CRC ont été de surcroît (à l'instar du CNC) des acteurs de premier plan dans
18007 l'accompagnement de la crise ostréicole. Elles ont été dès 2008 à l'initiative de différentes études
18008 sur les pratiques culturelles en lien avec les centres techniques (et l'Ifremer). Il s'agit
18009 d'expérimentations zootechniques qui testent les paramètres susceptibles de réduire les

18010 mortalités de naissain ²³² (qualité sanitaire du naissain, techniques d'endurcissement du naissain
 18011 par exondation, isolement des lots, densités d'élevage, transferts).

18012 Les budgets des CRC²³³ qui ont été affectés aux coûts des mesures de prévention correspondent
 18013 aux budgets totaux hors actions de communication et de promotion (quand elles ne sont pas
 18014 gérées directement par l'Organisation Professionnelle), et hors coûts de nettoyage et
 18015 restructuration du DPM conchylicole (imputés aux coûts d'atténuation, voir infra).

18016 Tableau 128 : Bilan des coûts des actions positives pour la sous-région marine Méditerranée occidentale (milliers d'euros)

	Sources	Répartition par sous-région marine	Méditerranée Occidentale	Total
Services généraux Cultures Marines (2-Prévention)	DPMA (estimation d'après concours publics Pêche et C.M. 2008)	Prorata emplois	1024	6700
Organisation Interprofessionnelle (2-Prévention)	CNC 2010	Prorata emplois	92	600
CRC (hors budgets entretien DPM conchylicole et Communication)	CRC, 2009 ou 2010	Suivant SRM des CRC	130	4 206
Total			1245	11506

18017 Compte tenu des hypothèses retenues en termes de répartition des coûts de l'encadrement des
 18018 activités conchylicoles et de l'organisation interprofessionnelle, le bilan du coût des actions
 18019 positives s'établit à 11,5 millions d'euros au niveau national et à 1,25 millions à l'échelle de la
 18020 sous-région marine Méditerranée occidentale.

18021 **8.2.3. Coûts des mesures d'atténuation**

18022 Les coûts de nettoyage et de restructuration du DPM conchylicole ont été classés dans cette
 18023 catégorie, dans la mesure où ils visent à restaurer de bonnes conditions d'exploitation des
 18024 ressources conchylicoles et d'environnement physique, en réduisant la surcharge en biomasse
 18025 des bassins, en éliminant les structures d'élevage abandonnées (supports de la prolifération
 18026 d'huîtres ou autres coquillages dans les bassins de captage et sources de perturbations du milieu),
 18027 et en éliminant les prédateurs et compétiteurs (bigorneaux perceurs, étoiles de mer,
 18028 crépidules...).

18029 Pour la sous-région marine Méditerranée Occidentale, aucune opération collective de nettoyage
 18030 n'a été identifiée.

18031 **8.2.4. Coûts liés aux impacts résiduels**

18032 Les coûts liés aux impacts résiduels correspondent aux « pertes de bénéfices associés à la
 18033 dégradation des ressources conchylicoles ». Ils peuvent témoigner, dans une certaine mesure, du

1110 ²³² Pour le récapitulatif de ces expérimentations et essais d'élevage, voir la synthèse publiée conjointement par
 1111 l'Ifremer et par les centres techniques ou bureaux d'études

1112 ²³³ Le financement des CRC est assuré par les CPO (Cotisations Professionnelles Obligatoires) et par des partenaires
 1113 privilégiés (FEP, Etat, Conseil Régional, Conseils Généraux) qui augmentent leur capacité à faire face à leurs
 1114 différentes missions et à impulser et/ou contribuer à la mise en place d'un certain nombre d'actions.

18034 manque de moyens (ou de l'inadaptation des mesures) consacrés à la gestion et au contrôle de
18035 l'exploitation des ressources conchyliques. En ce qui concerne les mortalités de naissains
18036 d'huîtres, ils renvoient au moins en partie, et en interaction avec d'autres facteurs
18037 environnementaux, aux carences de la réglementation mise en œuvre pour garantir la qualité et
18038 les équilibres du milieu marin²³⁴.

18039 L'évaluation de coûts liés à la dégradation des ressources conchyliques n'a pu être réalisée dans
18040 le cadre de cette analyse et requiert des travaux de recherche. Il est néanmoins possible
18041 d'évoquer certaines voies que pourrait emprunter l'évaluation des impacts résiduels et les
18042 questions méthodologiques qu'elle soulève.

18043 En termes de suivi de croissance des huîtres et de mortalités, on dispose avec les réseaux
18044 d'observation mis en place par l'Ifremer et par certains centres techniques, d'un ensemble
18045 d'indicateurs pouvant contribuer à la mesure de la dégradation à moyen ou long terme.
18046 L'ensemble de ces données nécessiterait une analyse approfondie. A titre d'exemple, on peut
18047 approcher une des composantes de la dégradation des ressources ostréicoles au travers de
18048 l'évolution du paramètre « croissance des huîtres creuses adultes ». La synthèse du suivi
18049 REMORA réalisé sur la période 1993-2006 montre que cet indicateur a tendance à décroître
18050 dans les bassins conchyliques de la sous-région marine golfe de Gascogne, tandis que l'on
18051 n'observe pas d'évolution marquée en Méditerranée (et en Manche-mer du Nord). Cette
18052 tendance, qui reste à traduire en indicateur d'évolution de la productivité, ne suffit pas quoiqu'il
18053 en soit à évaluer directement les pertes de bénéfices économiques dans les secteurs concernés.
18054 Les stratégies d'adaptation des entreprises à la baisse de productivité des bassins conchyliques
18055 doivent être considérées au préalable, en termes d'acquisition de concessions, comme de mode
18056 de valorisation commerciale, ou encore d'adaptation des pratiques culturelles.

18057 En ce qui concerne la crise des « surmortalités », on est également confronté au manque de
18058 données économiques de référence qui permettraient d'évaluer les pertes de bénéfices générés
18059 par cette crise. Le seul bilan dont il est possible de faire état dans l'immédiat provient du bilan
18060 des aides nationales versées dans le cadre du plan de soutien à la crise ostréicole
18061 (dédommagement des producteurs sur la base de leurs déclarations de pertes de juvéniles et
18062 allègements de charges). Ces aides se sont élevées à 38 millions d'euros au titre des mortalités
18063 2008, une somme équivalente a été allouée au titre des mortalités 2009 (source DPMA).
18064 Certaines régions comme la Bretagne et les Pays de Loire ont abondé ces aides nationales (pour
18065 des montants cumulés représentant 2 millions d'euros en 2010). Le montant de ces aides
18066 exceptionnelles peut fournir à court terme une première estimation des pertes de bénéfices privés
18067 générées par la crise des surmortalités. Mais cet indicateur n'est pas pertinent pour rendre compte
18068 des pertes réelles cumulées à moyen terme qui dépendront à la fois de la durée de la crise et des
18069 évolutions qu'elle va entraîner au niveau des entreprises (adaptation/restructuration) et du
18070 marché ostréicole:

18071 • L'évolution des performances économiques des entreprises touchées par les
18072 surmortalités sera la résultante d'une conjugaison de facteurs (diminution de la
18073 production commercialisée et des stocks, évolution des prix de vente, augmentation des
18074 coûts d'approvisionnement en naissains, augmentation de l'endettement à CT, coûts
18075 induits par la diversification des activités ou l'adaptation des pratiques culturelles...), qui
18076 pour être mesurés nécessitent la mise en œuvre d'un système de recueil d'information à
18077 la fois comptable, et statistique (sur l'état des stocks des entreprises). Le bilan net des

1116 ²³⁴ Parmi les recommandations formulées à l'issue des Assises nationales de la conchyliculture, figure la proposition
1117 de faire reconnaître les zones conchyliques comme des zones sensibles.

- 18078 aides perçues (i.e. après imposition) devra en outre être inclus dans l'analyse des pertes
 18079 de bénéfiques engendrées par la crise des surmortalités .
- 18080 • L'évolution des données sur le marché et la consommation d'huîtres devront également
 18081 être intégrée dans l'évaluation des impacts résiduels de la crise des surmortalités ;
 - 18082 • Le coût collectif devra intégrer en outre le coût lié aux fermetures d'entreprise, les coûts
 18083 des mesures de chômage technique, d'inexploitation des parcs, de reconversion de la
 18084 main d'œuvre conchylicole ou de la diversification des cultures marines.

18085 **8.3. Synthèse**

18086 Le Tableau 129 présente une synthèse des éléments analysés dans ce chapitre :

18087 Tableau 129 : Récapitulatif des coûts identifiés dans ce chapitre

Dégradation des ressources biologiques exploitées: ressources conchylicoles	
Suivi et d'information	Administration et coordination de la gestion des pêcheries (es coûts intègrent les coûts liés à l'application de la réglementation relative à l'accès au DPM, à la gestion des concessions et concessionnaires ainsi qu'au suivi statistique du secteur)
	Structures professionnelles
	Observatoires conchylicoles
	Recherche (IFREMER, Centres techniques hors observatoires)
Actions positives (Prévention, évitement)	Comités Régionaux Conchylicoles
Atténuation	Nettoyage, restructuration du DPM
	Réensemencement de naissains
Impacts résiduels	Pertes économiques
	Pertes d'aménités

18088 Le bilan atteint un montant annuel (hors impacts résiduels) de près de 30 millions d'euros,
 18089 largement dominé par les coûts de suivi et de coordination.

18090 Pour améliorer la répartition des coûts par sous-région marine, il faudrait pouvoir affiner la
 18091 régionalisation de certains coûts (en réaffectant notamment les coûts des services déconcentrés
 18092 pour les cultures marines par sous-région marine). Pour limiter les arbitrages entre catégories de
 18093 coûts (ex. coûts de coordination et coûts de prévention), il faudrait de même pouvoir disposer de
 18094 données plus détaillées pour isoler les coûts de contrôle de la réglementation (et donc de la
 18095 prévention de la dégradation) au sein des dépenses de l'administration. Pour atteindre enfin une
 18096 meilleure exhaustivité, il faudrait accéder à certaines autres données (ex. contributions des
 18097 universités aux programmes de recherche appliquée).

18098 Les coûts liés aux impacts résiduels restent à évaluer. Cette évaluation suppose de mobiliser des
 18099 compétences pluridisciplinaires, du fait des nombreuses interactions que le thème de dégradation
 18100 des ressources conchylicoles met en jeu, et de disposer d'un minimum de données économiques
 18101 de référence afin de suivre les résultats des entreprises²³⁵ et pouvoir paramétrer des modèles bio-
 18102 économiques, le cas échéant. La comptabilisation des coûts liés à la crise des surmortalités, qui

1119 ²³⁵ L'extension du règlement européen concernant la DCR (Data Collection Regulation) au secteur de l'aquaculture
 1120 est récente, et les délais de sa mise en application ne permettent pas encore de disposer de données sur les
 1121 performances économiques des entreprises conchylicoles.

18103 est à ce stade prématurée, soulève par ailleurs des questions méthodologiques pour définir des
18104 indicateurs économiques pertinents et une méthode d'annualisation et d'imputation des coûts,
18105 dans la mesure où les surmortalités sont d'origine multifactorielles. Elle pose enfin la question de
18106 la détermination d'un état de référence, s'agissant d'un secteur où l'adaptation à la dégradation
18107 des conditions d'élevage est antérieure à la crise des mortalités

18108 **9. Coûts liés à la perte de biodiversité et d'intégrité des fonds**
18109 **marins**

18110 **9.1. Les différentes catégories de coûts identifiés**

18111 **9.1.1. Définition, typologie des coûts et estimations globales**

18112 La biodiversité représente l'ensemble des entités appartenant au monde du vivant – gènes,
18113 populations, espèces, écosystèmes – mais aussi les interactions qui lient ces éléments entre eux et
18114 en structurent l'évolution.

18115 Les coûts de suivi et d'information correspondent aux coûts associés au suivi, à la recherche, au
18116 développement d'observatoires, aux études et expertises, à la coordination entre acteurs autour
18117 des projets de conservation, aux procédures réglementaires. Les coûts associés à l'animation et la
18118 concertation ne sont pas comptabilisés ici et sont considérés comme appartenant à la catégorie
18119 des actions positives en faveur de la biodiversité marine.

18120 Les coûts des actions positives sont ceux qui correspondent aux actions de protection de la
18121 biodiversité marine.

18122 Les coûts d'atténuation correspondent aux coûts des actions qui sont menées après qu'un
18123 dommage sur la biodiversité marine ait eu lieu. Ces actions vont avoir pour objectif de limiter
18124 l'impact de ce dommage mais aussi de les réparer.

18125 Les coûts des impacts résiduels correspondent aux coûts associés aux dommages qui n'ont pu
18126 être évités par les actions positives et les actions d'atténuation des impacts. C'est à ce titre qu'ils
18127 sont nommés « résiduels ». Les coûts résiduels sont évalués au regard d'une norme
18128 institutionnelle de référence qui traduit un choix politique collectivement assumé. La référence
18129 utilisée, pour le thème de la perte de biodiversité, est l'objectif de la stratégie nationale pour la
18130 biodiversité 2004-2010 qui fixait un arrêt de l'érosion de la biodiversité à l'horizon 2010. Du fait
18131 de cet objectif, qui n'a pas été atteint, il est possible de considérer que toute érosion de la
18132 biodiversité marine, constatée après 2010, renvoie à un impact résiduel.

18133 **9.1.2. Méthode de collecte de données**

18134 Les coûts associés à l'érosion de la biodiversité marine sont largement transversaux car ils
18135 peuvent avoir pour origine toutes les sources de pressions qui s'exercent sur eux : la
18136 surexploitation, la pollution, la destruction et dégradation des habitats, les espèces invasives et le
18137 réchauffement climatique²³⁶. L'approche retenue pour évaluer les coûts de la dégradation de la
18138 biodiversité est de ne s'intéresser qu'aux impacts qui n'auront pas été pris en compte par les
18139 autres thèmes de dégradation (cf. autres chapitres de l'analyse économique et sociale du coût de
18140 la dégradation), souvent construits autour d'une pression anthropique particulière. A titre
18141 d'exemple, une pollution marine par des hydrocarbures peut être une source de dégradation de la
18142 biodiversité – mazoutage d'oiseaux – et le coût de cet impact sera décrit dans le chapitre « coûts
18143 liés aux marées noires et aux rejets illicites d'hydrocarbures ».

1124 ²³⁶ Dans le cadre de la DCSMM, les pressions sont intitulées « pertes physiques », « dommages physiques », « autres
1125 perturbations physiques », « interférences avec des processus hydrologiques », « contamination par des substances
1126 dangereuses », « rejet systématique et/ou intentionnel de substances », « enrichissement par des nutriments et des
1127 matières organiques », « perturbations biologiques », « impacts cumulatifs et synergiques ».

18144 Une des difficultés majeures rencontrées pour réaliser ce travail n'est pas tant le manque de
18145 disponibilité en données que l'éparpillement de celles-ci dans de nombreux organismes publics
18146 et privés : agences nationales, ONG environnementales, laboratoires, bureaux d'études,
18147 entreprises ayant un usage des ressources naturelles marines, etc. Ainsi plus de 130 organismes
18148 ont été contactés pour avoir des informations sur les différents coûts qu'ils avaient à supporter
18149 dans leurs actions relatives à l'érosion de la biodiversité marine. Cet éparpillement est une source
18150 de difficultés mais aussi un atout à certains égards. En effet, le caractère diffus des pressions et
18151 des impacts qui s'exercent sur la biodiversité marine conduit à ne pas stigmatiser une activité
18152 spécifique et à bénéficier ainsi d'un bon accès aux données.

18153 Parmi les organismes contactés, les associations locales s'intéressant à la biodiversité marine sont
18154 celles pour lesquelles le plus de difficultés ont été rencontrées, du fait de la multiplicité de leurs
18155 formes et de leurs actions. Seules les plus grosses ONG environnementales et les associations
18156 impliquées dans des observatoires de la biodiversité ont été bien prises en compte. En effet, leurs
18157 actions relatives à l'érosion de la biodiversité marine étaient aisées à circonscrire.

18158 Les informations sur les quatre catégories de coûts mentionnées précédemment prennent en
18159 compte les moyens humains, financiers et techniques. Lorsque des budgets globaux étaient
18160 disponibles, ce sont ces derniers qui ont été utilisés. Lorsqu'il n'était pas possible de disposer des
18161 budgets ou quand certains coûts renvoyaient à du travail bénévole ou professionnel non
18162 budgétisé, des approximations ont été réalisées à partir de salaires moyens en rapport avec le
18163 travail concerné, à quoi était ajouté les « frais généraux » associés (bureau, matériel, mission,
18164 etc.).

18165 Les informations sur les coûts ont ainsi souvent été reconstituées au cas par cas, en fonction des
18166 données disponibles, lorsque les budgets globaux étaient indisponibles.

18167 Lorsqu'il était impossible d'évaluer des coûts à l'échelle d'une sous-région marine particulière,
18168 par exemple lorsqu'il s'agit des coûts associés à une agence nationale de gestion de la
18169 biodiversité marine ayant une action homogène sur le territoire, il a été décidé de diviser par trois
18170 le montant de ce coût en considérant qu'il n'y avait pas de raison spécifique pour donner plus de
18171 poids à une sous-région marine particulière.

18172 Un dernier point à mentionner est qu'ont été prises en compte des données qui concernaient la
18173 partie littorale de la sous-région marine lorsque les territoires concernés étaient véritablement à
18174 l'interface terre-mer. En effet, il existe une interconnexion très importante entre l'état du milieu
18175 marin et l'état du milieu littoral et c'est pourquoi certaines mesures de protection ou de
18176 restauration ont été comptabilisées lorsqu'elles concernaient la partie terrestre en contact direct
18177 avec la mer.

18178 Pour chaque estimation de coût, le niveau d'information sur lequel cette dernière reposait a été
18179 précisé (en pourcentage de retour d'information des organismes contactés). Ce pourcentage
18180 représente le taux de réponse par rapport aux sollicitations mais pas le pourcentage de
18181 l'information totale existante.

18182 **9.2. Les coûts de suivi et d'information concernant la biodiversité**

18183 Les coûts de suivi et d'information pour la sous-région marine Méditerranée occidentale ont été
18184 évalués à 25,3 millions d'euros. Ces coûts sont basés sur un taux de retour d'information
18185 de 95 %.

18186 Une des difficultés a été d'évaluer le coût de la recherche sur la biodiversité marine, que
18187 celle-ci soit mise en oeuvre par des organismes de recherches ou des organismes
18188 professionnels. Le calcul a été réalisé de la manière suivante. Le nombre d'équivalent
18189 temps plein (ETP) de chercheurs, techniciens, ingénieurs, doctorants et post-doctorants a
18190 été quantifié pour chaque laboratoire dont la thématique concernait la biodiversité marine
18191 dans les eaux de la DCSMM. A ces ETP ont été associés les salaires bruts, les charges
18192 sociales (42% du salaire brut) et les frais environnementaux correspondant aux besoins des
18193 salariés pour pouvoir réaliser leurs travaux (conventionnellement estimé autour de 60% du
18194 salaire brut). Les salaires ont été identifiés à partir des grilles de l'Université de Bretagne
18195 Occidentale en considérant que les salaires étaient approximativement les mêmes dans
18196 toutes les universités. Les salaires de nature exceptionnelle n'ont pas été pris en compte, ni
18197 les primes. Par ailleurs, les contrats de recherche, les moyens techniques dédiés à la
18198 recherche sur la biodiversité marine (campagne en mer par exemple), les ETP des
18199 laboratoires dont les disciplines n'étaient pas directement liées à la biodiversité marine
18200 (notamment les sciences sociales) n'ont pas été pris en compte.

18201 Ces estimations à minima ont pourtant conduit à une évaluation des coûts de la recherche
18202 qui s'élève à plus de 15 millions d'euros pour la sous-région marine Méditerranée
18203 occidentale, c'est-à-dire à 60% du coût total de suivi et de l'information au sujet de
18204 l'érosion de la biodiversité marine.

18205 Le coût des ETP associés aux observatoires gérés par des ONG locales et le coût des ETP
18206 pour les bénévoles mobilisés par ces dernières a été calculé à partir du même principe en
18207 utilisant comme salaire de base le SMIC, du fait des moyens souvent limités de ces
18208 organismes.

18209 L'importance des différents postes de coûts par ordre décroissant est la suivante : la recherche,
18210 les observatoires et systèmes de suivi visant à collecter des données sur la biodiversité et sur les
18211 sources de pressions qui pèsent sur elle (4,8 millions d'euros) ; la coordination entre acteurs
18212 autour de projets de conservation (3 millions d'euros) ; les études et expertises pour l'aide à la
18213 décision (2,2 millions d'euros). La recherche représente ainsi de très loin le principal poste
18214 des coûts de suivi et d'information. Il est intéressant de noter que les coûts de la recherche
18215 sont bien supérieurs aux coûts de suivi.

18216 Il est possible de noter que les coûts de suivi et d'information sont à peu près similaires pour
18217 chacune des sous-régions marines du territoire métropolitain (autour de 25 millions d'euros).

18218 **9.3. Les coûts des actions positives en faveur de la biodiversité**

18219 Les coûts des actions positives en faveur de la biodiversité pour la sous-région marine
18220 Méditerranée occidentale ont été évalués à 25,6 millions d'euros. Ces coûts sont basés sur un
18221 taux de retour d'information de 95 %.

18222 Le coût de la plupart des mesures visant à limiter l'impact de certaines pressions sur
18223 l'environnement naturel marin – surexploitation des ressources vivantes, pollution marine,
18224 espèces invasives – ont été prises en compte dans des chapitres de l'analyse économique et
18225 sociale traitant spécifiquement des coûts associés à ces pressions. C'est pourquoi les actions
18226 positives en faveur de la biodiversité marine sont axées avant tout autour de la création d'aires
18227 marines protégées (AMP) qui représentent 90 % du total des coûts. D'autres types de coûts ont
18228 pu aussi être identifiés: activités d'animation et de sensibilisation autour des enjeux de
18229 conservation lorsque celles-ci étaient portées par des associations (à hauteur de 54 000 d'euros

18230 pour les principales ONG environnementales) par le réseau des structures d'éducation au
18231 développement durable ; contractualisation dans le cadre des programmes Natura 2000 en mer
18232 (autour de 385 000 d'euros). Pour les ETP des chargés de mission des grandes ONG
18233 environnementales, la même méthode que celle mentionnée dans la section précédente a été
18234 utilisées en calculant un salaire de référence correspondant à un salaire d'ingénieur. Cette
18235 convention a été adoptée, ces ONG internationales bénéficiant de moyens plus importants que
18236 les ONG locales.

18237 A l'heure actuelle, les efforts de protection pour le littoral (terrestre et marin) sont, en moyenne,
18238 plus importants que pour le reste du territoire français. Ainsi, ces efforts sont 2,6 fois plus
18239 importants pour les sites d'intérêt communautaire et les zones spéciales de conservation, 1,8 fois
18240 plus importants pour les zones de protection spéciales et 4,7 fois plus importants pour les
18241 réserves naturelles nationales et de Corse. Seuls les parcs nationaux et les arrêtés préfectoraux de
18242 protection de biotope sont moins nombreux en bord de mer.

18243 Ces mesures de protection concernent cependant très majoritairement la partie terrestre du
18244 territoire littoral et les surfaces dédiées à la partie strictement marine restent faibles : 1,1% pour
18245 les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, 6,2% pour les sites du Conservatoire du littoral,
18246 42,6% pour les réserves naturelles nationales et de Corse, 37,2% pour les sites Natura 2000.
18247 Seuls les parcs naturels marins sont dédiés à 100% à la partie marine. On peut cependant penser
18248 que la part des AMP parmi les espaces protégés va fortement augmenter avec l'effet simultané
18249 de la Stratégie nationale pour la création d'AMP (qui a fixé en 2007 un objectif de 8 parcs
18250 naturels marins créés d'ici 2012 dans les eaux métropolitaines) et la mise en œuvre de la
18251 DCSMM.

18252 Avec 25,6 millions d'euros, le coût estimé pour la sous-région marine Méditerranée
18253 occidentale est plus élevé que pour la sous-région marine Manche - mer du Nord (11,6
18254 millions d'euros) et golfe de Gascogne (4,4 millions d'euros) du fait de l'existence d'aires
18255 marines protégées de grande superficie dans la sous-région marine méditerranéenne
18256 occidentale (parc national de Port-Cros et réserve naturelle de Corse des Bouches de Bonifacio
18257 pour la Méditerranée) mais aussi des acquisitions foncières du Conservatoire du Littoral qui
18258 sont plus importantes sur le littoral méditerranéen (plus de 1300 ha. acquis contre 460 et
18259 450 ha. pour les autres sous-régions marines métropolitaines).

18260 **9.4. Les coûts d'atténuation des impacts constatés sur la** 18261 **biodiversité**

18262 Les coûts d'atténuation des impacts sur la biodiversité pour la sous-région marine
18263 Méditerranéenne ont été évalués à 6,1 millions d'euros. Les coûts d'atténuation des impacts sur
18264 la biodiversité concernent principalement les actions de restauration d'écosystèmes. Il existe une
18265 certaine ambiguïté sur cette notion. L'« atténuation » dans le cadre des évaluations d'impacts
18266 renvoie en effet à des actions permettant de limiter l'impact d'un aménagement et les actions de
18267 restauration sont envisagées comme des « mesures compensatoires » qui pourraient être
18268 associées à des « actions positives ». Cependant, il a été décidé de mettre les mesures de
18269 restauration dans les coûts d'atténuation car l'action de restauration ne peut concerner que des
18270 écosystèmes qui ont été préalablement dégradés par les activités humaines et permettent ainsi
18271 d'atténuer ces dernières. A ce titre, il convient de préciser que l'ensemble des coûts d'atténuation
18272 ne sont pas à diminuer.

18273 Ces actions de restauration peuvent avoir deux origines : volontaire ou réglementaire. Ces coûts
18274 sont basés sur un taux de retour d'information de presque 100 % pour les démarches

18275 réglementaires et d'environ 80 % pour les démarches volontaires. Les montants pour les
18276 démarches volontaires (6 millions d'euros) sont plus importants que les montants pour les
18277 démarches réglementaires (100 000 euros). On peut souligner le montant très faible pour
18278 les démarches réglementaires, en comparaison des autres sous-régions marines
18279 (9,3 millions d'euros pour la sous-région marine Manche - mer du Nord et 1,7 millions
18280 d'euros pour la sous-région marine golfe de Gascogne).

18281 Les démarches volontaires sont celles qui sont engagées par les gestionnaires d'espaces protégés,
18282 comme c'est le cas pour le Conservatoire du littoral qui mène des actions de restauration sur ses
18283 sites. Les obligations réglementaires sont quant à elles associées à deux lois.

18284 La première est la loi sur les évaluations d'impacts de 1976 (Loi n° 76-629 du 10 juillet 1976)
18285 qui oblige les projets aménagements d'une certaine taille à estimer leurs impacts sur la
18286 biodiversité et à mettre éventuellement en œuvre des mesures d'atténuation et de compensation
18287 en relation avec ces impacts. Les principaux aménagements concernés par ces mesures sont le
18288 développement portuaire, le dragage, l'exploitation de granulats. On observe cependant un
18289 nombre très limité de mesures d'atténuation et de compensation significatives mises en œuvre
18290 pour la biodiversité marine. On peut mentionner l'exemple de l'extension du Port du Havre qui a
18291 été à l'origine de longues négociations avec les associations environnementales du fait de la
18292 destruction d'habitats naturels et qui ont conduit in fine à la mise en place de mesures
18293 compensatoires relativement importantes.

18294 La seconde est la loi sur la responsabilité environnementale qui date de 2008 (Loi n° 2008-757 –
18295 Art. L.160 à 165 du 1er août 2008) et qui oblige un acteur à réparer entièrement un impact sur
18296 la biodiversité généré par un accident dont il est le responsable. Il n'y a pas eu de cas avéré
18297 relevant de cette loi en France jusqu'à présent.

18298 Aujourd'hui les coûts des actions volontaires sont plus importants que ceux relevant
18299 d'obligations réglementaires. La tendance est cependant à un accroissement des coûts associés
18300 aux mesures d'atténuation et de compensation pour les projets générant des impacts sur la
18301 biodiversité marine. Ceci est dû au durcissement de la réglementation autour de l'évaluation des
18302 impacts. Ce durcissement fait suite au Grenelle de l'environnement et au Grenelle de la mer qui
18303 ont pointé du doigt le manque d'application et la faiblesse de la loi sur l'évaluation d'impact. Cet
18304 accroissement des coûts concernera aussi, indirectement, l'ensemble des coûts de suivi et
18305 d'information mentionnés plus haut. Aux Etats-Unis, où un processus similaire de durcissement
18306 de la réglementation a eu lieu, on voit pour les milieux marins des coûts de compensation qui
18307 représentent aujourd'hui entre 5 et 20 % du coût total des projets d'aménagement. Ce
18308 pourcentage ne cesse par ailleurs d'augmenter pour atteindre parfois un niveau de coût de
18309 compensation équivalent au coût du projet lui-même.

18310 Un autre élément devrait faire augmenter de manière significative les coûts d'atténuations
18311 associés aux impacts sur la biodiversité marine: l'ensemble des mesures compensatoires
18312 associées aux projets de développement des énergies marines renouvelables sur l'ensemble du
18313 littoral métropolitain.

18314 En Méditerranée, le Pôle Mer PACA, associé à l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse, a
18315 sélectionné des projets expérimentaux de restauration écologique de milieux dégradés. Il est
18316 possible de citer notamment le projet GIREL, sur le périmètre du Grand port maritime de
18317 Marseille. Ce projet de 5 millions d'euros sur 4 ans permettra d'analyser en termes de coûts /
18318 bénéfiques les actions de restauration du milieu réalisées.

18319 Un dernier type de coût d'atténuation pour la Méditerranée concerne les aménagements visant à
18320 gérer les impacts du tourisme de masse sur les écosystèmes marins fragiles. La création de

18321 sentiers sous-marins permet en particulier de concentrer l'activité de snorkeling sur des espaces
18322 limités et bien surveillés. En Méditerranée, le coût de la gestion de ces sentiers est estimé à
18323 200 000 euros.

18324 Avec 6,1 millions d'euros, la sous-région marine Méditerranéenne occidentale est celle pour
18325 laquelle les coûts d'atténuation sont les plus faibles (7,4 millions d'euros pour la sous-région
18326 marine golfe de Gascogne et 15,8 millions d'euros pour la sous-région marine Manche – mer
18327 du Nord).

18328 **9.5. Coûts liés aux impacts résiduels sur la biodiversité**

18329 Les coûts des impacts résiduels sont délicats à renseigner pour trois raisons : la première est que
18330 les liens de causalité entre l'érosion de la biodiversité et l'évolution du bien-être sont difficiles à
18331 établir. La seconde est que les données sur ce sujet sont quasi-inexistantes. La troisième est qu'il
18332 est complexe de caractériser la dimension résiduelle des impacts.

18333 Une solution pragmatique proposée pour tenter d'évaluer les coûts de l'impact résiduel est de
18334 mesurer l'évolution de la biodiversité marine, d'identifier comment les composantes de la
18335 biodiversité marine sont à l'origine de la production de services écosystémiques (voir Tableau
18336 92) et d'estimer, quand cela est possible, les bénéfices générés par ces services et donc les pertes
18337 économiques potentielles pour la société. On ne présentera pas la troisième étape qui concerne
18338 l'évaluation monétaire de la perte de service associée à la dégradation de la biodiversité, du fait
18339 d'un manque de données sur la question, et de problèmes méthodologiques importants autour de
18340 ces évaluations.

18341 **9.5.1. Les indicateurs de biodiversité marine.**

18342 Pour évaluer les impacts résiduels, il est tout d'abord possible d'utiliser les indicateurs de
18343 biodiversité à partir desquels il aurait dû être possible d'évaluer l'atteinte des objectifs fixés par
18344 l'Europe et la France, à l'horizon 2010: stopper l'érosion de la biodiversité. Cet objectif, posé
18345 notamment dans la Stratégie nationale pour la biodiversité, conduit à considérer que toute
18346 érosion de la biodiversité marine à partir de 2010 peut être envisagée comme un impact résiduel
18347 dans le sens où cela implique que les mesures de conservation mises en places au cours des
18348 dernières années n'ont pas suffisamment permis de stopper l'érosion de la biodiversité. Ceci est
18349 d'autant plus justifié que la nouvelle Stratégie nationale pour la biodiversité a réaffirmé l'objectif
18350 d'arrêt de l'érosion de la biodiversité pour 2020.

18351 Les indicateurs marins présents dans la stratégie nationale pour la biodiversité sont les suivants :

- 18352 • Evolution de l'abondance des poissons marins pêchés : cet indicateur dépend de la
18353 thématique « ressources exploitées » ;
- 18354 • Nombre d'espèces dans les listes rouges de l'IUCN* ;
- 18355 • Etat de conservation des espèces concernées par Natura 2000, directive habitats* ;
- 18356 • Etat de conservation des habitats d'intérêt communautaire* ;
- 18357 • Surface en aires protégées : globale et par type d'aire protégée ;
- 18358 • Surface des sites Natura 2000 (directive oiseaux et directive habitats), suffisance de ces
18359 propositions ;
- 18360 • Evolution de la teneur en polluants dans les eaux : cet indicateur dépend des thématiques
18361 relevant des questions de pollutions ;
- 18362 • Nombre de plans de gestion (en relation avec les invasions biologiques) ;

- 18363 • Indice trophique marin français ;
- 18364 • Proportion des masses d'eau de transition et marines en bon état écologique ;
- 18365 • **Pourcentage d'espèces surexploitées (pêcheries) ;**
- 18366 • Financements dirigés vers la protection de la biodiversité ;
- 18367 • Sensibilité et participation du public.

18368 Après des travaux réalisés autour de ces indicateurs, trois problèmes sont apparus. Le premier est
 18369 que la plupart de ces indicateurs renvoie à des pressions ou à des réponses sociales à apporter. Le
 18370 second est que ces indicateurs ne concernent, pour la plupart, pas la biodiversité mais
 18371 l'environnement physique ou les ressources exploitées. Ainsi seul trois indicateurs concernent
 18372 véritablement la biodiversité (ceux marqués d'un « * »). Les autres indicateurs font référence soit
 18373 à la pêche, soit à la qualité de l'eau (et se trouvent ainsi dans un autre chapitre **de dégradation**
 18374 **étudiée dans l'analyse économique et sociale**), soit à des mesures de protection, ce qui ne peut
 18375 offrir un indicateur de l'impact résiduel. Le troisième problème est que, pour les indicateurs de
 18376 biodiversité à proprement parler, il n'existe pas de données de suivi qui permettraient d'évaluer
 18377 des tendances d'érosion dans le temps, et il est donc impossible d'évaluer l'impact résiduel.

18378 **9.5.2. Les indicateurs d'évolution des services écosystémiques marins.**

18379 Le coût des impacts résiduels peut aussi être évalué à l'aune d'indicateurs physiques de services
 18380 écosystémiques. Plus de 70 services écosystémiques sont concernés par l'érosion de différentes
 18381 composantes de la biodiversité (voir Tableau 130 pour des exemples de services
 18382 écosystémiques).

18383 Tableau 130 : exemples de services écosystémiques marins et côtiers

Régulation	Prélèvement	Culturels	Support
Zone de frayage et de refuge pour les espèces	Energie renouvelable	Pêche récréative	Bioturbation et transfert d'énergie
Contrôle de l'érosion	Poissons, crustacés, mollusque, algues et dérivés pour l'alimentation	Source d'identité culturelle	Productivité primaire et secondaire
Contrôle de la pollution et détoxification	Matériaux de construction	Tourisme de vision (paysages, mammifères marins...)	Cycles de l'eau, de l'oxygène et du carbone
Contrôle des vagues et de l'énergie des courants	Molécules pour les produits pharmaceutiques, industriels et cosmétiques	Source d'inspiration et de bien-être	Formation des sols
Régulation de la salinité	Ressources génétiques	Navigaison de plaisance	Création d'habitats

18384 Tableau 131 : exemples d'indicateurs de services écosystémiques marins et côtiers

Services écosystémiques	Processus écologique	Indicateurs de biodiversité
Bioturbation	Transfert d'éléments nutritifs ou chimiques	Abondance des espèces benthique ayant une activité dans le substrat (ponte, recherche de nourriture, cache)
Poissons, crustacés, mollusque, algues et dérivés pour l'alimentation	Dynamique de population et de communautés	Taux de renouvellement et de viabilité des stocks d'espèces exploitées
Contrôle des vagues et de l'énergie des courants	Dynamique écosystémique	Diversité des habitats marins et côtiers ayant un rôle de zone tampon (mangroves, récifs coralliens, herbiers marins, dunes...)

Régulation de l'érosion	Rétention des sols	Diversité et abondance des herbiers marins
Tourisme de vision	Dynamique écosystémiques	Dynamique de renouvellement des populations et des habitats observés par les touristes

18385 Une telle quantification n'a pas encore été réalisée à l'échelle de la France. On sait cependant, à
18386 travers les publications scientifiques, que l'érosion de la biodiversité marine conduit à une baisse
18387 de la production de services écosystémiques de différentes natures. C'est pourquoi il peut être
18388 intéressant d'avoir une analyse qui prenne en compte les informations à l'échelle globale. A titre
18389 d'exemple, une baisse de la biodiversité marine contribue : à une perte de productivité primaire,
18390 une dégradation des cycles physico-chimiques, une perte de capacité de régulation de la
18391 pollution, de l'eutrophisation, de la qualité de l'eau et de la production d'oxygène, un
18392 dysfonctionnement de la circulation de l'énergie le long de la chaîne trophique, une perte de
18393 résilience, une plus grande vulnérabilité des usages des ressources. Cette vulnérabilité se traduit
18394 par : un accroissement des risques d'extinction des pêcheries et des difficultés de renouvellement
18395 des pêcheries en crise, la disparition et la baisse de qualité des zones de reproduction pour les
18396 espèces exploitées, l'accroissement de la variabilité de la productivité des pêcheries.

18397 Cependant, à l'échelle de la France, étant donné que les indicateurs permettant de qualifier
18398 l'érosion de la biodiversité marine sont mal renseignés à l'exception des stocks de pêche, il est
18399 très difficile de pouvoir offrir des indicateurs d'érosion des services écosystémiques marins.

18400 9.5.3. Les indicateurs de perceptions autour de ces évolutions

18401 Une enquête²³⁷ sur la perception des français concernant l'état de santé de la mer en métropole
18402 permet de faire ressortir les éléments suivants :

- 18403 • 70% des français se déclarent intéressés par la faune et la flore marine ;
- 18404 • 94% des français considèrent que la perte de biodiversité marine est un problème
18405 préoccupant (très préoccupant pour 64%) ;
- 18406 • 73% des français se déclarent gênés par la présence d'animaux marins morts ;
- 18407 • 18% des français ont annulés ou modifiés un séjour/activité du fait de la dégradation de la
18408 biodiversité ou des fonds marins.

18409 9.6. Synthèse

18410 Tableau 132 : Les différents types de coûts au sein des grandes catégories

Coûts de suivi et d'information	Coûts des actions positives	Coûts d'atténuation	Coûts des impacts résiduels ²³⁸
Réseau de suivi et de surveillance sur la biodiversité et les sources d'impact sur la	Campagne de sensibilisation, animation locale, lobbying pour limiter les usages	Mesures compensatoires	Perte de biodiversité animale et végétale

1135 ²³⁷ Enquête téléphonique réalisée en 2011 par l'institut LH2 auprès d'un échantillon de 1315 Français âgés de
1136 18ans et plus représentatif de la population française. Méthode des quotas

1137 ²³⁸ Les coûts résiduels sont évalués par rapport à une situation de référence où il n'existe pas d'érosion de la
1138 biodiversité.

biodiversité (y compris construction d'indicateurs)	dommageables à la biodiversité marine		
Etablissement en charge de la coordination concernant la protection de la biodiversité marine et côtière (Agence des AMP et conservatoire du littoral)	Acquisitions foncières du conservatoire	Restauration et aménagement	Perte de services écosystémiques associés à la biodiversité marine et côtière
Étude, expertise, évaluation d'impacts	Création et gestion des AMP		Baisse du prix du foncier
Travaux de recherche sur la biodiversité	Mise en place de contrats pour développer les pratiques durables		Baisse de la fréquentation touristique

18411 Tableau 133 : Estimation des coûts pour chacune des grandes catégories de coûts pour la sous-région marine Méditerranée occidentale

Types de coûts	Information et suivi	Actions positives	Atténuation des impacts	Impacts résiduels
Estimations	25 270 000 €	25 636 000 €	6 015 000 €	Estimation impossible
Taux de retour d'information	95%	95%	100%	-

18412 18413 Tableau 134 : Détail de la distribution des coûts de la dégradation de la biodiversité (par type de structures) /sous-région marine Méditerranée occidentale

Méditerranée occidentale		
Coûts de suivi et d'information		
Administration de tutelle et établissements publics en charge de la protection du milieu marin	6 624 000 €	26%
Études d'impact extraction de granulats	52 200€	
Observatoires professionnels	2 294 000 €	9%
Observatoires bénévoles	1 124 000 €	4%
ONG locales	à compléter	
Recherche	15 175 000 €	61%
Total	24 797 000 €	100%
Coûts des actions positives		
Administration de tutelle et établissements publics en charge de la protection du milieu marin	14 974 000€	58%
ONG principalement nationales	54 000 €	0%
Aires protégées	10 609 000 €	42%
Total	25 636 000 €	100%
Coûts d'atténuation		
Administration de tutelle et établissements publics en charge de la protection du milieu marin	5 667 000 €	95%
Aires protégées	148 000 €	3%
Atténuation et compensation extraction de granulats	pas de sites	
Sentiers sous-marins	200 000 €	3%
Ports maritimes	97 000 €	2%
Total	6 060 000€	100%

18414
18415

Tableau 135 : Détail de la distribution des coûts de la dégradation de la biodiversité (par type de d'actions)/ sous-région marine Méditerranée occidentale

Coûts de suivi et d'information		
Totaux recherche	15 175 000 €	60%
Totaux coordination	2 971 000 €	12%
Totaux étude et expertises	2 222 000 €	9%
Totaux observation et collecte de données	4 772 000 €	19%
Total	25 270 000 €	100%
Coûts des actions positives		
Acquisition foncière	14 005 000 €	55%
Totaux contrats	285 000 €	2%
Totaux AMP (détail des actions non précisé)	10 604 000 €	41%
Totaux animation, sensibilisation	638 000 €	3%
Total	25 636 000 €	100%
Coûts d'atténuation		
Totaux obligation réglementaire	97 000 €	2%
Totaux démarche volontaire	6 015 000 €	98%
Total	6 112 000 €	100%

18416 **10. Coûts liés à l'introduction d'énergie dans le milieu et à des**
18417 **modifications du régime hydrologique**

18418 **10.1. Introduction**

18419 Certaines activités humaines conduisent à l'introduction d'énergie (sonore, thermique,
18420 électromagnétique, lumineuse notamment) dans le milieu marin, et/ou à des modifications du
18421 régime hydrologique²³⁹ marin (température, salinité, courants, turbidité). Ces familles de
18422 pressions sont concernées respectivement par les descripteurs n°11 et n°7 du Bon Etat
18423 Ecologique visés par la DCSMM. Elles sont regroupées ici parce que :

- 18424 • ces deux notions d'introduction d'énergie et de modification hydrologique sont assez
18425 comparables et présentent d'ailleurs au moins une intersection : les rejets thermiques en mer
18426 **concernent à** la fois l'un et l'autre ;
- 18427 • elles ont en commun que, dans les eaux françaises métropolitaines, leurs impacts
18428 écologiques sont mal connus, voire réputés indétectables, et que la « dégradation » associée
18429 est donc peu perçue. La sous-région marine Méditerranée présente néanmoins une
18430 exception dans la mesure où l'érosion du littoral du Languedoc Roussillon, « dégradation »
18431 très perceptible, peut être associée à une modification d'origine anthropique du régime
18432 hydrologique (alluvionnaire) du Rhône et de son panache en mer.

18433 Dans ce chapitre, des mesures de suivi et d'information (incluant les coûts d'étude ou recherche
18434 appliquée), de prévention et d'évitement, relatives aux pressions suivantes seront considérées :
18435 les perturbations sonores sous-marines, les rejets thermiques des centrales électriques, les
18436 modifications de température, de salinité, et de turbidité (**voir le volet « pressions et impacts » de**
18437 **l'évaluation initiale pour le descriptif de ces pressions et de leurs impacts écologiques**). En ce qui
18438 concerne la modification des apports alluvionnaires du Rhône et leur redistribution en mer, les
18439 mesures d'atténuation seront traitées, c'est-à-dire les mesures visant à limiter l'érosion du trait de
18440 côte, et les coûts des impacts résiduels seront mentionnés.

18441 **10.2. Coûts de suivi et d'information**

18442 **10.2.1. Etudes, suivi et information liés aux perturbations sonores sous-marines**

18443 Il n'existe pas en France métropolitaine de dispositif permanent de suivi du bruit sous marin à
18444 des fins environnementales. Ponctuellement, des hydrophones sont déployés à des fins d'étude
18445 océanographique (« tomographie acoustique ») ou de détection/inventaire/suivi de mammifères
18446 marins. Le coût de ces dispositifs est très variable et ne peut être comptabilisé ici car, jusqu'à
18447 présent, non dédié à l'étude des risques pour l'écosystème.

18448 La recherche appliquée sur la question du bruit sous-marin et de ses impacts écologiques est
18449 embryonnaire. A l'échelle nationale, une équipe de l'Ifremer (IMN/NSE/AS) y a consacré

1142 ²³⁹ Suivant les communautés scientifiques, les contours des termes « hydrographique » et « hydrologique » varient. Ils
1143 se recoupent largement, pour la communauté des océanographes : on emploie ici le terme « hydrologique » pour
1144 décrire les propriétés physico-chimiques de la colonne d'eau, qui semble être le sens donné au mot
1145 « hydrographique » du descripteur 7 du BEE de la DCSMM.

18450 environ 5 hommes/an depuis 2005 (études bibliographiques, analyse des risques, définition de
18451 protocoles à mettre en œuvre lors des campagnes de sismique, développements
18452 instrumentaux...). La Délégation Générale pour l'Armement a lancé récemment un
18453 « programme d'études amont » sur la question, avec un objectif de prévention des dommages
18454 associés à l'utilisation des sonars militaires. Ce programme de quelques centaines de milliers
18455 d'euros s'étend sur une dizaine d'années. Le Service Hydrographique et Océanographique de la
18456 Marine dispose d'une cellule (3 équivalents temps-plein) d'étude, de modélisation et de gestion
18457 de données acoustiques, dont la finalité est d'abord militaire, même si elle peut intervenir sur des
18458 dossiers liés à l'écologie (comme par exemple l'évaluation initiale des perturbations sonores
18459 sous-marines pour la DCSMM). Une recherche sur la réduction des émissions sonores du
18460 « navire du futur » va démarrer, suite à l'impulsion du Grenelle de la mer et du CORICAN
18461 (Conseil d'orientation de la recherche et de l'Innovation pour la Construction et les Activités
18462 Navales).

18463 Les entreprises commanditaires de projets d'implantations côtières ou offshore, telles que des
18464 fermes éoliennes, doivent entreprendre des études d'impacts environnementales associées aux
18465 travaux menés et à l'exploitation des dispositifs déployés. Ces études d'impacts coûtent, avec
18466 une grande variabilité selon l'ampleur et la complexité du projet, de l'ordre de plusieurs dizaines
18467 de milliers d'euros. L'impact acoustique commence seulement à y être pris en compte, mais cela
18468 sera particulièrement le cas pour les projets d'éoliennes offshore, ou pour les futures campagnes
18469 de prospection pétrolière.

18470 **10.2.2. Etudes, suivi et information liés aux modifications hydrologiques, dont les** 18471 **rejets thermiques**

18472 Aucune centrale électrique nucléaire n'est implantée sur le littoral Méditerranéen, mais il y a
18473 trois centrales de production d'énergie dans le golfe de Fos. Les rejets thermiques ont l'objet d'un
18474 suivi en temps réel, et les impacts écologiques de ces rejets ont été étudiés (voir chapitre
18475 « modification du régime thermique » de l'analyse des pressions et impacts), mais avec un
18476 dispositif moins important et coûteux que pour les centrales nucléaires, nettement plus
18477 puissantes.

18478 Un suivi hydrologique de long terme est opéré par le réseau SOMLIT (« service d'observation
18479 en milieu littoral »), observatoire opéré par le CNRS/INSU via le réseau de huit stations marines
18480 côtières depuis 1996. Le budget global consolidé de ce réseau est de 1600 000 euros par an, soit
18481 environ 600 000 euros par an pour les trois stations marines opératrices en sous-région marine
18482 Méditerranée (Villefranche, Marseille, Banyuls). Les paramètres suivis comprennent les matières
18483 en suspension, et des paramètres biogéochimiques comme les sels nutritifs, la matière organique
18484 particulaire, la Chlorophylle-a. La portée de ce réseau est donc un « suivi hydrologique » dans
18485 un sens très large.

18486 Un autre suivi hydrologique est mis en œuvre au sein du « REPHY », réseau de suivi du
18487 phytoplancton et de l'eutrophisation opéré par l'Ifremer. Le suivi hydrologique du REPHY est
18488 conçu comme un dispositif d'appui à l'interprétation des autres données, plus que comme un
18489 suivi environnemental spécifique. Ce volet « hydrologie » revient à 200 000 euros environ par
18490 an au plan national, dont environ un tiers pour la sous-région marine Méditerranée.

18491 Le suivi des apports alluvionnaires du Rhône est assuré par le réseau de suivi DCE piloté par
18492 l'Agence de l'eau Rhône- Méditerranée – Corse.

18493 Il ne semble pas exister pour la sous-région marine Méditerranée de recherche appliquée
18494 associée à l'étude des conséquences hydrologiques, et des impacts écologiques subséquents sur

18495 le milieu marin, des équipements de génie civil côtiers, offshore, ou continentaux influant les
18496 débits des cours d'eau. Les maitres d'ouvrages en charge de projets sur le littoral et en mer
18497 doivent réaliser une analyse des impacts de leurs projets. Comme indiqué précédemment, ces
18498 études d'impacts ont généralement un coût de plusieurs dizaines à plusieurs centaines de milliers
18499 d'euros. L'analyse des impacts est proportionnée à l'importance du projet et à ses caractéristiques.
18500 Ainsi, l'analyse de l'impact hydrologique est plus approfondie pour une installation générant un
18501 rejet thermique important que pour un ouvrage de génie civil côtier.

18502 **10.3. Coûts des actions positives en faveur de l'environnement** 18503 **(mesures de prévention, d'évitement)**

18504 **10.3.1. Actions préventives liées aux perturbations sonores sous-marines**

18505 Les perturbations sonores sous-marines de deux types ont été identifiées, par le groupe d'experts
18506 européens mis en place pour la DCSMM, comme potentiellement les plus impactantes pour le
18507 milieu : le son continu basse fréquence, généré par le trafic maritime, et les sons impulsifs de
18508 haute, moyenne et basse fréquence et de haute intensité.

18509 Il n'existe pas actuellement de mesure de prévention ou d'évitement destinée à limiter le son
18510 continu de basse fréquence généré par le trafic maritime. Néanmoins, les progrès technologiques
18511 généraux, la hausse des standards de confort pour les équipages, la nécessité d'économiser le
18512 carburant, génèrent une tendance au développement de motorisations moins bruyantes sur les
18513 navires modernes. L'obligation des doubles-coques pour les navires pétroliers va dans le même
18514 sens. Toutefois, cette évolution sur le long terme est largement compensée par la hausse générale
18515 du trafic, et de ce fait, n'est pas détectable dans les données d'observation, elles-mêmes très
18516 lacunaires.

18517 Suite au Grenelle de la mer, et au groupe ad hoc (n°12) consacré au navire du futur, les autorités
18518 françaises ont décidé la création du Conseil d'Orientation de la Recherche et de l'Innovation
18519 pour la Construction et les Activités Navales (CORICAN). Ses premiers objectifs incluent la
18520 réduction de 50% de la consommation en énergies fossiles et des impacts environnementaux des
18521 navires, parmi lesquels le bruit rayonné est explicitement pris en compte.

18522 Concernant les sources impulsionnelles de bruit sous-marin, les opérateurs français
18523 d'équipements de type « sismique » ou « sonar » de forte intensité (prospecteurs pétroliers,
18524 géophysiciens, marine nationale...) ont tous adoptés deux mesures visant à prévenir les éventuels
18525 impacts sur les mammifères marins : l'embarquement d'observateurs en passerelle, chargés
18526 d'une détection visuelle de cétacés (qui engendre le cas échéant un report des émissions), et la
18527 procédure dite de « ramp-up », à savoir une mise en œuvre progressive des émissions laissant
18528 aux cétacés la possibilité de s'éloigner. Ces mêmes mesures sont vivement recommandées
18529 lorsque des demandes de campagnes étrangères en ZEE française sont instruites. Certains
18530 opérateurs disposant des équipements adéquats, y ajoutent une écoute pour détection acoustique
18531 de cétacés, préalablement aux émissions, voire la mise en œuvre de répulsifs acoustiques à
18532 cétacés. Ces mesures engendrent un surcoût pour de telles opérations : surcoût de la prise en
18533 charge des observateurs, surcoût éventuel des équipements (hydrophones, répulsifs), et
18534 immobilisation de « temps-navire » d'une trentaine de minutes pour chaque procédure de ramp-
18535 up. Le coût monétaire de ces mesures, quoique très difficile à évaluer et à généraliser, est de
18536 l'ordre du millier d'euros par jour de campagne.

18537 **10.3.2. Actions préventives liées à l'hydrologie et aux rejets thermiques**

18538 Les exploitants de centrales électriques prennent des mesures pour limiter la température des
18539 rejets des eaux de refroidissement, **imposée par arrêté ministériel**, à une température de 30°C
18540 (voir chapitre « modification du régime thermique » de l'analyse des pressions et impacts). Le
18541 coût de ces mesures n'a pu être évalué.

18542 **10.4. Coûts d'atténuation et coûts des impacts résiduels**

18543 Aucun constat n'a pu être fait, à ce jour, d'une dégradation écologique dans les eaux françaises
18544 de Méditerranée, qui soit liée à l'introduction d'énergie dans le milieu ou à la modification du
18545 régime thermique ou halin voir le chapitre « perturbations sonores sous-marines d'origine
18546 anthropique » et la section « interférences avec des processus hydrologiques ») de l'analyse des
18547 pressions et impacts.

18548 De ce fait, aucune mesure d'atténuation des impacts n'a été prise, et les impacts résiduels, s'ils
18549 existent, ne peuvent être évalués sur le plan économique et social.

18550 En revanche, sur le littoral méditerranéen français, un lien clair a été établi entre la modification
18551 anthropique du régime hydrographique du Rhône et l'érosion du trait de côte, qui est
18552 incontestablement une « dégradation », même si elle n'est qu'en partie une dégradation pour
18553 l'écosystème. Depuis le XIXe siècle, les apports sédimentaires (alluvionnaires) du Rhône ont été
18554 considérablement modifiés. Les apports sédimentaires sableux ont été évalués à 500 000 m³/an
18555 avant la construction des barrages sur le bas Rhône au milieu du xx^e siècle, et seraient
18556 aujourd'hui de l'ordre de 25 000 à 50 000 m³.an⁻¹. Par ailleurs, les apports en suspension
18557 représentaient 25% des apports sableux à la fin du XIX^e siècle, tandis qu'ils seraient
18558 aujourd'hui 10 fois plus élevés que les apports charriés. Cette modification des apports du Rhône
18559 est due à la réduction des surfaces agricoles sur le bassin versant, à la reforestation des Alpes, à
18560 l'artificialisation, aux dragages et aux barrages hydro-électriques de son cours et de ses affluents,
18561 principalement la Durance. En conséquence, le bilan sédimentaire littoral est devenu négatif
18562 depuis 50 ans, avec un déficit de plusieurs centaines de milliers de m³ par an. Ceci, aggravé par
18563 une légère hausse du niveau moyen de la mer, contribue à une évolution du trait de côte
18564 caractérisée par un recul moyen estimé à 5m/an.

18565 De nombreuses mesures d'atténuation sont prises contre ce phénomène (construction de
18566 défenses, d'épis destinés à piéger le sédiment, de brise-lames, rechargement de plages,
18567 réhabilitation des cordons dunaires) mesures qui sont très coûteuses mais dont seule une petite
18568 partie peut être considérée comme allouée à la protection du milieu marin.

18569 Une étude du Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement en Méditerranée (CETE Med,
18570 2009), commanditée par la DREAL Languedoc Roussillon, a estimé les coûts associés aux
18571 différents dispositifs de protection des territoires littoraux, puis évalué les coûts totaux pour la
18572 protection du littoral du Languedoc Roussillon, sur les 30 prochaines années, sur la base
18573 d'orientations stratégiques retenues par les autorités pour les différents secteurs de côte, avec
18574 plusieurs scénarios pour certains secteurs. Les résultats sont reproduits dans le tableau ci-
18575 dessous :

Scénario	coût investissement total (M€ mars 2009)	coût entretien investissement total sur 30 ans (M€ mars 2009)	coût entretien existant total sur 30 ans (M€ mars 2009)	Coût total sur 30 ans en M€ mars 2009 (2009 - 2039)
scénario minimum	184,8	84,2	40,5	309,5
scénario maximum	210,7	99,8	40,5	351,0

- 18578 Il convient de noter que cette évaluation repose sur les hypothèses suivantes :
- 18579 • une réserve suffisante en sable pour les rechargements de plage anticipés (ce qui n'est a
 - 18580 priori pas le cas) ;
 - 18581 • un climat constant sur 30 ans, correspondant au climat 2009 ;
 - 18582 • la non prise en compte des effets du changement climatique, tels que la montée du niveau de
 - 18583 la mer.

18584 Ces coûts, bien que très élevés par rapport à ceux liés aux autres pressions et impacts traités dans

18585 ce chapitre, sont donc potentiellement sous-estimés.

18586 Toutefois, il convient de nuancer fortement cette estimation sous l'angle de la DCSMM et de la

18587 dégradation par rapport à un « bon état écologique » : en effet, la lutte contre l'érosion du littoral

18588 est d'abord un enjeu de société (défense des bâtiments, maintien des stations balnéaires et de

18589 l'activité économique associée), avant d'être un enjeu écologique : cette lutte n'est pas orientée

18590 principalement vers le maintien de la biodiversité ou la prévention d'une dégradation de

18591 l'écosystème. Ensuite, l'érosion du littoral n'est pas la conséquence d'une dégradation de

18592 l'écosystème marin, mais d'un déficit d'apports en sables, et sans doute pour partie de la montée

18593 du niveau de la mer associée au changement climatique, qui ne sont pas des processus traduisant

18594 une dégradation écologique. En d'autres termes, l'état écologique pourrait être considéré comme

18595 bon, pour la DCSMM, indépendamment de ce problème d'érosion. Enfin, la plupart de ces

18596 mesures d'atténuation engendrent elles-mêmes des dommages écologiques pour le milieu marin

18597 ou littoral (dans la terminologie DCSMM : destruction d'habitats par colmatage, étouffement,

18598 abrasion, extraction de matériaux...).

18599 Enfin, en termes de coût des impacts résiduels (dommages constatés malgré les mesures prises),

18600 l'érosion résiduelle du trait de côte, et la mise en place des dispositifs de lutte contre l'érosion,

18601 engendrent potentiellement des coûts et manques à gagner pour certains secteurs économiques

18602 comme le tourisme. La perte d'attractivité touristique (éventuelle) des stations balnéaires du

18603 Languedoc Roussillon, due à l'érosion et/ou aux dispositifs de lutte contre l'érosion, est

18604 cependant à peu près impossible à chiffrer, tant la lutte contre l'érosion littorale est prégnante

18605 pour cette région, corrélée à son développement, et relativement inéluctable.

18606

10.5. Synthèse

18607

Le tableau suivant présente une synthèse des éléments analysés dans ce chapitre :

Type de coûts	Nature	Montant annuel sous-région marine Méditerranée occidentale
Suivi et information	Suivi hydro (SOMLIT + hydro REPHY) :	~660 000 €/an
	Suivi impacts maîtres d'ouvrage	inconnu
	Suivi temps réel maîtres d'ouvrage	inconnu
	Suivi du régime alluvionnaire du Rhône	inconnu
	Etudes d'impact / projets industriels littoraux - offshore	variable, de l'ordre de la dizaine de k€ par projet
	Etudes, recherche / bruit et impact acoustique:	~1ETP
Actions positives (Prévention, évitement)	Prévention bruit / campagnes de géophysique	de l'ordre du k€ par jour de campagne
	Surcoût installations maîtres d'ouvrage	ancienne centrale de Martigues amortie, mais refonte ?
Atténuation	Mesures contre l'érosion du littoral	~10 M€/an à relativiser par rapport aux enjeux écologiques marins (cf. §4)
Impacts résiduels	Impacts écologiques et sociétaux de l'érosion du littoral, malgré les mesures de défense	non évalué

1151

682

Synthèse de l'analyse économique et sociale du coût de la dégradation du milieu marin

Déchets marins	
types de coûts	descriptif
Suivi et information	Réseaux de suivi et de surveillance, et études visant à améliorer les connaissances par des organismes de recherche, le MEDDTL et des associations à vocation environnementale
Actions positives (Prévention, évitement)	Campagnes de sensibilisation et autres actions (« ports propres »,...)
Atténuation	Nettoyage du littoral et plus particulièrement des plages (par les collectivités territoriales et par des bénévoles)
	Collecte en mer (à la surface de l'eau, au fond des océans, dans les ports)
Impacts résiduels	Impacts sur la pêche professionnelle, l'aquaculture, et la sécurité maritime
	Impacts sur les usagers et le tourisme littoral (gênes olfactives et visuelle), impacts sanitaires
	Impacts sur la biodiversité
Micropolluants	
Suivi et d'information	Réseau d'Observation de la Contamination Chimique du milieu marin (ROCCH)
	Réseau de surveillance de la qualité des eaux et sédiments des ports maritimes (REPOM)
	Suivi de la qualité des sédiments de dragages dans les ports et de leur devenir (zone d'immersion, zone de stockage)
	Directive REACH (coût engendré pour l'application de la Directive REACH, tests réalisés par les industries pour démontrer l'innocuité des substances utilisées)
	Coordination pour la mise en œuvre de la DCE pour les eaux côtières et les eaux de transition (dont seulement une partie est imputable à la contamination chimique)
	Coût de suivis des micropolluants par les agences de l'eau
	Coût du suivi des boues de stations d'épuration
	Coût de la recherche micropolluants/écotoxicologie
Actions positives (Prévention, évitement)	Coût des investissements pour le traitement des eaux industrielles
Impacts résiduels	Impacts sur la biodiversité: taux de lésions cancérigènes, de malformations génétiques, dégradations des système nerveux et immunitaire, perturbations endocriniennes, de reproduction et anomalies dans le développement
	Impacts sur la santé des consommateurs: valeurs toxicologiques de référence pour le méthylmercure, le cadmium, les dioxines et les PCB chez les forts consommateurs de produits de la mer
	Impacts économiques sur les activités d'exploitation des ressources vivantes: aux de reports d'activité ou évolution du chiffre d'affaires des pêcheurs et conchyliculteurs lors de fermetures de zones
	Impacts sur les activités récréatives : fréquence de pratique des activités récréatives (baignade, sports nautiques, pêche)
Organismes pathogènes microbiens	
Suivi et d'information	Réseau de surveillance microbiologique REMI
	Réseau de suivis des eaux de baignade par les gestionnaires des zones de baignade
	Réseau de surveillance des eaux de baignade Surfriider
	Programmes de recherche (Ifremer: P07 - hors REMI - Etudes de zones, classement et totalité du P09 « Océan et santé »)
Actions positives (Prévention, évitement)	Assainissement collectif dans la bande littorale des 5 km
	Assainissement non collectif dans la bande côtière des 5 km
	Plans d'épandage du lisier agricole et suivis
Atténuation	Coût annuel total de la décontamination des coquillages en zones classées B
Impacts résiduels	Pourcentage des plages de qualité 3 ou 4

	Part des sites nautiques de qualité insuffisante
	Nombre annuel de jours de fermeture de plages
	Part des zones classées C ou D (coquillages)
	Nombre de jours de fermeture (coquillages)
	Nombre de TIAC liées à des coquillages
Marées noires et rejets d'hydrocarbures	
Suivi et d'information	Les programmes scientifiques et la collecte d'information, Centres de Sécurité des Navires, dispositif de contrôle et de surveillance , CROSS
Actions positives (Prévention, évitement)	Les plans de gestion des déchets portuaires, dispositifs POLMAR Terre et Mer, et CEDRE
Atténuation	Coûts marchands d'atténuation des impacts constatés à la suite des marées noires, Coûts non marchands d'atténuation des impacts constatés à la suite des marées noires : la valeur du travail fourni par les bénévoles à la suite des marées noires
Impacts résiduels	Coûts marchands liés aux impacts résiduels des marées noires
Eutrophisation	
Suivi et d'information	
<i>Macroalgues (Ulves)</i>	Contrats de BV (études, bilans, suivis)
	Programme de surveillance des macroalgues
	Mesure des reliquats azotés
<i>Microalgues (toxiques telles qu'Alexandrium)</i>	Programme REPHY – suivi sanitaire des phycotoxines
<i>Macroalgues-Microalgues</i>	Programme REPHY (2009) – suivi environnemental phytoplancton
	Recherche sur l'eutrophisation (Ifremer)
Actions positives (Prévention, évitement)	Contrats de bassins versants (animation, communication, action sur les cours d'eau...)
	Impression brochures et panneaux d'information à destination des communes
	Aide à l'élaboration des programmes d'action
	Coût de l'abattement de l'azote au sein des STEP
Atténuation	Coût de ramassages par les communes
	Coût de ramassage dans le rideau de mer
	Coût de traitement
Impacts résiduels	Impacts sur le tourisme, sur la conchyliculture, sur la santé, sur le foncier et sur la biodiversité
Espèces invasives	
Suivi et d'information	Coût des mesures de veille écologique d'espèces invasives
	·Coût des études scientifiques sur les espèces invasives
	·Coût des programmes d'évaluation d'impacts des espèces invasives
Actions positives (Prévention, évitement)	Coût des campagnes de sensibilisation et d'information
	·Coût des mesures de quarantaine
	·Coût de mise en œuvre des conventions internationales
Atténuation	Coût des politiques d'éradication de la population invasive
	Coût des politiques de réduction de la taille de la population invasive
	Coût des politiques de stabilisation à une taille de population invasive déterminée
	Coût des mesures d'amélioration de la résilience des écosystèmes fragilisés
Impacts résiduels	Domages aux biens (biens impactés : infrastructures portuaires et autres infrastructures)
	Pertes économiques marchandes (secteurs impactés : tourisme, pêche professionnelle, élevages marins, plongée sous-marine)
	Impacts environnementaux (perte de biodiversité)
	·Impacts sur la santé humaine (maladies véhiculées)
	Atteintes aux usages récréatifs (usages impactés : baignade, plongée, nautisme, pêche à pied)

Dégradation des ressources biologiques exploitées: ressources halieutiques	
Suivi et d'information	Administration et coordination de la gestion des pêcheries: Services généraux et déconcentrés (DPMA, ...)
	Structures professionnelles
	Associations de pêche de loisir
	Organisations Non Gouvernementales
	Suivi, recherche, expertise: France Agrimer, Ifremer, Obsmer, système d'informations géographiques DPMA, Appui national aux organisations internationales (CIEM, CGPM)
Actions positives (Prévention, évitement)	Actions de gestion: sorties de flotte, « contrats bleus »
	Surveillance et contrôle des pêches
Atténuation	Arrêts temporaires d'activité
Impacts résiduels	Impacts sur la biodiversité (État des stocks halieutiques), Impacts sur la sécurité et la santé humaine (État des stocks halieutiques), Pertes économiques (Occurrence et durée des arrêts d'activité des pêcheurs et évolution des volumes pêchés), Pertes d'aménités (Fréquence de pratique des activités récréatives telles que la pêche, le snorkelling et la plongée)
Dégradation des ressources biologiques exploitées: ressources conchylicoles	
Suivi et d'information	Administration et coordination de la gestion des pêcheries (es coûts intègrent les coûts liés à l'application de la réglementation relative à l'accès au DPM, à la gestion des concessions et concessionnaires ainsi qu'au suivi statistique du secteur)
	Structures professionnelles
	Observatoires conchylicoles
	Recherche (Ifremer, Centres techniques hors observatoires)
Actions positives (Prévention, évitement)	Comités Régionaux Conchylicoles
Atténuation	Nettoyage, restructuration du DPM
	Réensemencement de naissains
Impacts résiduels	Pertes économiques
	Pertes d'aménités
Perte de biodiversité et d'intégrité des fonds marins	
Suivi et d'information	Administration de tutelle et établissements publics en charge de la protection du milieu marin
	Études d'impact extraction de granulats
	Observatoire de pêches accidentelles
	Observatoires professionnels
	Observatoires bénévoles
	ONG locales
	Recherche (thématiques concernant la biodiversité marine dans les eaux de la DCSMM)
Actions positives (Prévention, évitement)	Administration de tutelle et établissements publics en charge de la protection du milieu marin
	ONG à rôle de sensibilisation et de lobbying autour des enjeux de conservation
	Aires protégées
Atténuation	Établissements publics en charge de la protection du milieu marin
	Aires protégées
	Sentiers sous-marins
	Atténuation et compensation extraction de granulats
	Aménagements littoraux et marins: études d'impact et mesures compensatoires réalisées lors de travaux d'aménagement

Impacts résiduels	Nombre d'espèces dans les listes rouges de l'UICN, état de conservation des espèces et habitats concernés par Natura 2000, Directive habitats
Introduction d'énergie dans le milieu et modifications du régime hydrologique	
Suivi et d'information	Etudes, suivi et information liés aux perturbations sonores sous-marines
	Etudes, suivi et information liés à l'introduction d'énergie des centrales électriques et aux modifications hydrologiques (suivi centrales électriques et dispositifs divers de suivi hydrologique)
	Etudes d'impact / projets industriels littoraux - offshore
	Etudes, recherche / bruit et impact acoustique:
Actions positives (Prévention, évitement)	Prévention bruit / campagnes de géophysique
	Surcoût installations centrales électriques

18610 **Annexe 1: Sources des données et méthodologie pour l'analyse**
18611 **économique du secteur de la pêche professionnelle (chapitre 9**
18612 **de la partie 1)**

18613 **Nature et source des données**

18614 Les données utilisées pour l'élaboration de cette synthèse sont, pour la plupart d'entre elles,
18615 issues de la base de données « Harmonie » du Système d'information Halieutiques (SIH) de
18616 l'Ifremer (www.ifremer.fr/sih). Elles regroupent : a) des données administratives sur la flotte et
18617 les armateurs, b) des données déclaratives sur l'effort de pêche et les captures au cours de la
18618 marée (log books, fiches de pêche) ; c) des données déclaratives de ventes par espèce en criée, d)
18619 des données d'enquêtes relatives à l'activité mensuelle des navires (métiers et zones de pêche
18620 fréquentées), e) des données de suivi satellitaire des positionnements des navires (VMS), f) des
18621 données de captures et d'effort par navire et par marée estimées à partir du croisement de
18622 multiples sources d'information (Estimations « Sacrois »).

18623 Ces données sont 1) propriété exclusive de la DPMA (Direction des Pêches Maritimes et de
18624 l'Aquaculture) du MAAPRAT (Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la
18625 Ruralité et de l'Aménagement du Territoire (a, b, e), 2) co-propriété entre la DPMA et l'Ifremer
18626 (d, f) ou 3) co-propriété DPMA – France-Agrimer (c). Leur utilisation est régie par des
18627 conventions entre l'Ifremer et la DPMA.

18628 En complément, les indicateurs économiques agrégés par flottille (regroupement de navires par
18629 engin dominant et classe de longueur) et par supra région produits par la DPMA (responsable
18630 national du programme de collecte des données économiques dans le cadre de la DCF) pour
18631 l'année 2009 et dans le cadre du règlement européen (N°199/2008 du Conseil du 25 février 2008
18632 ²⁴⁰) ont été également mis à disposition. Ces indicateurs économiques correspondent à la liste des
18633 paramètres économiques de l'annexe 6 de la décision 2008/949/CE.

18634 Pour rappel, la "méthode de regroupement des navires en flottilles" dans le cadre de la Data
18635 Collection Framework (DCF) est basée sur :

- 18636 • un critère de dominance d'engins : si un navire passe plus de 50% de son temps annuel à
18637 pêcher avec un type spécifique de technique de pêche, il doit être inclus dans le segment
18638 correspondant (annexe 3 de la décision 2008/949/CE).
- 18639 • l'appartenance à une classe de longueur : 6 classes de longueur sont définies (annexe 3 de
18640 la décision 2008/949/CE)

18641 La typologie de la DCF, parce qu'elle est commune à l'ensemble des Etats Membres, permet de
18642 mener très facilement des analyses à l'échelle européenne. Cependant, cette typologie ne traduit
18643 pas, dans de nombreux cas, la réalité de l'activité des navires de pêche au niveau national
18644 notamment lorsque cette dernière consiste à combiner plusieurs engins au cours de l'année. Le
18645 cas des « chalutiers dragueurs » en France l'illustre simplement. La typologie DCF va ventiler
18646 ces navires, dont les comportements sont homogènes, dans différents segments²⁴¹ et associer leur

1156 ²⁴⁰ Règlement pour l'établissement d'un cadre communautaire pour la collecte, la gestion et l'utilisation des données
1157 dans le secteur de la pêche de collecte de données halieutiques

1158 ²⁴¹ Un navire pratiquant le chalut durant 51% de son temps et la drague durant 49% sera affecté à la flottille des
1159 "Chalutiers" et à l'inverse, un navire pratiquant 49% de son temps au chalut et 51% à la drague sera affecté à la flottille
1160 des "Dragueurs"

18647 situation économique à des navires dont les comportements sont radicalement différents²⁴² créant
18648 ainsi de la variabilité économique dans les indicateurs produits par flottille DCF. L'évaluation
18649 des secteurs de pêches nationaux dans le cadre de la DCSMM gagnerait sans doute à une
18650 évolution de la typologie commune européenne²⁴³.

18651 Par ailleurs, le règlement CE prévoit que chaque navire est affecté à une supra région (annexe 2
18652 de la décision 2008/949/CE) selon que son activité se situe en Mer Baltique, Mer du Nord,
18653 Arctique Oriental et Atlantique (supra région 1), en Méditerranée et Mer Noire (supra région 2),
18654 ou hors de ses zones précitées (supra région 3).

18655 **Méthodologie**

18656 L'année de référence retenue est l'année 2009. L'approche est « terrestre » au sens où la flotte de
18657 pêche de la sous-région marine est constituée des navires regroupés en fonction de leur
18658 rattachement à terre (leur quartier d'immatriculation) et non de leurs zones de pêche (même si les
18659 senneurs tropicaux de la façade Atlantique sont exclus de cette synthèse). Les chiffre-clés et la
18660 description des activités de cette flotte vont néanmoins intégrer des éléments de spatialisation
18661 maritime de la production.

18662 La méthode est centrée sur une estimation d'indicateurs économiques par façade et par flottille
18663 au sein de ces façades. Chaque navire de la flotte de pêche métropolitaine est affecté à une
18664 flottille DCF et une façade compte tenu de ses caractéristiques d'activité, sa longueur et son
18665 quartier d'immatriculation. Des indicateurs de capacité (nombre de navires, puissance motrice
18666 totale, jauge totale, mètres totaux) sont calculés pour chaque flottille*façade à partir des données
18667 du fichier « Flotte de Pêche communautaire » (FPC). Les indicateurs économiques retenus pour
18668 l'évaluation sectorielle sont le chiffre d'affaires, la valeur ajoutée et l'emploi :

- 18669 – le chiffre d'affaires correspond à l'indicateur « valeur brute des débarquements » de
18670 l'annexe 6 de la décision 2008/949/CE ;
- 18671 – la valeur ajoutée est obtenue après déduction des consommations intermédiaires du
18672 chiffre d'affaires. Ces consommations intermédiaires regroupent les coûts
18673 énergétiques, les coûts de réparation et d'entretien, les coûts variables et les coûts fixes
18674 de l'annexe 6 de la décision 2008/949/CE²⁴⁴ ;
- 18675 – l'emploi total est issu de la base de données Harmonie où le croisement de multiples
18676 sources (données d'enquêtes relatives à l'activité mensuelle des navires, données
18677 d'enquêtes économiques, données sur les « Rôles d'équipage »), souvent
18678 complémentaires, permet d'estimer un nombre moyen de marins embarqués à bord de
18679 chaque navire de pêche au cours de l'année. Cette source, exhaustive, a été privilégiée à
18680 la source DPMA-DCF pour cet exercice d'évaluation sectorielle.

18681 Pour la façade Méditerranée, la supra région correspondant exactement à la façade, le calcul des
18682 indicateurs économiques par flottille n'a pas posé de difficultés particulières. Les indicateurs
18683 2009 mis à disposition par la DPMA ont été directement utilisés pour le calcul des chiffres
18684 d'affaires et de la valeur ajoutée par flottille DCF sauf pour les flottilles des senneurs à thon

1162 ²⁴² La flottille des « Chalutiers » regroupe en effet des navires qui pratiquent le chalut « exclusivement » et celle des
1163 « Dragueurs » des navires qui pratiquent « exclusivement » de la drague.

1164 ²⁴³ Une évolution de la typologie DCF pourrait s'appuyer sur une analyse comparative entre pays des activités (% de
1165 temps dédié à chaque engin) au sein des flottilles à partir de statistiques de base (moyenne, dispersion).

1166 ²⁴⁴ Il est important de se référer aux définitions de chacun de ces indicateurs, également détaillées dans l'annexe 6 de
1167 la décision 2008/949/CE

18685 rouge où une estimation (à dire d'experts) du chiffre d'affaires a été réalisée (voire fiche
18686 Méditerranée).

18687 Pour les façades Mer du Nord Manche et Atlantique²⁴⁵, les indicateurs économiques de la supra
18688 région 1 ont été utilisés pour construire deux indicateurs standardisés par flottille DCF : un
18689 chiffre d'affaires par unité de capacité (mètres²⁴⁶) et un taux de valeur ajoutée²⁴⁷. Le chiffre
18690 d'affaires de la flottille au niveau de la façade est obtenu en multipliant la capacité totale de la
18691 flottille de la façade (en mètres) par le chiffre d'affaires standardisé par mètre de la flottille au
18692 niveau de la supra région. On lui applique ensuite le taux de valeur ajoutée moyen de la flottille
18693 au niveau de la supra région²⁴⁸ pour l'obtention de la valeur ajoutée par flottille au niveau de la
18694 façade.

18695 L'analyse se concentre ensuite sur les espèces majeures de la façade, celles qui contribuent
18696 significativement aux débarquements totaux en valeur de la façade (d'après Synthèses des
18697 flottilles du SIH, Fiche Façade). Des problèmes de qualité globale des données de captures et de
18698 ventes en 2009 ont conduit à retenir l'année 2008 comme année de référence pour l'identification
18699 de ces espèces majeures. Des taux de dépendance des flottilles à ces espèces majeures ont été
18700 calculés en 2009 à partir d'un échantillon de navires dont les données déclaratives ont été
18701 considérées comme « fiables » sur la base de sources croisées (voir note de bas de page plus
18702 avant). Le taux de dépendance d'une flottille à une espèce représente les débarquements liés à
18703 l'espèce dans les débarquements annuels totaux de la flottille (en valeur). Il correspond au
18704 rapport entre le chiffre d'affaires annuel total enregistré par une flottille sur une espèce donnée
18705 rapporté au chiffre d'affaires annuel total de cette flottille.

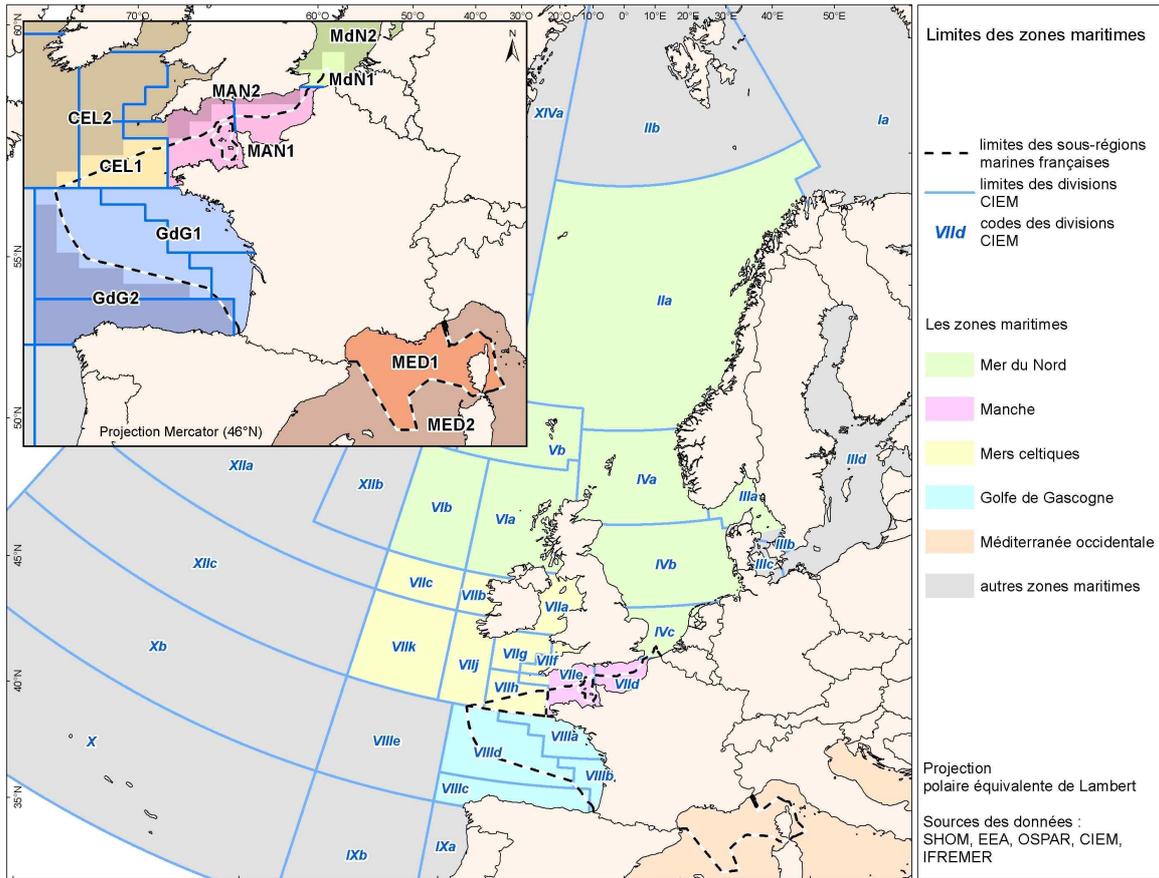
18706 Les indicateurs économiques par façade et par flottille sont enfin distribués selon les zones de
18707 pêche de provenance des captures. 5 régions marines ont été définies en intégrant les sous-
18708 régions marines définies dans la DCSMM (partie des eaux sous juridiction française) et en
18709 conformité avec l'annexe 5 du guide technique de l'analyse économique et sociale à destination
18710 des référents-experts. Le tableau suivant récapitule les zones géographiques (division CIEM,
18711 rectangle statistique, prud'homie) retenues par région marine et le code de la sous-région marine
18712 associée.

1169 ²⁴⁵ Cette analyse aurait été largement facilité par la mise à disposition d'indicateurs économiques par flottille et par
1170 façade (différenciant les façades mer du Nord Manche d'une part et Atlantique d'autre part au sein de la supra région
1171 1) issus du retraitement des données économiques par navire collectées dans le cadre de la DCF et compte tenu de
1172 leur quartier d'immatriculation.

1173 ²⁴⁶ Une analyse comparative des caractéristiques moyennes des navires par flottille*façade a montré qu'il était délicat
1174 d'extrapoler le chiffre d'affaires d'une flottille au sein d'une façade à partir du chiffre d'affaires moyen de la
1175 flottille*supra région et du nombre de navires de la flottille*façade. Pour le calcul d'un chiffre d'affaires standardisé,
1176 la longueur du navire (en mètres) est apparue comme l'indicateur de capacité le plus « fiable » parce que le plus
1177 facilement mesurable parmi les indicateurs candidats (puissance motrice et jauge notamment).

1178 ²⁴⁷ Le taux de valeur ajoutée correspond à la valeur ajoutée rapportée au chiffre d'affaires.

1179 ²⁴⁸ L'application du taux de valeur ajoutée de la flottille*supra région au niveau de la façade repose sur l'hypothèse
1180 très forte d'homogénéité des activités (en termes de % de temps dédié à chaque engin et de zones de pêche
1181 fréquentées) des flottilles entre les façades. Cette hypothèse n'a pu être validée faute de temps.



18713

Figure 187 : Délimitation du périmètre des zones maritimes entre les sous-régions marines françaises et les eaux sous juridiction étrangère.

Zone maritime	Zone géographique (référentiel CIEM, rectangle statistique, prud'homies)	Code associé aux sous-régions marines françaises et aux eaux sous juridiction étrangère
Mer du Nord	Partie du 31F1 et 31F2	MdN1 (a)
	3a, 4a, 4b, 4c (hors Partie du 31F1 et 31F2)	MdN2
Manche	7d, 7e	MAN1 (b)
	7d, 7e (hors DCSMM, hors 28E3 et 28E4)	MAN2
Mers celtiques	7g, 7h	CEL1 (c)
	7g, 7h (hors DCSMM), 7f, 7j, 28E3, 28E4	CEL2
Golfe de Gascogne	8a, 8b	GdG1 (d)
	8a, 8b (hors DCSMM), 8c, 8d	GdG2
Méditerranée	Zone DCSMM dont Prud'homies	MED1 (e)
	Zone hors DCSMM	MED2
Autres	Tous les autres rectangles statistiques	AUT

(a+b) = sous-région marine Manche-mer du Nord

(c) = sous-région marine mers celtiques

(d) = sous-région marine golfe de Gascogne

(e) = sous-région marine Méditerranée Occidentale

18714 Pour spatialiser les indicateurs économiques par flottille*façade en zones maritimes²⁴⁹, les
18715 données de captures et d'effort disponibles par navire et par rectangle statistique ont été utilisées
18716 pour calculer des taux de capture en 2009 et en 2008, des taux de fréquentation en 2009 et en
18717 2008 par flottille DCF*façade et par sous-région marine DCSMM.

18718 Ces indicateurs ont été confrontés et il a été finalement décidé de retenir les taux de capture en
18719 2009 estimés par l'outil Sacrois lorsque cette source était considérée comme fiable. Dans le cas
18720 contraire, les taux de fréquentation en 2008 estimés à partir des calendriers d'activité sont retenus
18721 pour toutes les flottilles regroupant des navires de moins de 10 mètres et les taux de captures en
18722 2008 issues des données déclaratives « Marées » pour toutes les autres flottilles.

18723 L'estimation Sacrois 2009 a été considérée comme « fiable »²⁵⁰ lorsqu'un nombre suffisant de
18724 navires (au sein d'une flottille*façade) satisfaisait aux critères de bon niveau de couverture de ses

1184 ²⁴⁹ Ce travail n'a porté que sur les façades Manche-mer du Nord et Atlantique. Pour la Méditerranée, l'activité et le
1185 chiffre d'affaires de toutes les flottilles, sauf les senneurs à thon rouge de plus de 24 mètres, sont affectées à la sous-
1186 région marine MED 1.

1187 ²⁵⁰ Le processus qui a conduit à retenir la source Sacrois comme fiable au niveau individuel et au niveau de la
1188 flottille*façade est ici très largement résumé.

18725 données de captures spatialisées d'une part et de vraisemblance de ses débarquements annuels
18726 totaux en valeur d'autre part.

18727
18728

Annexe 2 : méthodologie pour l'analyse du secteur de l'aquaculture (chapitre 10 de la partie 1)

18729
18730

Comparaison des indicateurs ventes pour la consommation et production apparente : cas de l'ostréiculture

18731
18732
18733
18734
18735

A partir des données du recensement 2001 qui renseignaient l'ensemble des flux de coquillages aux différents stades d'élevage, on peut avoir une estimation de la production apparente d'huîtres creuses par région conchylicole et des écarts par rapport à l'indicateur « ventes pour la consommation ». La production apparente est calculée sur la base du siège social des entreprises. Les estimations de production apparente ont été agrégées par sous-régions marines.

18736
18737

Tableau 137 : Comparaison des données de production apparente et de ventes pour la consommation d'huîtres creuses en 2001. Source : Agreste-Recensement conchylicole 2001

	Production apparente		Ventes pour la consommation		Ecart (prod-ventes)	
	tonnes	%	tonnes	%	tonnes	%
Manche-Mer du Nord	28.553	26	17.441	16	11.112	64
Golfe de Gascogne	71.448	65	80.173	75	-8725	-11
Méditerranée	9.527	9	9.775	9	-248	-3
Total France	109.528	100%	107.389	100	2.139	2

18738
18739
18740
18741
18742
18743
18744
18745
18746

Ces données mettent en évidence un écart de 10 points de l'indicateur % des ventes pour la consommation par rapport au % de la production apparente, au profit de la sous-région marine golfe de Gascogne et au détriment de la sous-région marine Manche-Mer du Nord. Cela se traduit par un transfert de l'ordre de 10 000 tonnes d'huîtres sans marquage sanitaire entre les 2 sous-régions, correspondant à environ 10% des ventes pour la consommation des entreprises françaises hors Méditerranée. Au sein de la sous-région golfe de Gascogne, il y a aussi des transferts qui s'effectuent principalement dans le sens Nord Loire - Sud Loire. (Le déficit entre ventes pour la consommation et production apparente était estimé en 2001 à environ 6 400 tonnes pour la Bretagne Sud).

18747
18748
18749
18750
18751
18752
18753
18754
18755

Les données de ventes d'huîtres pour la consommation de la sous-région marine golfe de Gascogne se sont élevées à environ 70 231 tonnes pour 2009, sur un total de 90 921 tonnes pour les deux sous-région marine Manche-mer du Nord et golfe de Gascogne. Si l'on reporte le taux de transfert de 10% estimé à partir des résultats du recensement, l'estimation des transferts d'huîtres entre les deux sous-régions marines atteint environ 9 000 tonnes en 2009. Le poids de la sous-région marine golfe de Gascogne dans la production ostréicole nationale passe à 63 % en volume (versus 72% à partir de l'indicateur ventes pour la consommation). Inversement, le poids de la sous-région marine Manche-mer du Nord dans la production nationale s'élèverait à 30% pour l'ostréiculture (versus 21% à partir de l'indicateur ventes pour la consommation).

18756
18757
18758
18759
18760
18761

Quoiqu'il en soit, même si l'évaluation de la production apparente permet de réintégrer les transferts régionaux inter-entreprises, elle ne prend pas en compte les transferts au sein d'une même entreprise qui exploite des parcs dans différentes régions (ex. entreprises de Charente-Maritime qui produisent aussi des huîtres en Normandie ou en Bretagne Nord). Ces transferts d'huîtres creuses adultes des régions Nord-Normandie et Bretagne-Nord vers les régions Bretagne Sud, Pays de la Loire, Poitou-Charentes et Aquitaine ont représenté en 2001 un gain

18762 supplémentaire d'environ 10 000 tonnes de ventes pour la sous-région marine golfe de
18763 Gascogne.

18764 **Comparaison des indicateurs ventes pour la consommation et production**
18765 **apparente : cas de la mytiliculture**

18766 En mytiliculture les écarts entre l'indicateur ventes pour la consommation et la production ne
18767 résultent pas de transferts de moules adultes entre bassins de production français, mais des
18768 importations de moules adultes par certains mytiliculteurs. Le montant des importations
18769 déclarées lors du recensement 2001 s'élevait à près de 16 000 tonnes au niveau national, soit un
18770 taux moyen par rapport aux ventes de 22 %, ce qui surestime d'autant l'indicateur ventes pour la
18771 consommation par rapport à la production nationale en volume. En valeur absolue, les
18772 importations les plus élevées étaient observées pour les mytiliculteurs méditerranéens. Par sous-
18773 région maritime, le taux d'importation atteignait 16 % pour la Manche-Mer du Nord, 20 % pour
18774 le golfe de Gascogne et 37% pour la Méditerranée (source : Recensement 2001).

18775 Tableau 138 : Comparaison des données de ventes pour la consommation de moules et de la production estimée (hors import) en 2001. Source :
18776 Agreste- Recensement conchylicole 2001

	Ventes pour la conso (T)	Import (T)	Import/ventes	Production estimée (T)	Part des SRM dans les ventes	Part des SRM dans la production
Manche-mer du Nord	34.372	5.483	16%	28.889	47%	50%
Golfe de Gascogne	22.564	4.416	20%	18.148	31%	32%
Méditerranée	16.282	6.043	37%	10.239	22%	18%
Total	73.218	15.942	22%	57.276	100%	100%

18777 Pour l'année 2001, le poids des différentes sous-régions marines est légèrement modifié selon
18778 que l'on se base sur l'indicateur ventes pour la consommation de moules ou l'estimation de la
18779 production. La part de la sous-région marine Manche-mer du nord est un peu augmentée, tandis
18780 que la part de la sous-région marine Méditerranée est réduite de 4 points.

18781 Pour les données 2009, qui montrent une progression des ventes de moules à la consommation
18782 par rapport aux enquêtes DPMA précédentes (2002, 2006), on ne dispose malheureusement pas
18783 de données statistiques plus précises permettant de distinguer les causes possibles de cette
18784 croissance : i) report partiel de la production ostréicole vers la production mytilicole dans un
18785 contexte de crise des mortalités ostréicoles ou/et ii) développement des importations.

18786
18787

Tableau 139 : Evolution des données de ventes pour la consommation de moules et simulation de la production 2009. Sources : Enquêtes Aquaculture 2002-2006-2009 - DPMA / BSPA ; *Recensement 2001 pour taux d'importation

	Volumes ventes moules			Evolution 2006/2002	Evolution 2009/2006	Simulation prod. 2009
	2002	2006	2009			
Manche- Mer du Nord	35.294	38.237	38.861	8%	10%	32.643
Golfe de Gascogne	21.664	21.397	28.268	-1%	30 %	22.614
Méditerran ée	11.740	13.065	15.915	11 %	36 %	10.026
Total	68.698	72.698	83.044	6 %	21 %	65.284

18788 En simulant un calcul de production qui reprend les taux d'importation par sous-région maritime
18789 de 2001 (données du recensement), on obtient un volume de production de moules d'environ
18790 65 000 tonnes pour 2009, qui provient de la sous-région marine golfe de Gascogne à hauteur de
18791 35 % (sous-région marine Manche-mer du Nord 50% et sous-région marine Méditerranée
18792 15%).

18793 **Evaluation du taux de valeur ajoutée du secteur ostréicole**

18794 **Les différentes composantes du chiffre d'affaires ostréicole**

18795 Le secteur conchylicole français est composé à la fois d'entreprises qui pratiquent exclusivement
18796 l'élevage de coquillages (éleveurs purs) et d'entreprises agréées sur le plan sanitaire qui peuvent
18797 pratiquer à la fois l'élevage et l'expédition (éleveurs-expéditeurs). Les éleveurs purs, qui ne
18798 disposent pas de l'agrément pour commercialiser leurs produits pour la consommation les
18799 vendent en vrac aux éleveurs-expéditeurs, qui peuvent ainsi mettre en marché, en plus de leur
18800 propre production, la production d'éleveurs de leur région, ou d'autres bassins de production. En
18801 ostréiculture, le taux d'achat d'huîtres pour l'expédition, après finition, affinage, voire simple
18802 stockage, est très variable d'une région à l'autre. Les « ventes en gros » des éleveurs²⁵¹
18803 représentent des consommations intermédiaires pour les éleveurs-expéditeurs (poste achats
18804 d'huîtres adultes, voire de demi-élevage), dont l'importance va varier selon leur degré
18805 d'implication respective dans l'élevage et l'expédition et expliquer pour une large part les écarts
18806 de taux de valeur ajoutée rencontrés.

18807 A défaut de disposer de données comptables exhaustives et représentatives des différents types
18808 d'entreprises du secteur conchylicole français (le règlement européen DCF sur la collecte de
18809 données économiques en aquaculture est trop récent et n'est pas encore opérationnel), on propose
18810 une méthode d'évaluation de la valeur ajoutée qui utilise les données de l'enquête statistique
18811 DPMA, ainsi que les résultats de différentes études et expertises.

18812 L'enquête aquaculture DPMA recueille les déclarations de vente de coquillages à deux stades:

18813 – les « ventes en gros » ou ventes vers un autre conchyliculteur (Ventes1)

1193 ²⁵¹ Voire de certains éleveurs-expéditeurs qui peuvent aussi vendre une partie de leur production à d'autres entreprises
1194 expéditrices, faute de débouchés commerciaux suffisants pour tout expédier eux même.

- 18814 – les « ventes pour la consommation » des éleveurs-expéditeurs (Ventes2)
- 18815 Le cumul de ces deux types de ventes (Ventes1+Ventes2) fournit un indicateur du chiffre
- 18816 d'affaires du secteur ostréicole (aux variations de stocks près), qui comprend deux composantes :
- 18817 les éleveurs purs et les éleveurs-expéditeurs :
- 18818 – Les « ventes en gros » représentent approximativement le chiffre d'affaires des
- 18819 éleveurs purs (majoré des ventes en gros que peuvent aussi réaliser les éleveurs-
- 18820 expéditeurs).
- 18821 – Les « ventes pour la consommation » (expéditions) représentent approximativement le
- 18822 chiffre d'affaires des éleveurs-expéditeurs (minoré de leurs ventes en gros).

18823 Tableau 140 : Valeur des ventes d'huîtres aux stades de « gros » et à « l'expédition ». Source : Enquête Aquaculture 2009 - DPMA / BSPA (hors

18824 ventes de naissains)

	Vente vers autre conchyliculture			Vente pour la consommation			Ventes totales	
	Quantité (T)	Valeur (M€)	PM (€/kg)	Quantité (T)	Valeur (M€)	PM (€/kg)	Valeur (M€)	Part du CA total
Manche-Mer du Nord	17.149	36,7	2,14	20.689	67,3	3,25	104,0	23%
Golfe de Gascogne	29.683	64,3	2,17	70.231	262,4	3,74	326,7	72%
Méditerranée	3.389	5,9	1,74	6.799	15,1	2,23	21,0	5%
Total	50.221	106,9	2,13	97.720	344,8	3,53	451,7	100%

- 18825 En 2009, le chiffre d'affaires lié à l'activité ostréicole s'est élevé à 452 millions d'euros répartis
- 18826 comme suit dans les différentes sous-régions marines : 23% en Manche-Mer du Nord, 72% dans
- 18827 le golfe de Gascogne et 5% en Méditerranée. Cette répartition ne modifie pas la répartition
- 18828 calculée à partir des ventes pour la consommation pour la sous-région marine golfe de Gascogne.
- 18829 Même s'il n'y a pas une correspondance absolue entre types de vente et types d'entreprises, la
- 18830 distinction permet au niveau global de fournir une base de calcul pour la valeur ajoutée du
- 18831 secteur ostréicole, qui résulte à la fois de l'activité d'élevage et de l'activité d'expédition. La
- 18832 méthode d'évaluation est présentée à l'échelle nationale dans un premier temps, puis la question
- 18833 de la répartition de la valeur ajoutée par région est traitée dans un second temps.

- 18834 **Remarque :**
- 18835 Pour compléter le chiffre d'affaires du secteur ostréicole, il faut également prendre en compte
- 18836 la production commercialisée de naissains par les entreprises (capteurs spécialisés ou non, et
- 18837 écloseseries). Les déclarations de ventes de naissains issues de l'enquête DPMA se sont élevées à
- 18838 19 millions d'euros en 2009, soit 3% du CA conchylicole total. Ces données sont
- 18839 probablement sous-estimées ; quoiqu'il en soit elles ne modifient qu'à la marge la répartition
- 18840 du CA ostréicole par sous-région marine (73% pour la sous-région marine golfe de Gascogne
- 18841 au lieu de 72%).

18842 Evaluation de la valeur ajoutée au niveau national

18843 La valeur ajoutée correspond aux ventes totales de coquillages moins les consommations
18844 intermédiaires (comme pour l'indicateur CA, le calcul de l'indicateur VA est effectué hors
18845 variation de stocks). Les ventes des éleveurs purs aux éleveurs-expéditeurs comprennent en
18846 grande majorité des huîtres adultes, mais également des huîtres de demi-élevage. Mais ne
18847 pouvant distinguer ces deux types de produit à partir des données statistiques²⁵², la méthode
18848 d'évaluation prend en compte l'ensemble pour évaluer la VA des éleveurs purs et la VA des
18849 éleveurs-expéditeurs²⁵³.

18850 Pour les **éleveurs purs** (et les ventes en gros des éleveurs-expéditeurs), la valeur ajoutée est
18851 apportée uniquement par l'activité d'élevage :

18852 $VA1 = Ventes1 - xVentes1 = Ventes1*(1-x)$.

18853 Avec $Ventes\ 1 = Q1*PM1$, où Q1 représente les quantités vendues « en gros », et PM1 le prix
18854 moyen au stade élevage

18855 Avec $x = \%$ de consommations intermédiaires, et $(1-x) =$ taux de valeur ajoutée de l'élevage

18856 *Les consommations intermédiaires générées par l'élevage stricto sensu sont composées des*
18857 *postes achat d'animaux (de naissain et de demi-élevage le cas échéant), énergie, eau, entretien,*
18858 *achat petits matériels, fermage et loyer foncier, autres achats et services externes (sous-*
18859 *traitance, assurances...). Le poste d'achat de naissain représente une charge plus importante*
18860 *pour les entreprises qui ne disposent pas de parcs de captage et achètent l'intégralité de leur*
18861 *naissain à des ostréiculteurs d'Arcachon, de Charente-Maritime, ou à des écloseries. Ceci*
18862 *explique un partie du différentiel de taux de VA entre les entreprises ; une autre partie du*
18863 *différentiel tient aux écarts de productivité de l'élevage entre les sous-régions maritimes*
18864 *(productivité supérieure en Manche par rapport au golfe de Gascogne).*

18865 Pour les **éleveurs-expéditeurs**, la valeur ajoutée par l'expédition s'ajoute à la valeur ajoutée par
18866 l'élevage. La VA de l'élevage est calculée uniquement sur la base de la production de
18867 l'entreprise (c'est-à-dire hors achats extérieurs) valorisée au prix au stade élevage. La valeur
18868 ajoutée par l'expédition correspond au différentiel entre le prix à l'expédition et le prix à
18869 l'élevage ($PM2-PM1$) multiplié par le volume total des ventes, moins les consommations
18870 intermédiaires liées à l'expédition.

18871 $VA2_{\text{élevage}} = (Ventes2*PM1/PM2 - Ventes1)*(1-x)$ **ou** $(Q2*PM1-Q1*PM1)*(1-x)$

18872 $VA2_{\text{expédition}} = (PM2-PM1)*Q2 - yVentes2$, avec $y = \%$ de consommations intermédiaires
18873 liés à l'expédition

18874 *Les consommations intermédiaires liées à l'expédition comprennent des achats d'emballages, le*
18875 *coût des fiches sanitaires, des frais de transport, des commissions courtiers éventuelles ... La VA*
18876 *par l'expédition recouvre aussi par extension les opérations d'affinage ou de finition, s'il y a*
18877 *lieu, mais on considérera que ces dernières ne génèrent pas de consommations intermédiaires*
18878 *particulières (charges d'investissement et de travail essentiellement, comme pour l'expédition en*
18879 *général).*

1197 ²⁵² L'enquête DPMA/BSPA agrège depuis 2008 les ventes d'adultes et de demi-élevage dans la rubrique du
1198 questionnaire consacrée aux déclarations de ventes de coquillages entre conchyliculteurs.

1199 ²⁵³ En toute rigueur il faudrait de surcroît subdiviser la VA élevage en VA « cycles longs » et VA « cycles courts »,
1200 mais outre que l'information nécessaire n'est pas disponible, cela compliquerait encore l'évaluation, pour des
1201 montants d'achat ou de ventes d'huîtres de demi-élevage qui restent minoritaires à l'échelle globale.

18880 La valeur ajoutée totale du secteur ostréicole correspond à la somme de VA1 et de VA2 (élevage
 18881 et expédition). Les données disponibles issues de différentes études portant sur des exercices
 18882 comptables récents indiquent un taux de VA moyen pour les ostréiculteurs purs sur estran qui
 18883 varie entre 60%-80% suivant les régions (aucune donnée pour la Méditerranée). En ce qui
 18884 concerne les consommations intermédiaires pour l'expédition, elles représentent moins de 10%
 18885 de la valeur des ventes pour la consommation (données CGO 2008-2009 pour un échantillon de
 18886 85 entreprises ostréicoles de Charente-Maritime pratiquant l'expédition). En retenant pour le
 18887 calcul de la valeur ajoutée nationale un taux de VA élevage (1-x) de 70% et un niveau de
 18888 consommation intermédiaires liées à l'expédition (y) de 10%, on obtient le résultat suivant :

18889 Tableau 141 : Décomposition de la valeur ajoutée du secteur ostréicole en 2009. Source : calculé avec les résultats de l'enquête Aquaculture 2009 -
 18890 DPMA / BSPA (hors ventes naissains) et des données comptables de différentes origines . Source :Observatoire Nautil-Cultures Marines et étude
 18891 CGO-Ilfremer.

VA du sous-secteur élevage en France

Q1 (t)	CA1 (M€)	PM1 (€/kg)	VA1 (M€)	Taux de VA1
50.221	107	2 ;13	75	70%

VA du sous-secteur élevage-expédition en France

Q2 (t)	CA2 (M€)	PM2 (€/kg)	VA2-élevage (M€)	VA2-expédition (M€)	VA2 total (M€)	Taux de VA2
97.720	345	3,53	71	102	173	50%

18892 A l'issue de cette première simulation, le taux de VA calculé pour les éleveurs-expéditeurs est en
 18893 moyenne de 50% au niveau national. Et lorsque l'on additionne les deux composantes de la VA,
 18894 la valeur ajoutée totale s'élève à 248 millions d'euros, soit 55% du CA ostréicole total, i.e. des
 18895 ventes totales (« gros » et « expéditions »). Rapportée aux seules ventes pour la consommation,
 18896 le taux de VA atteint 72%.

18897 Un autre résultat qui ressort de l'évaluation est que la VA liée à l'élevage (VA1 + VA2-élevage)
 18898 représente 59% de la VA du secteur ostréicole dans son ensemble.

18899 Une seconde simulation, effectuée en abaissant le taux de VA élevage à 65% (et sans modifier le
 18900 taux de consommations intermédiaires liées à l'expédition), aboutit à une estimation de valeur
 18901 ajoutée de 238 millions d'euros, correspondant à un taux de VA total de 48% pour le secteur
 18902 conchylicole (et de 69% par rapport aux ventes pour la consommation). Une réduction de 5% du
 18903 taux de VA élevage a en définitive un impact assez mesuré sur l'évaluation finale. En revanche,
 18904 le montant de la VA est affecté par l'évolution de la production commercialisée (i.e. des ventes
 18905 pour la consommation). Entre les résultats de l'enquête DPMA 2006 (avant crise des
 18906 surmortalités) et ceux de l'enquête DPMA 2009 (2ième année de crise), les volumes d'huîtres
 18907 vendus à la consommation ont baissé de 13% (ils étaient restés relativement stables entre les
 18908 enquêtes 2002 et 2006), et cette diminution se répercute d'ores et déjà sur la valeur ajoutée totale
 18909 du secteur (surtout si les prix de ventes à l'expédition ont peu varié sur la période).

18910

Remarque :

18911

18912

18913

18914

18915

18916

18917

La base de l'évaluation du taux de VA élevage a été réalisée par rapport au mode d'élevage dominant qui est la culture sur estran (pas de données sur l'élevage en eau profonde et pour la culture sous tables en lagunes méditerranéennes), et une production sur l'ensemble du cycle d'élevage (i.e. depuis le captage ou l'achat de naissain jusqu'à la production d'huîtres adultes, affinées ou non). On doit donc formuler l'hypothèse que les entreprises ne commercialisent, ni n'achètent de demi-élevage, ou tout du moins que ces achats ou/et ventes de produits intermédiaires ont une incidence réduite sur la détermination de la VA finale.

18918

Répartition de la valeur ajoutée par sous-région marine

18919

18920

18921

18922

Le principal enjeu de la répartition par sous-région marine est de prendre en compte les transferts inter-entreprises d'huîtres sans marquage sanitaire. Par contre on ne tient pas compte les différentiels de taux de VA élevage suivant les régions conchyliques, faute de données suffisamment étayées.

18923

Les hypothèses suivantes sont ainsi formulées pour le calcul de la répartition de la VA :

18924

- Des transferts d'huîtres entre les sous-région marine Manche-mer du Nord et golfe de Gascogne de 9000 tonnes (estimation sur la base des éléments fournis par le premier recensement), et valorisées au prix moyen élevage de 2,14 euros/kg (cf. tableau 8).

18925

18926

18927

- Un taux de VA élevage équivalent pour toutes les sous-régions : 70%

18928

18929

18930

18931

18932

Le calcul de la valeur ajoutée par sous-région marine s'effectue de la même manière qu'au niveau national, en décomposant la valeur ajoutée en ses deux composantes « élevage » et « élevage-expédition ». Mais les achats de 9000 tonnes d'huîtres effectués auprès des entreprises ostréicoles normandes et bretonnes par les entreprises de la sous-région marine golfe de Gascogne (ex. Charente-Maritime), leur sont réaffectées comme consommations intermédiaires.

18933

18934

18935

Sans ce transfert de charges, le taux de VA du secteur ostréicole de la sous-région marine golfe de Gascogne est de 58%, après transfert il atteint 54% (inversement, après transfert de charges, le taux de VA de l'ostréiculture sur la sous-région Manche-mer du Nord augmente de 45 à 58%).

18936

18937

18938

18939

18940

La prise en compte des transferts inter-bassins d'huîtres adultes non marquées permet de revoir la contribution des différentes sous-régions marines à la VA du secteur ostréicole. La part de la sous-région marine golfe de Gascogne est révisée à la baisse (71% versus 77%). La part de la sous-région marine Manche-mer du Nord est réévaluée à 25% (versus 19% sans prise en compte des transferts). La part de la Méditerranée reste inchangée (4% de la VA nationale).

18941

18942

Tableau 142 : répartition de la VA ostréicole par sous-région marine après transferts (millions d'euros) Source : calculé avec résultats de l'enquête Aquaculture 2009 - DPMA / BSPA (hors ventes naissain)

	CA1 éleveur	VA1 éleveur	CA2 élev- exp	VA2 élev	VA2 exp.	Total VA	Taux de VA
Manche-Mer du Nord	37	26	67	19	16	61	58%
Golfe de Gascogne	64	45	262	48	84	177	54%
Méditerranée	6	4	15	4	2	10	48%
Total France	107	75	345	71	102	248	55%

18943 La part respective des activités d'élevage et d'expédition dans la valeur ajoutée du secteur
18944 ostréicole est relativement différente selon les sous-régions marines, en fonction de l'implication
18945 dans l'expédition et de la valorisation qu'elle permet. La VA apportée par l'expédition ne
18946 représente que 27% de la VA totale du secteur ostréicole en Manche-Mer du Nord, alors qu'elle
18947 s'élève à 47% pour le golfe de Gascogne. Cet écart ne provient pas uniquement de l'implication
18948 proportionnellement plus forte de cette sous-région marine dans l'expédition, mais aussi de son
18949 niveau de valorisation à l'expédition qui est en moyenne plus élevé de 15% (prix moyen de 3,74
18950 versus 3,25 euros/kg). La VA apportée par l'expédition est comparativement réduite en
18951 Méditerranée, où elle ne représente que 18% de la VA totale. Ce ratio est à mettre en relation
18952 avec le niveau de valorisation des huîtres en Méditerranée et avec le faible coefficient
18953 multiplicateur entre prix à l'élevage et prix à l'expédition (le prix à l'expédition n'est supérieur
18954 que de 30% au prix à l'élevage en Méditerranée, alors que l'écart est de +50% en Manche et de
18955 +70% en golfe de Gascogne).

18956 **Evaluation de la valeur ajoutée du secteur mytilicole**

18957 L'exercice d'évaluation de la valeur ajoutée par l'activité mytilicole est plus sommaire, compte
18958 tenu du faible nombre d'informations récentes disponibles. Les données utilisées proviennent de
18959 l'Observatoire Nautil, qui fournissent pour le secteur mytilicole des résultats moyens 2009 pour
18960 trois échantillons d'entreprises localisées en Normandie, Bretagne-Sud et Charente-Maritime.
18961 Les entreprises normandes et bretonnes étudiées pratiquent l'élevage sur bouchot ; les entreprises
18962 charentaises également et, dans une moindre mesure, sont également impliquées dans l'élevage
18963 sur filière.

18964 Pour 2009, des taux de VA calculés à partir des données Nautil varient entre 70% et 80% selon
18965 le département, mais ces résultats concernent indistinctement des éleveurs et des éleveurs-
18966 expéditeurs. Au vu des données de l'enquête aquaculture DPMA il apparaît par ailleurs que
18967 l'écart de prix moyen au stade élevage (vente à un autre conchyliculteur) ou à l'expédition (vente
18968 à la consommation) est très limité : il n'atteint même pas 10%.

18969 Deux hypothèses en découlent au niveau national :

- 18970 • La valeur ajoutée par l'expédition est dans l'ensemble réduite, et surtout difficile à
18971 isoler de la VA élevage. On appliquera donc un seul taux de VA directement aux ventes pour
18972 la consommation (qui correspondent à la production nationale aux importations près)
- 18973 • On considère un taux d'importation global de moules adultes équivalent à celui
18974 estimé à partir des données du recensement 2001 (i.e. 22%, cf. Annexe1). On déduira le
18975 montant de ces importations de la VA calculée précédemment.

18976 Pour répartir la valeur ajoutée au niveau régional, on procède de la même façon, en affectant à
18977 chaque sous-région le taux d'importation de moules correspondant. Pour la Méditerranée,
18978 l'estimation de production apparente établie à partir du taux d'importation de 2001 est cohérente
18979 avec les chiffres de production de moules publiées pour l'année 2010 dans la monographie de la
18980 conchyliculture en Méditerranée. Les importations en valeur sont ensuite estimées en utilisant les
18981 données de prix moyen à l'import des douanes françaises pour la nomenclature moule « vivant,
18982 frais ou réfrigéré » et pour les provenances Espagne, Italie, Grèce, Irlande et Royaume-Uni.

18983
18984

Tableau 143 : Evaluation simplifiée de la VA mytilicole en 2009 et répartition par sous-région marine. Source : Enquêtes Aquaculture 2009 - DPMA / BSPA ; *Recensement 2001 pour taux d'importation

	Ventes consomm	Ventes consomm	Prix moyen	VA avant import	Import	VA finale	Répartition par SRM
	tonnes	M€	€/kg	M€	M€	M€	
Manche-Mer du Nord	38.861	71,3	1,84	53,5	5,0	48,5	49%
Golfe de Gascogne	28.268	54,3	1,92	40,7	4,4	36,3	37%
Méditerranée	15.915	24,1	1,51	18,1	4,7	13,3	14%
Total France	83.044	150	1,80	112	14	98	100%

18985
18986
18987
18988

La valeur ajoutée totale du secteur mytilicole est estimée à 98 millions d'euros pour 2009 avec les hypothèses effectuées sur les taux de valeur ajoutée et d'importation. Pour la sous-région marine golfe de Gascogne, la VA s'élève à 36 millions d'euros, soit 37% de la VA mytilicole nationale.

18989 **Synthèse**

18990
18991
18992
18993
18994
18995

Pour le calcul de la valeur ajoutée du secteur conchylicole dans son ensemble, on part de son chiffre d'affaire global (y compris ventes de naissain). On applique au chiffre d'affaires des autres coquillages les taux de VA ostréicole obtenus par sous-région marine (les autres coquillages sont souvent cultivés en diversification de la production ostréicole), puis on somme les valeurs ajoutées de ces deux sous-secteurs conchylicoles: ostréiculture (y compris autres coquillages) et mytiliculture.

18996
18997
18998

Tableau 144 : Synthèse de l'évaluation de la VA conchylicole en 2009 (millions d'euros) et répartition par sous-région marine. Sources : d après données Enquête Aquaculture 2009 - DPMA / BSPA (total des ventes y compris naissains) et taux de VA estimés pour les secteurs ostréicoles et mytilicoles

	Ca huîtres	CA moules	CA autres coquillages	Taux de VA ostréiculture	VA huîtres et autres coq.	VA mytiliculture	Total VA
Manche-Mer du Nord	105	97	11	58%	68	49	116
Golfe de Gascogne	341	73	27	54%	199	36	236
Méditerranée	22	27	2	48%	12	13	25
Total France	468	197	40	55%	279	98	377

Abrasion : dommage physique consistant en l'usure ou l'érosion des fonds par interaction directe entre des équipements (par exemple les engins de pêche traînants) et le fond.

Abyssale (plaine) : paysage sous-marin pratiquement plat présentant une faible pente vers le large, de dimension comprise entre la centaine et le millier de km². La plaine abyssale est généralement située vers 4000 ou 5000 m de profondeur (extrêmes = 2500 à 6000 m). Elle prend place entre les masses continentales et les dorsales océaniques, en bordure du pré continent.

Accore (adjectif) : adjectif indiquant le caractère abrupt d'un versant. Une côte accore est une côte immédiatement bordée de fonds importants et presque sans avant-côte.

Accores (marine) : épontilles, qu'on appelle généralement bois (sorte de grands poteaux téléphoniques) qu'on va placer et caler pour maintenir un bateau en équilibre dans une forme de radoub lorsqu'il est mis au sec.

Accores (géomorphologie) : rupture de pente qui sépare le plateau continental du talus continental.

Actinaires (ou Actiniaria) : cnidaires anthozoaires, nommées « anémones de mer » par analogie avec la fleur anémone.

Actinoptérygiens : poissons à nageoires rayonnées. Aussi bien dulçaquicoles que marins, ils appartiennent à la classe des ostéichthyens (poissons osseux) dans l'embranchement des poissons. Ce sont des gnathostomes (vertébrés à mâchoires).

Activités anthropiques : activités d'origine humaine.

Affouillement : Fosse profonde creusée dans le lit par l'action de l'eau, ou action d'attaque par la base, naturelle ou anthropique, d'un versant naturel, d'un escarpement, d'une falaise, d'un mur ou d'un enrochement entraînant les matériaux les moins résistants sur lesquels il repose ou qui le protègent.

Aires Marines Protégées (AMP) : espace délimité en mer, sur lequel est fixé un objectif de protection de la nature à long terme. Cet objectif est rarement exclusif : il est souvent, soit associé à un objectif local de développement socio-économique, soit articulé avec une gestion durable des ressources. Elle se caractérise également par un certain nombre de mesures de gestion mises en œuvre au profit de l'objectif de protection : suivi scientifique, programme d'actions, chartes de bonne conduite, protection du domaine public maritime, réglementation, surveillance, information du public, etc.

Alcyonaire ou coraux mous : invertébrés de l'embranchement des cnidaires possédant un polype à huit tentacules et formant d'importantes colonies sur les fonds rocheux (exemple : corail, alcyon, etc.).

Amphibiotique : qualifie les espèces dont le cycle de vie se déroule en partie en eau douce et en partie en eau de mer (synonyme = diadrome). Parmi celles-ci on distingue les espèces : anadromes = espèces qui vivent en mer et remontent en eau douce pour se reproduire (type saumon) et catadromes = espèces qui vivent en eau douce et se reproduisent en mer (type anguille).

Amphipodes : petits crustacés (sous-embranchement) appartenant aux arthropodes (embranchement), rencontrés le plus souvent dans les zones de balancement des marées, et dont la taille est de l'ordre du centimètre (sauf exception). Par exemple la puce de mer ou talitre (*Talitrus saltator*) qui est un amphipodes (ordre) appartenant aux gammariens (sous-ordre).

Angiospermes (ou phanérogames) : plantes à fleurs, qui se développent dans les sédiments sableux et sablo-vaseux des zones littorales peu profondes. Elles forment des herbiers (zostères en Manche et Atlantique, posidonies, **zostères et cymodocées** en Méditerranée).

Annélides : embranchement de la systématique animale regroupant 3 classes, les oligochètes, les achètes ou hirudinés ou sangsues et les polychètes.

Anoxie : absence d'oxygène.

Anthropisation : effet de l'homme sur les milieux naturels.

Antipathaires ou coraux noirs : bien que beaucoup d'espèces aient été décrites, l'ordre des Antipatharia est mal connu. Il appartient à l'embranchement des Cnidaires. Son nom vernaculaire lui vient de l'aspect sombre de son exosquelette. On les appelle " coraux noirs " à cause de leur squelette corné noir très dur apprécié en bijouterie.

Aragonite : carbonate de calcium cristallisé naturel à structure orthorhombique.

Ascidies : animaux marins qui appartiennent au sous-embranchement des urochordés, ou tuniciers, et considérées comme un groupe évolutif à la charnière entre les invertébrés et les vertébrés. Elles se divisent en 2 groupes morphologiques différents : les ascidies « dites » solitaires et les ascidies coloniales.

Asterides : classe de la systématique animale, appartenant à l'embranchement des Echinodermes. Encore appelées « étoiles de mer » à cause de leur structure en étoile à 5 branches.

Barocline : désigne la variation de pression avec l'altitude par atmosphère calme, liée à la diminution de densité de l'air. En météorologie une perturbation barocline est une perturbation du champ de pression et est caractérisée par un fort gradient horizontal de température et un fort vent thermique.

Barotrope : adjectif qui signifie que les lignes d'égale pression sont parallèles à celles d'égale densité (isopycne). Dans un fluide barotrope idéal, la variation de pression se fait seulement avec la variation de densité.

Bathyal : étage océanique correspondant aux zones profondes du talus continental comprises entre le seuil inférieur de la plaque continentale (600 m environ) et le début de l'étage abyssal (2000 m). Toutefois, certains auteurs retiennent comme limite supérieure le bord du plateau continental (200 m environ) et comme limite inférieure de profondeurs de 2 000 à 2 700 m.

Bathymétrie : équivalent sous-marin de la topographie, c'est-à-dire description du relief immergé grâce aux mesures de profondeurs.

Bathyscaphe : engin sous-marin capable d'atteindre les plus grandes profondeurs benthiques.

Benthique : adjectif qui qualifie l'interface eau-sédiment (= interface eau-lithosphère) d'un écosystème aquatique, quelle qu'en soit la profondeur.. Qualifie également un organisme vivant libre (vagile) sur le fond ou fixé (sessile).

Bentho-démersal : l'adjectif « benthique » qualifie les espèces ayant un lien étroit et permanent avec le fond. L'adjectif démersal qualifie une espèce vivant libre à proximité du fond, c'est-à-dire sans être véritablement liée à celui-ci de façon permanente

Biocénose : ensemble des organismes vivants (animaux et végétaux dont microorganismes) qui occupent un écosystème donné. Ce groupement d'êtres vivants est caractérisé par une composition spécifique déterminée et par l'existence de phénomènes d'interdépendance. Il occupe un espace que l'on appelle biotope et constitue avec lui l'écosystème. Une biocénose se modifie au cours du temps (phase pionnière, phase intermédiaire et phase d'équilibre). Ensemble des populations d'espèces animales ou végétales vivant dans un milieu naturel déterminé. La biocénose correspond à la composante vivante de l'écosystème, par opposition au biotope.

Biogéochimie : discipline scientifique qui traite de la transformation et du devenir de la matière, notamment de la matière organique et des éléments majeurs (carbone, azote, phosphore, silicium, etc.) dans la biosphère, par l'effet des processus biologiques, chimiques et géologiques.

Biotope : espace caractérisé par des facteurs climatiques, géographiques, physiques, morphologiques et géologiques, etc. en équilibre constant ou cyclique et occupé par des

organismes qui vivent en association spécifique (biocénose). C'est la composante non vivante (abiotique) de l'écosystème.

Bioturbation : processus par lequel des organismes vivants mettent des particules de sédiments en suspension dans l'eau par leur activité mécanique (fouissage, création de terriers etc.).

Bivalves : classe de la systématique animale appartenant à l'embranchement des Mollusques, et dont le corps est muni d'une coquille formée par 2 valves.

Bloom : (ou « floraison phytoplanctonique »). Phénomène de forte prolifération phytoplanctonique dans le milieu aquatique résultant de la conjonction de facteurs du milieu comme température, éclairage, concentration en sels nutritifs. Suivant la nature de l'espèce phytoplanctonique concernée, cette prolifération peut se matérialiser par une coloration de l'eau (= eaux colorées).

Bongo : filet à plancton américain dont l'utilisation se généralise pour les études d'ichtyoplancton. Ses dimensions et son pouvoir de filtration en font un engin efficace pour la recherche des groupes à micro répartition spatiale hétérogène ainsi que des espèces peu abondantes, en particulier œufs et larves de poisson. Il est recommandé par la convention des pêcheries de l'Atlantique Nord-Ouest ("Standart techniques for Pelagic Fish Eggs and larvae Surveys") et le sera prochainement par la FAO.

Bouteilles Niskin : type de bouteille à prélèvement d'eau utilisé en océanographie.

Brachiopodes : embranchement de la systématique animale de forme bivalve. Ils appartiennent au groupe des lophophorates, qui possèdent un squelette calcaire (brachydium ou appareil brachial) supportant une double couronne de tentacules ciliés qui entoure la bouche (lophophore). Ces tentacules génèrent un courant d'eau, qui lui permet de se nourrir (filtration de plancton ou de particules organiques) et de respirer (apport d'oxygène par brassage permanent).

Bryozoaires : embranchement de la systématique animale dont les individus communiquent entre eux par des canaux internes du squelette. Ils sont de formes coloniales. Ils appartiennent au groupe des lophophorates, qui possèdent un squelette calcaire (brachydium ou appareil brachial) supportant une double couronne de tentacules ciliés qui entoure la bouche (lophophore). Ces tentacules génèrent un courant d'eau, qui lui permet de se nourrir (filtration de plancton ou de particules organiques) et de respirer (apport d'oxygène par brassage permanent).

Campagne EVHOE : campagne d'Evaluation Halieutique de l'Ouest Européen, organisée tous les ans au mois d'octobre/novembre, dans le golfe de Gascogne et en mer Celtique, avec pour principaux objectifs de : construire une série chronologique pour les principales espèces commerciales, cartographier leur répartition spatiale et leur évolution en fonction de paramètres environnementaux, estimer le recrutement.

Canopée : étage supérieur de la forêt. Par extension, peut parfois être utilisé pour l'étage

supérieur des peuplements denses de Laminaires.

Captures accidentelles : espèces capturées involontairement dont l'occurrence est faible

Carbonates : sels minéraux dans lesquels le carbone et l'oxygène sont associés à un métal ou à un métalloïde. Le carbonate de calcium est le constituant essentiel des coquilles et des squelettes des animaux marins (avec le carbonate de magnésium).

Cascading : lorsque l'eau de surface d'une mer ou d'un océan se refroidit suffisamment, comme c'est le cas en hiver au contact de l'atmosphère, elle se trouve alourdie et entame un mouvement de descente. Ce phénomène s'appelle le cascading ; il est très important car l'eau qui descend par accroissement de sa densité est très oxygénée ; elle renouvelle ainsi l'oxygène en profondeur. Ce cascading se produit, par exemple, en hiver en de nombreux endroits de la côte septentrionale de la Méditerranée occidentale).

Cerianthes : polypes solitaires qui possèdent une bouche entourée de tentacules urticants, et appartiennent à l'embranchement des Cnidaires.

Chaîne trophique : ensemble des relations nutritionnelles existant à l'intérieur d'une biocénose entre les diverses catégories écologiques d'êtres vivants qui la constituent.

Chélation : processus physicochimique qui conduit à la formation d'un complexe entre un ion métallique positif et une substance organique.

Chiffre d'affaires : montant des affaires (hors taxes) réalisées par l'entreprise avec les tiers dans l'exercice de son activité professionnelle normale et courante. Il correspond à la somme des ventes de marchandises, de produits fabriqués, des prestations de services et des produits des activités annexes.

Chondrichthyens : classe de la systématique animale, ces poissons sont caractérisés par leur squelette entièrement cartilagineux, parfois calcifié (poissons cartilagineux). On les répartit en deux sous-classes, les holocéphales (exemple : les chimères), les élasmobranches surtout constitués par les sélaciens comprenant les squales (exemple : requin blanc, requin bleu, requin-marteau, requin-baleine, roussette, etc.) et les rajiformes (exemple : anges de mer, raies).

Circalittoral côtier : milieu eurytherme de faible amplitude thermique saisonnière à variation lente (essentiellement des variations de températures saisonnières inférieures à 10°C). Situé à plus de 20 m de profondeur, les fonds rocheux de cet étage n'hébergent que des espèces sciaphiles (espèces qui supportent des conditions d'éclairement faibles). La couverture végétale est généralement faible et la faune fixée bien représentée (particulièrement en Manche) par des hydraires, bryozoaires, éponges, etc. Il correspond au « niveau 4 » (étage circalittoral supérieur) de la classification EUNIS, où les laminaires sont désormais absentes. Niveau caractérisé par la présence d'algues sciaphiles de densité décroissante avec la profondeur et la dominance sur la

flore de la faune fixée (gorgones, roses de mer, éponges axinellides et brachiopodes...).

Circalittoral du large : milieu quasi sténotherme (à faible tolérance aux variations de température). Il correspond au « niveau 5 » (étage circalittoral inférieur) de la classification EUNIS. Niveau caractérisé par l'absence d'algues dressées et l'apparition d'un nouveau stock d'animaux fixés (exemple : *Dendrophyllia cornigera*, *Swiftia rosea*, *Porella compressa*, etc.) : faune fixée sciaphile dominante.

Circalittoral : étage du domaine benthique néritique qui s'étend depuis 40 m de profondeur environ (= limite inférieure de vie des algues photophiles) jusqu'à la limite de la zone euphotique, laquelle dépend de la plus ou moins grande transparence des eaux, en général une centaine de mètres (= limite des algues les plus tolérantes aux faibles éclaircissements = sciaphiles).

Cirripèdes : animaux marins, appartenant aux crustacés. Ils se nourrissent grâce à leurs cirres (d'où le nom de cirripèdes) qui capturent les particules et le plancton présents dans l'eau. Exemples : pousse-pied, balanes, etc.

Clapage : vidange en mer des produits de dragage en un lieu réservé à cet effet.

Cnidaires : embranchement de la classification animale. Les espèces qui le composent sont relativement simples, spécifiques du milieu aquatique, et principalement marines. Elles possèdent des cellules urticantes appelées cnidocytes. Les cnidaires existent sous formes fixées ou polypes (exemple : anémone de mer) et sous formes libres (exemple : méduses).

Coccolithophoridés : ordre de la systématique végétale. Algues unicellulaires microscopiques qui protègent leur unique cellule sous une couche de plaques de calcite généralement discoïdes (coccolithes). Exclusivement marins et pélagiques.

Code Corine : code utilisé pour la base de données européenne d'occupation biophysique des sols appelé « Corine Land Cover ».

Coefficient de Redfield : Correspond aux rapports $\Delta P / \Delta N / \Delta C / \Delta O_2 = 1 / 16 / 106 / -138$ (voir « Coefficient stœchiométrique de Redfield »)

Coefficient stœchiométrique = coefficient affecté à une espèce chimique dans l'équation chimique considérée.

Coefficient stœchiométrique de Redfield : Selon Redfield, la photosynthèse (ou la décomposition) du phytoplancton produit (ou consomme) 138 moles de O_2 par mole de P, selon l'équation

→ production photosynthétique



← Minéralisation-oxydation

Le coefficient stœchiométrique est le coefficient affecté à une espèce chimique dans l'équation chimique considérée : dans cette réaction, par exemple, le coefficient stœchiométrique de l'eau (H₂O) est 122, celui du dioxygène (O₂) est 138. L'activité biologique des organismes doit donc modifier la teneur en oxygène, en carbone organique, en azote et en phosphore des eaux de mer selon les ratios $\Delta P / \Delta N / \Delta C / \Delta O_2 = 1 / 16 / 106 / -138$. Depuis de nombreuses mesures ont été effectuées dans le milieu marin, et ces rapports initialement proposés par l'auteur ont évolué dans la littérature, mais le concept reste intéressant.

Colmatage : processus d'accumulation sédimentaire (vase ou sable). Ce processus de colmatage (pression) peut être naturel ou généré par une source de pression anthropique. Le colmatage provoque le recouvrement permanent d'un habitat et de ses biocénoses par des sédiments et/ou des matériaux.

Composition spécifique : expression qui qualifie les différentes espèces qui caractérisent un groupement d'êtres vivants.

Concrétionnement : phénomène qui donne naissance aux concrétions, qui est une précipitation chimique et une agrégation de particules solides. Une concrétion dans une roche ou un sol, est une partie, de nature ou de consistance différente du reste de la formation, qui s'est accrue par apport progressif de matière et a pris des formes variables (ovoïdes, branchues, mamelonnées).

Continuous Plankton Recorder (CPR) : système de prélèvement de plancton animal, engin tracté qui permet de recueillir le plancton sur des bandelettes qui sont ensuite observées au laboratoire.

convention de Barcelone : la convention de Barcelone de 1976, amendée en 1995, et les protocoles élaborés dans le cadre de cette convention visent à protéger l'environnement marin et côtier de la Méditerranée tout en encourageant des plans régionaux et nationaux contribuant au développement durable.

convention de Berne : la convention de Berne de 1979 est un instrument juridique international contraignant dans le domaine de la conservation de la nature. Son objectif est de conserver la flore et la faune sauvages et les habitats naturels et de promouvoir la coopération européenne dans ce domaine.

convention de Ramsar : la convention de Ramsar sur les zones humides d'importance internationale est un traité intergouvernemental qui sert de cadre à l'action nationale et à la coopération internationale pour la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources.

convention de Washington : la convention de Washington est un accord international entre Etats, également connue sous son sigle CITES. C'est une convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction.

convention OSPAR : la convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du nord-est a été ouverte à la signature lors de la réunion ministérielle des Commissions d'Oslo et de Paris, Paris, 21-22 septembre 1992, et est entrée en vigueur le 25 mars 1998.

conventions de Bonn : la convention de Bonn de 1979 a pour objectif la protection et la gestion de toutes les espèces migratrices appartenant à la faune sauvage, dont une fraction importante des populations franchit cycliquement de façon prévisible une ou plusieurs parties du territoire national.

Copépodes : petits crustacés planctoniques, libres et parasites, vivant dans l'eau de mer et dans presque tous les habitats d'eau douce (lac, marais, rivière, eaux souterraines). Dans la systématique animale, la classe des Copépodes appartient à l'embranchement des Arthropodes. En mer, ils constituent une grande partie du plancton animal, principalement dans le milieu pélagique (colonne d'eau), et une source de nourriture pour les poissons par exemple.

CoralFISH : projet européen (2008 - 2012) destiné à améliorer les connaissances, dans l'Atlantique Nord – Est, des interactions entre coraux profonds, poissons et pêcheries.

Corallinacées : algues rouges calcaires.

Cordons sableux littoraux : accumulation sédimentaires meuble (sable) en bord de mer.

Corine : « coordination de l'information sur l'environnement ». Ce programme a été lancé en l'Union européenne en 1985.

CORSEACAN : campagne à la mer, mise en place par l'Agence des Aires Marines Protégées (Aamp) et réalisée en 2010, en vue d'explorer la biodiversité des canyons sous-marins en Corse.

Côte d'Opale : région côtière française proche de la Belgique, qui se situe face aux falaises du sud-est de l'Angleterre, et qui borde la Manche et la mer du Nord.

Couche de mélange (océanique) : couche à la surface des océans qui est chaude et homogène en température. Elle se situe au-dessus de la thermocline qui sépare les eaux chaudes de surface des eaux froides des profondeurs de l'océan. Son épaisseur variable (quelques mètres à quelques centaines de mètres) dépend de la force des vents et de la température de l'atmosphère. En hiver, le niveau inférieur de la couche de mélange s'abaisse jusqu'à des profondeurs où se trouvent des nutriments. Ceux-ci sont ensuite entraînés vers la surface quand la température de l'atmosphère s'élève, permettant au plancton de mieux se développer au printemps.

Courant alternatif : en régime alternatif, le courant a une direction à peu près invariable pendant une demi-marée et la direction opposée pendant l'autre demi-marée.

Courant de flot : courant portant entre une basse mer et une pleine mer successive, lors du montant des eaux.

Courant de jusant : courant portant entre une pleine mer et une basse mer successive, lors du perdant des eaux.

Courant de marée : courant provoqué par les mouvements de la marée, lors de la marée montante (courant de flot) ou de la marée descendante (courant de jusant).

Courant giratoire : courant qui, au cours d'une marée, porte successivement dans toutes les directions.

Courant Liguro provençal : courant qui trouve son origine dans le golfe de Gênes, suite à la fusion des courants Est et Ouest Corse, puis longe ensuite successivement les côtes italiennes, françaises et espagnoles, jusqu'au plateau des Baléares, où une partie re-circule vers la Corse, l'autre se dirige vers la Mer d'Alboran.

Crinoïde(s) ou lys de mer : classe de la systématique animale, qui appartient à l'embranchement des échinodermes et qui est la seule catégorie encore vivante de ce qui fut autrefois un groupe florissant d'animaux toujours fixés au sol.

Cumacés : ordre de la systématique animale appartenant au super-ordre des Pécaricides, classe des Malacostracés, embranchement des Arthropodes. Ces sont des crustacés de moins d'1 cm pour la plupart, benthiques ou pouvant nager par essaims dans le plancton, qui sont la nourriture de nombreux poissons.

CYMOR 1 et CYMOR 2 : campagnes océanographiques ayant eu pour but de définir un modèle de l'évolution de la structure de la marge septentrionale du Golfe de Gascogne.

CYMOR2 :

Cystoseire(s) : algue brune photophile dont le thalle est très ramifié, brun à brun vert, pouvant atteindre 40cm de long. Elle colonise les rochers éclairés et battus de l'étage infralittoral de la Méditerranée occidentale. Très sensible à la pollution, c'est un bon indicateur biologique. Elle fait partie des Espèces strictement protégées depuis 1998 (cf. décret n° 99-615 du 7 juillet 1999).

Energie potentielle : énergie mécanique stockée qui ne se manifeste que lorsqu'elle se convertit en une autre forme d'énergie (exemple : énergie potentielle de pesanteur, énergie des vagues, de la houle, etc.).

Démersal : qualifie une espèce vivant libre à proximité du fond, c'est-à-dire sans être véritablement liée à celui-ci de façon permanente .

Déposivores : qui se nourrit de dépôts.

Détritivore : qui se nourrit de détritus.

DHFF/Natura 2000 : directive 92/43/CEE du Conseil, du 21 mai 1992, concernant la conservation des Habitats naturels ainsi que de la Faune et de la Flore sauvages / « Natura 2000 » est un réseau européen, constitué de sites désignés par les États membres de l'Union Européenne au titre de (i) zones de protection spéciales (ZPS) en application de la directive "Oiseaux" de 1979, et (ii) de zones spéciales de conservation (ZSC) en application de la directive "Habitats" de 1992.

VOIR INFRA

Diatomés : (ou Bacilliarophyceae) microalgues unicellulaires appartenant au phylum des Hétérochontophytes, qui sont entourées d'une paroi siliceuse (frustule).

Didemnidés : ascidies encroûtantes.

Dinoflagellés : (= Dinophycées, = péridiniens) organismes phytoplanctoniques des eaux marines ou saumâtres tempérées et chaudes. Ils sont constitués par une grosse cellule, entourée le plus souvent par une structure membranaire complexe comprenant une thèque cellulosique formée de deux valves séparées transversalement par un sillon (*cingulum*) dans lequel est inséré un flagelle dont les battements induisent un mouvement rotatif. Les dinoflagellés possèdent deux flagelles, de compositions et de fonctionnalités différentes, qui assurent leurs mouvements.

Directive « Habitats » (ou Directive Habitats Faune Flore, DHFF) : Directive 92/43/CEE du Conseil, du 21 mai 1992, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

Directive européenne « Habitat, Faune, Flore » : directive européenne adoptée en 1992, elle concerne la préservation des habitats naturels de la faune et de la flore sauvage et complète ainsi la directive Oiseaux, avec pour objectif la constitution d'un « réseau écologique européen cohérent de zones spéciales de conservation (ZSC), dénommé Natura 2000 »

Directive Oiseaux : la directive 79/409/CEE, plus connue sous le nom de Directive Oiseaux, n'existe plus. Adoptée par le Parlement européen et le Conseil de l'Union européenne le 30 novembre 2009, la nouvelle directive 2009/147/CE a été publiée au Journal officiel de l'Union européenne.

Dispersion larvaire : action de disperser les larves.

Domaine océanique : domaine relatif à l'océan.

Dragage : fait de prélever du sédiment sur le fond de la mer à l'aide d'une drague, soit pour étudier un échantillon de sédiment, soit pour dégager un chenal navigable (création ou entretien).

Eaux stratifiées : masses d'eaux de température ou salinité différente séparées par un gradient de température ou de salinité.

Ecart type : mesure (souvent indiquée comme ' σ '), exprimant la *dispersion des valeurs* d'une série de mesures (X et Y) de part et d'autre de la moyenne (*Moyenne de X* ou *Moyenne de Y*). C'est la *racine carrée de la variance*, qui est de la somme des écarts à la moyenne divisée par le nombre de valeurs dans la série. $\sigma^2 (X) = 1/n \sum [X(\omega) - (\text{Moy.}X)^2]$.

Echinodermes : embranchement de la classification animale ; ils possèdent une peau (derme) recouverte d'épines (du grec echinos). Ce sont des animaux à symétrie rayonnée (le plus souvent pentaradiée), caractérisés par l'existence d'une peau nettement distincte des organes sous-jacents, souvent pourvue de pointes ou d'épines fixes ou mobiles. Les 5 principaux ordres sont les oursins (*Echinoidea*), les crinoïdes (*Crinoidea*), les holothuries (*Holothuridea*), les étoiles de mer (*Asteroidea*), les ophiures (*Ophiuridea*).

Eco3M-MED : Ecological Mechanistic and Modular Modelling. C'est un modèle biogéochimique de groupe planctonique, multifonctionnel, multi-nutriments, récemment construit et validé pour le bassin du Nord-ouest de la Méditerranée.

Ecosystème néritique : région de l'océan qui est proche des côtes.

Ecosystème : ensemble des êtres vivants (biocénose), des éléments non vivants et des conditions climatiques et géologiques (biotopes) qui sont liés et interagissent entre eux et qui constitue une unité fonctionnelle de base en écologie. L'écosystème a des propriétés qui sont distinctes de la somme des propriétés de ses deux composantes.

Effets hydrodynamiques : actions dues aux mouvements de l'eau (vagues, marée, courants, ondes, etc.).

Elinde : extrémité de la drague en contact avec le fond, et qui « aspire » le sédiment vers la cale du navire.

Emissaire : chenal de sortie d'un liquide jusque là retenu dans un bassin (syn. : *exutoire*).

Emploi équivalent temps plein : nombre total d'heures travaillées divisé par la moyenne annuelle des heures travaillées dans des emplois à plein temps sur le territoire économique.

Endémique : caractérise des espèces vivantes propres à un territoire bien délimité.

Endofaune : faune benthique qui vit enfouie dans les sables ou vases.

Entreprise : plus petite combinaison d'unités légales qui constitue une unité organisationnelle de production de biens et de services jouissant d'une certaine autonomie de décision, notamment pour l'affectation de ses ressources courantes.

ENVISAT/MERIS : Satellite dédié à l'étude des ressources terrestres, ENVISAT a été lancé avec pour fonction l'observation de la Terre dans le cadre de la surveillance des changements environnementaux et climatiques.

MERIS (Medium Resolution Imaging Spectrometer) est un spectrophotomètre d'imagerie à moyenne résolution.

Epibionte : espèce qui vit à la surface d'un support ou d'une autre espèce.

Epifaune sessile : qualifie les organismes vivants (animaux et végétaux) fixés sur le fond. L'ensemble des organismes vivants sessiles et vagiles forme le benthos. Contraire : **Vagile**

Espèce indicatrice : (ou bioindicateur) espèce représentative du milieu où elle vit, et qui permet, en même temps, de comparer plusieurs endroits de la côte avec la même espèce indicatrice ; espèce qui montre des variations quantitatives et qualitatives représentatives des changements du milieu où elle vit ; espèce qui est représentative des espèces commercialisées pour le consommateur final (espèce commerciale). Exemple : Poissons, Moule, Laminaires, Posidonie, coliformes fécaux, etc.

Espèce pan-boréale : espèce qui est présente dans les régions situées du côté du pôle Nord.

Espèces accompagnatrices : *espèces qui accompagnent d'autres espèces.*

Espèces arborescentes : espèces qui ont la forme d'un arbre.

Espèces buissonnantes : espèces qui ont la forme de buissons.

Espèces caractéristiques : espèces qui caractérisent un milieu.

Espèces climax : ????

Espèces encroûtantes : espèces qui envahissent un support en formant une sorte de croûte

Espèces fourrage : espèces servant de nourriture

Espèces gazonnantes :

Espèces grégaires :

Espèces indicatrices : déjà traité

Espèces ingénieurs : espèces animales ou végétales formant des populations denses qui constitue des bancs, des prairies ou des récifs permettant l'installation d'autres espèces.

Espèces introduites : *espèces non indigène, transportées de façon accidentelle ou volontaire dans un milieu, auquel elles se sont adaptées*

Espèce opportuniste : qualifie une espèce, capable de s'installer rapidement quelque part.

Espèces reliques : désigne un reste (témoin) d'un état ancien du milieu (physique ou biologique). Dans le cas d'organismes vivants, on parle de « fossile vivant ». Des cas célèbres sont le Coelacanthe, le Nautilé, et sur les côtes américaines, la Limule, grand crustacé en tout points semblable aux fossiles datant de l'ère primaire. Dans le domaine végétal, les palmiers et les fougères arborescentes sont aussi des exemples de « fossiles vivants ».

Espèces sympatriques : espèces voisines coexistant sur un même territoire sans s'hybrider.

ESSNAUT : campagne d'essais techniques en mer du Nautilé (sous-marin habité de l'Ifremer), qui s'est déroulé fin juillet 2011.

Etablissement : unité de production géographiquement individualisée, mais juridiquement dépendante de l'entreprise. Un établissement produit des biens ou des services : ce peut être une usine, une boulangerie, un magasin de vêtements, un des hôtels d'une chaîne hôtelière, la « boutique » d'un réparateur de matériel informatique...L'établissement, unité de production, constitue le niveau le mieux adapté à une approche géographique de l'économie.

Etage bathyal : Voir bathyal

Etage subtidal : qualifie la zone située en-dessous de la zone de balancement des marées et ne découvrant donc jamais à marée basse.

Etouffement : privation de lumière, d'oxygène et/ou de nourriture en raison de l'apport massif de sédiments ou de matériaux, ou de matière organique (y compris des macroalgues associées à l'eutrophisation) au dessus ou à la surface de l'habitat. Cette pression entraîne la perte de tout ou partie des biocénoses.

Eutrophisation : enrichissement des eaux (cours d'eau, plans d'eau, eaux marines) en éléments nutritifs, essentiellement le phosphore et l'azote qui constituent un véritable engrais pour les plantes aquatiques. Elle se manifeste par la prolifération excessive des végétaux dont la décomposition provoque une diminution notable de la teneur en oxygène. Il s'en suit, entre autres, une diversité animale et végétale amoindrie et des usages perturbés (alimentation en eau potable - loisirs, etc.).

Extraction sélective de matériaux : prélèvement de matières, qu'il s'agisse de matériaux minéraux (sables, granulats, nodules polymétalliques etc.), de matériels biologiques (maërl, goémon) ou de matières fossiles (hydrocarbures). Le prélèvement d'espèces vivantes n'est pas inclus ici.

Faciès : ensemble de caractères permettant de classer un sédiment ou une roche par identification à l'œil nu et renseignant sur son origine. On dit d'une biocénose qu'elle présente un faciès particulier lorsque la prédominance locale de certains facteurs écologiques entraîne l'exubérance d'une ou d'un petit nombre d'espèces sans que pour cela la composition qualitative de la biocénose soit affectée.

Facteur de stress : ensemble des paramètres ayant une influence sur le phénomène de stress (= contribuant à sa réalisation) ; le stress étant une action brutale sur un organisme (= agression) ou sur un écosystème (= perturbation).

???**Faisceaux** : *assemblage parallèle de chose semblable (exemple : faisceau musculaire). Cône de rayons lumineux émanant d'une même source (ex faisceaux lumineux). Ensemble de chose rassemblés.*

Faune benthique : ensemble d'espèces animales vivant libres (vagiles) sur le fond ou fixées (sessiles).

Fetch : zone à la surface de la mer où se forment les vagues sous l'action du vent de direction et de vitesse constantes.

Filtreurs : qualifie une espèce qui se nourrit des particules flottant en pleine eau (particules vivantes ou particule inertes = seston).

Fluorescence : propriété de certains corps d'émettre des radiations visibles sous l'influence d'autres radiations.

Foraminifères : animalcules, le plus souvent marins et de petite taille, pélagiques ou benthiques, caractérisés par un test chitinoïde ou calcaire, composé de plusieurs loges perforées par lesquelles sortent des pseudopodes fins et réticulés. Ils jouent un rôle important dans la sédimentation des boues du large et sont connus à l'état fossile depuis des temps très anciens. Ils ont largement contribué à la formation des couches de calcaire et de craie.

Forçage : champ de forces extérieures qui agissent sur le milieu et provoquent des mouvements ou des changements d'état. Contraintes extérieures à un milieu (ici, l'Océan) et interagissant avec lui. Ce terme est surtout employé en modélisation des interactions atmosphère - océan, ou entre différentes couches de l'Océan

Force de Coriolis : force agissant sur un corps en mouvement à la surface d'une sphère en rotation sur elle-même (cas du globe terrestre). Ce corps en mouvement (masse d'eau par exemple) est dévié vers sa droite dans l'hémisphère nord et vers sa gauche dans l'hémisphère sud.

Fragments coquilliers : débris de coquilles.

Frayère : aire (marine, ou d'eau douce ou saumâtre) dans laquelle les animaux, poissons principalement (marins ou dulçaquicoles), se rassemblent périodiquement pour leur reproduction et où ils déposent leurs œufs.

Front (météorologie) : partie antérieure (frontale) d'une masse d'air en mouvement. Exemple : fronts chauds, froids et occlus (zone de contact entre les deux types précédents).

Front (océanographie) : Surface de contact brutal et agité entre des masses d'eau de caractéristiques physiques différentes : il désigne une remontée d'eaux profondes engendrée par des mouvements cycloniques des masses d'air. Celle-ci, appelée upwelling ou résurgence, peut amener la thermocline en surface. Il s'établit alors une discontinuité dans la structure thermique des eaux superficielles, les eaux froides profondes divergeant à partir de la zone de remontée et replongeant ensuite en biseau, quand elles atteignent la surface, sous les eaux chaudes situées en limite du front par suite de la différence de densité. Le front ainsi constitué se traduit par une prolifération planctonique, car les eaux profondes sont riches en sels minéraux nutritifs (nitrates et phosphates), l'interface entre les eaux de température contrastée ayant une productivité biologique maximale. A partir du front s'établit en conséquence un réseau trophique de prédateurs, la biomasse animale étant située du côté des eaux chaudes. Les espèces zooplanctoniques se multiplient et alimentent des prédateurs puis des superprédateurs (thons, espadons, marlins, cétaqués). Les zones de front permanent situées à la limite des grands courants marins et en bordure des plateaux continentaux sont bien connues et exploitées par les flottilles de pêche professionnelle. Parfois se constituent des méandres d'eau chaude à l'intérieur de la zone d'upwelling où se concentrent les grandes espèces d'animaux marins, que les pêcheurs recherchent activement. Front salé : surface fictive séparant une étendue d'eau douce d'une étendue d'eau saumâtre ou salée, choisie quelque part dans la zone de transition entre les deux fluides.

Front (littoral) ou front de mer : ensemble des aménagements disposés en bordure de la mer.

Gonade : glande sexuelle qui produit des gamètes et secrète des hormones.

Gorgonaires : gorgones ou « éventails de mer ».

Voir infra

Gorgone ou « éventails de mer »: cnidaires marins. Ce sont des octocoralliaires coloniaux dont le squelette est constitué par une matière organique cornée élastique (la gorgonine) incluant des aiguilles calcaires. Ce squelette est entouré d'un tissu mou où se trouvent des polypes munis d'une bouche et de 8 tentacules. Elles sont suspensivores.

Habitat (au sens de la Directive) : milieu dans lequel vit une espèce ou un groupe d'espèces animales ou végétales (ex. : tourbières, roselières d'estuaire, chênaies, ...). Ce sont des zones terrestres ou aquatiques possédant des caractéristiques biogéographiques et géologiques particulières et uniques. En dynamique des populations, on parlera d'un « Habitat à *Abra alba* », pour faire allusion à toute la population – et le milieu naturel environnant – caractérisé par l'occurrence de *Abra alba*, espèce représentative de ce milieu, de cet habitat. Texte visé : Directive 92-43-CEE du 21/05/92 (ε).

Habitat benthique : habitat à l'interface eau-sédiment (= interface eau-lithosphère) d'un écosystème aquatique, quelle qu'en soit la profondeur. Habitat composé d'organisme vivant libre (vagile) sur le fond ou fixé (sessile).

Habitats biogéniques : habitat d'origine naturelle.

Habitat néritique : habitat de la zone marine peu profonde, située au-dessus de la plateforme continentale. Par extension ce vocable qualifie tout organisme ou formation qui se trouve dans cette province.

Habitat océanique : habitat (au sens hydrologique) correspondant à la pellicule d'eau qui recouvre une partie du globe terrestre. Habitat (au sens géophysique) correspondant aux régions où cette pellicule d'eau épaisse de plusieurs kilomètres recouvre des régions où la croûte terrestre est formée de basaltes ou de matériaux apparentés et non pas de matériaux continentaux (granites...). Les mers épicontinentales ne font donc pas partie de l'océan au sens géophysique du terme.

Halieutique : qualifie toutes les activités relevant de la pêche sous toutes ses formes.

Halocline : couche à fort gradient vertical de salinité. La salinité affecte la densité de l'eau de mer et peut comme la température jouer un rôle dans sa stratification verticale. Des masses d'eaux

Hétérotrophe : qualifie un être vivant qui ne peut fabriquer lui-même tous ses constituants et doit, de ce fait, utiliser des matières organiques exogènes. Contraire = autotrophe.

Holoplancton : ensemble des organismes permanents du plancton, qui réalisent tout leur cycle vital en pleine eau, sous forme benthique ou nectonique.

Homothermie : caractère d'une masse d'eau sans stratification thermique verticale. La

température y est homogène sur toute la colonne d'eau.

Hydroclimatique : soumis aux masses d'eau et au climat.

Hypsométrique : qui détermine l'altitude ou de la profondeur d'un lieu.

Ichtyologique : qui concerne l'ensemble des poissons vivants dans un espace géographique ou un habitat déterminé.

Identification CAR/ASP : centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées (CAR/ASP). Centre chargé d'assister, depuis 1985, les Parties Contractantes dans la mise en œuvre du Protocole ASP/DB. Il agit en tant que catalyseur et coordonnateur des initiatives et des actions entreprises pour la conservation des espaces naturels et des espèces marines et côtières, remarquables et rares, qui font la richesse de la Méditerranée.

Impact trophique : effet d'une action ou d'une transformation du milieu qui a trait à la nutrition des tissus et des organismes à différents niveaux (position occupée par un organisme) de la chaîne alimentaire considérée.

Impacts anthropiques : effet d'une action ou d'une transformation du milieu d'origine humaine

Influence sédimentaire : action exercée par des dépôts solides ayant été transporté par l'eau ; ces dépôts peuvent être qualifiés de cohésifs ou non selon qu'ils sont consolidés ou non (sables).

Infralittoral (étage) : correspond à l'espace compris entre les basses mers de vive-eau et la limite compatible avec la vie des phanérogames marines (Zostéracées) et des algues pluricellulaires photophiles (mers à marées), environ 15-20 mètres dans l'océan et 30 à 40 mètres de profondeur en Méditerranée. L'étage infralittoral est colonisé par des organismes qui exigent une immersion continue.

Interfluve : toute partie du relief terrestre qui n'est pas un talweg (le talweg correspond à la ligne qui rejoint les points les plus bas d'une vallée).

Isopodes : forment un ordre extrêmement varié parmi les crustacés et ne compte pas moins de 10 000 espèces dont la taille varie de 0,5 mm à 10 cm pour les plus grands. Ils sont herbivores, détritivores, carnivores ou parasites. La plupart sont marins, mais il existe des espèces d'eau douce

Kattegat : Le Kattegat se connecte au nord *via* le Skagerrak à la mer du Nord. Au sud, il relie la mer Baltique. Le Kattegat s'étire sur plus de 220 km sur un axe nord/sud. Sa profondeur moyenne est 23 m

Krill : Nom générique, d'origine norvégienne, utilisé pour désigner des espèces de crustacés

planctoniques de la famille des euphausiacés et plus spécifiquement l'espèce : *Euphausia superba*. Ces crustacés ont l'apparence de petites crevettes pouvant atteindre 5 cm dont le corps ne présente pas de courbure dorsale et possédant des yeux noirs assez importants. Ces espèces pélagiques qui pullulent dans l'Océan Antarctique constituent la part prépondérante de l'alimentation des cétacés à fanons (mysticètes) comme les grands rorquals et baleines franches. Elles existent aussi en arctique. Elles font l'objet de pêches spéciales, notamment en

Norvège, pour la fabrication de farines riches en protéines, ou pour l'alimentation des salmonidés d'élevage.

Laminaire : grandes algues (genre *Laminaria*) de l'ordre des phéophycées dont le thalle peut atteindre 3 à 4 m de longueur. Ce sont des espèces qui développent dans l'étage infralittoral sur les rochers en mode battu. On en extrait de l'acide alginique pour l'industrie des alginates.

Loi littoral : loi du 3 janvier 1986 qui a posé un certain nombre de règles relatives à la gestion, à la préservation et à l'aménagement du littoral.

Longévive : qui a une longue durée de vie.

Macrobenthos : Animaux benthiques de taille supérieure à un millimètre.

Macrofaune : désigne l'ensemble des animaux benthiques dont la taille est supérieure à un millimètre (= taille suffisante pour être facilement distingués à l'œil nu ; contraire : microfaune).

Macrophytes : végétaux de taille supérieure au mm. Dans les eaux métropolitaines du milieu marin ils sont essentiellement des algues, les zostères et les posidonies.

Macrotidal : qualifie un milieu subissant des amplitudes de marée importantes (plus de 4 à 5 mètres).

Maërl : mot d'origine bretonne utilisé pour désigner les algues calcaires du genre *Lithothamnium*. Algues Rhodophycées dont le thalle de couleur violette n'est pas fixé et est emporté par les courants pour se déposer en bancs importants dans les zones calmes. Ces algues sont exploitées pour produire un amendement calcaire utilisé sur les sols acides (en Bretagne notamment).

Magnoliophytes : plantes à fleurs, synonyme : Angiospermes

MARCOAST : « Marine and Coastal Information Services Extension and Transfer » (vulgarisation et transfert des services d'informations marines et côtières).

Marée semi-diurne : type de marée pour laquelle les composantes diurnes sont négligeables devant les composantes semi-diurnes. Il y a alors deux pleines mers et deux basses mers

d'importances sensiblement égales par jour. Ce type de marée est prépondérant en Atlantique.

Marnage : différence de hauteur d'eau entre une pleine mer et une basse mer consécutive

Marnage mésotidal : marnage de 2 m à 4 m.

Médiolittoral : partie de l'espace littoral comprise entre les niveaux des plus hautes et des plus basses mers. En tant qu'adjectif, qualifie les espèces vivant dans cet espace.

MEDSEACAN : importante étude de tous les canyons français entre 150 et 600 mètres de profondeur à l'aide de ROV, sous-marins et outils d'échantillonnage visant à développer une étude de base de la macrofaune et de projet d'un atlas de ces espèces .

Mégafaune : désigne l'ensemble des espèces animales de grande taille.

Méiofaune : animaux vivant dans les sédiments et de taille comprise entre 0,1 et 1 mm. Ce sont principalement des nématodes et des copépodes.

Mer catalane : La Mer Catalane occupe une grande vallée sous-marine au sein de la Cuvette. Baléares de la Méditerranée occidentale

Mers celtiques : est le nom de la partie de l'océan Atlantique située au nord-ouest de la Bretagne, et qui sépare l'Irlande, au nord, de la Grande-Bretagne, à l'est. Elle communique avec la mer d'Irlande par le canal Saint-Georges à l'est, et la Manche au sud, entre les Sorlingues et Ouessant.

Mer d'Iroise : est le nom de la partie de l'océan Atlantique s'étendant de l'île de Sein à celle d'Ouessant, en Bretagne

Mer ligure : est la mer qui baigne la Ligurie, soit une partie de la mer Méditerranée, délimitée suivant l'Organisation hydrographique internationale au sud-ouest par une ligne joignant le cap Corse (9° 23' E) à la frontière italo-française (7° 31' E), au sud par une ligne joignant l'Île du Tinetto (44° 01' N, 4° 14' E), passant par les îles Tino et Palmaria, allant à la pointe San Pietro de la côte italienne (44° 03' N, 9° 50' E), et enfin au nord par la côte ligure italienne.

Mer Thyrrhénienne : est une partie de la Méditerranée. Elle forme un triangle limité à l'ouest par la Corse et la Sardaigne, à l'est par la péninsule italienne, et au sud par la Sicile.

Méroplancton : plancton qui possède deux phases dans son cycle de vie, à l'état larvaire dans la masse d'eaux (milieu pélagique) et à l'état adulte au fond (milieu benthique).

Mésopélagique : domaine pélagique de 200 m à 1000 m de profondeur.

Métadonnées : toutes les informations que l'on peut recueillir et mettre à disposition pour

décrire une ressource. Les métadonnées ont pour objectif de fournir de l'information sur les données intégrées dans un système d'information pour mieux apprécier leur qualité et leur validité et en faire une utilisation pertinente. Elles portent généralement sur l'historique des données, de leur mesure à leur saisie informatique, la précision de localisation, la précision des valeurs attributaires, la cohérence logique avec d'autres ensembles de données, l'exhaustivité qui porte sur les problèmes de discontinuité des données dans le temps et l'espace.

Métazoaires : animaux pluricellulaires (contraire : protozoaires).

Métazoaires benthiques : animaux pluricellulaires qui vivent à l'interface eau-sédiment.

Migration lessepsienne : phénomène continu permettant l'introduction unidirectionnelle d'espèces tropicales de la mer Rouge vers la Méditerranée orientale via le canal de Suez.

Milieu : ensemble des éléments (habituellement restreint aux paramètres physiques, chimiques et à la nourriture) qui, au sein de l'environnement d'un être vivant, influent directement sur ses conditions de vie. Par extension, ce terme général peut être utilisé soit dans le sens d'habitat, soit dans celui d'écosystème.

Milieu benthique : ensemble des éléments environnementaux qui influent directement sur les conditions de vie d'une espèce, d'individus vivant à l'interface eau-sédiment.

Milieu pélagique : ensemble des éléments environnementaux qui influent directement sur les conditions de vie d'une espèce, d'individus vivant en pleine eau.

Mille nautique : unité de longueur traditionnellement utilisée en navigation (= 1852 m).

Montaison : action de remonter un cours d'eau pour un poisson migrateur afin de rejoindre son lieu de reproduction ou de développement.

MyOcean : projet intégré au programme de surveillance mondiale de l'environnement et de la sécurité (GMES – Global Monitoring for Environment and Security program). Son objectif est de rendre pleinement opérationnel la surveillance des océans et la capacité de prévision en Europe.

Naissain : très jeunes coquillages (huîtres et moules) résultant de la fixation des larves pélagiques de ces espèces sur un support solide naturel ou utilisé par l'homme pour leur capture (= collecteur).

Nanoplancton : ensemble des organismes planctoniques dont la taille est comprise entre 5 et 50 microns. [1 μm = 0,001 mm].

Néritique : partie côtière du domaine pélagique, qui se limite à l'isobathe 200 mètres, ou plus exactement à la rupture de pente du plateau continental.

Nourricerie : zone où se regroupent les alevins et juvéniles d'une espèce mobile pour s'y nourrir et poursuivre leur développement. Une zone de nourricerie peut être fréquentée par plusieurs (nombreuses) espèces.

Nudibranches : Les nudibranches sont des mollusques gastéropodes. Ces animaux marins sont caractérisés par leurs branchies nues.

Nurserie : lieu où se regroupe des individus juvéniles

Octocoralliaires : constituent une sous-classe au sein de la classe des anthozoaires (embranchement des cnidaires). Ils se divisent en 5 ordres : les gorgonides, les alcyonides, les stolonifères et les pennatulides.

Oligotrophie : état d'un milieu, d'une masse d'eau, où la concentration en éléments nutritifs (= nutriments) est faible.

Ondes internes : onde de déplacement se produisant au sein d'un fluide dont la densité varie en fonction de la profondeur ; la variation de densité peut être, soit brusque le long d'une surface de discontinuité (interface), soit relativement graduelle.

Ophiures : sont des échinodermes voisins des astéries (ou étoiles de mer). Ils se nourrissent principalement de jeunes mollusques et d'annélides. Leurs cinq bras sont fins, le disque central est bien individualisé et ils ne possèdent pas d'anus (rejet par la bouche).

Organismes autotrophes : qualifie un être vivant qui peut fabriquer lui-même tous ses constituants en utilisant la matière minérale et une source d'énergie lumineuse (photosynthèse) ou chimique (chimiosynthèse). Contraire = hétérotrophe.

Panache : se dit de la zone de dispersion d'un rejet ou d'un fleuve

Particulaire : matériel composé de particules définies comme étant de la matière arrêtée par un filtre dont le maillage est égal à 0,45 micromètre.

Particules sédimentaires carbonatées : dépôts solides particuliers, ayant été transporté par l'eau, et composées de sels minéraux dans lesquels le carbone et l'oxygène sont associés à un métal ou à un métalloïde. (*voir particulaire, carbonates, sédiment*).

Pêche à la drague : pêche utilisant un outil à armature métallique utilisé sur un fond marin (drague), et qui sert à prendre les animaux au fond (exemple : coquille Saint-Jacques) ou enfouis à faible profondeur (exemple : langoustines).

Pélagique : qualifie une espèce, des individus vivant en pleine eau.

Pennatulaire : regroupe les Pennatules

Pennatule : Octocoralliaires, en forme de plume, fichées dans le sédiment marins vaseux à fins

Pente continentale : La pente continentale est caractérisée par un réseau de vallées sous-marines (ou canyons) et leurs interfluves associés. Ce système se développe depuis la bordure de la plateforme continentale, située de 100 à 160 m jusqu'au glacis, situé entre 1 500 m et 2 000 m. La pente moyenne, mesurée au niveau des interfluves entre les isobathes 150 et 1 500 m,

Péracarides : Crustacés marins de taille modestes incluant les mysidacés, les amphipodes, les isopodes.

Percentile 90 : indique le niveau en dessous duquel se situent 90 % des observations. Seulement 10 % des observations étant supérieures au percentile 90, ce dernier est donc un bon indicateur des niveaux élevés, sans donner trop de poids aux événements extrêmes.

Photophiles : qualifie les organismes qui exigent ou supportent un éclaircissement important. La majorité des animaux terrestres sont dans ce cas (à l'exception des animaux cavernicoles et/ou nocturnes). A l'inverse, des animaux des grandes profondeurs, récemment découverts, vivent sans lumière (mais exigent de la chaleur). Contraire : sciaphile.

Pycnocline : Couche de forte variation de la densité de la mer en fonction de la profondeur. En général, elle coïncide avec la thermocline.

Picoplancton : est le plancton dont la taille comprise entre 0,2 et 2 μm

Plaine abyssale : paysage sous-marin pratiquement plat présentant une faible pente vers le large, de dimension comprise entre la centaine et le millier de km^2 . La plaine abyssale est généralement située vers 4000 ou 5000 m de profondeur (extrêmes = 2500 à 6000 m). Elle prend place entre les masses continentales et les dorsales océaniques, en bordure du pré continent.

Plateau ou Plateforme infralittorale : comprend les fonds marins et leur sous-sol jusqu'au rebord externe de la marge continentale, ou jusqu'à 200 milles marins des lignes de base, lorsque ce rebord externe se trouve à une distance inférieure

Polychète : sont des vers annélides, marins ou estuariens

Production primaire : quantité totale de matière organique fixée par photosynthèse.

Protistes : désigne les eucaryotes (organismes dont les cellules possèdent un noyau) autres que les animaux, champignons, et plantes. Constituants les bases du réseau trophique marin, ils jouent un rôle majeur dans les cycles biogéochimiques, les réseaux trophiques et ils constituent une part importante de la biodiversité et peut-être plus encore de la « *biodiversité fonctionnelle* ».

Putrescible :

Quadrige² : base de gestion des données de surveillance de la qualité du milieu littoral, correspondant à la seconde version de la base Quadrige, dont la refonte a été réalisée en 2004 ; elle s'inscrit dans la démarche nationale du SIE (Système d'Information sur l'Eau) coordonnée par le ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement (MEDDTL).

Rapport stœchiométrique de Redfield : représente en première approximation la composition de la matière organique océanique. Les valeurs admises à l'heure actuelle sont : O/C/N/P = 172/106/16/1, ce qui signifie que pour un atome de phosphore utilisé lors de la photosynthèse, 16 atomes d'azote et 106 atomes de carbone sont consommés alors que 172 atomes d'oxygène sont produits (= libérés).

Recrutement : processus par lequel la fraction la plus jeune de la population s'intègre pour la première fois à l'ensemble des poissons accessibles à l'exploitation. Toutefois, le terme est généralement utilisé chez les halieutes pour désigner la fraction elle-même et non le processus : effectif de juvéniles qui vient chaque année reconstituer le stock constamment réduit par les morts naturelles et les captures.

Réfectance : est la proportion de la lumière incidente réfléchiée par une surface

Régime de marée de type macrotidal : (voir macrotidal).

Rejets : individus d'espèces non commercialisables (rejetées quelles que soient leurs tailles), et d'individus d'espèces commercialisables rejetés soit du fait de leur taille (inférieure à la taille légale de débarquement, ou à la taille marchande) soit du fait de leur état (animaux blessés), soit du fait d'un quota atteint (et donc fermé), soit du fait d'autres règlements concernant la composition spécifique des captures (règlement n°850/98 imposant le respect d'un pourcentage minimum d'espèces cibles).

Rendement Maximal Durable (RMD ou MSY en anglais) : la plus grande quantité de biomasse que l'on peut en moyenne extraire continûment d'un stock dans les conditions environnementales existantes sans altérer le recrutement.

Réseau trophique : ensemble de végétaux et d'animaux qui se nourrissent ayant un lien trophique (de nourriture). A la base se trouvent les végétaux photosynthétiques produisant de la matière organique. Cette matière organique est consommée par les animaux herbivores. Ceux-ci

sont à leur tour la proie des carnivores. Les détritivores interviennent à tous les niveaux pour recycler la matière organique.

Réservoir de biodiversité (spécifique) : milieu qui sert de réserve à un grand nombre d'espèces différentes qui y vivent. [Il est difficile de donner une définition unique et générale de la biodiversité. Tout dépend de l'échelle à laquelle on se place (gènes, individus-espèces ou écosystèmes) ; on peut donc utiliser différents critères pour la définir].

Résidents (personnes physiques) :

- les personnes, quelle que soit leur nationalité, qui ont leur domicile principal en France, à l'exception des fonctionnaires et militaires étrangers en poste en France qui sont non-résidents quelle que soit la durée de leur mission.
- les fonctionnaires et militaires français en poste à l'étranger ;
- les fonctionnaires français mis à la disposition d'une organisation internationale ou de tout autre employeur non-résident.

Résilience : en écologie, on désigne par ce terme la capacité de récupération d'une population, ou son retour à l'état normal après un « impact » (tout ce qui a pu altérer son nombre, sa diversité spécifique, la richesse de sa population, etc.).

Richesse spécifique : nombre des différentes espèces recensées. Il ne suffit pas pour un milieu de « produire » beaucoup d'espèces commerciales, si ce sont toujours les mêmes en petit nombre d'espèces. La richesse spécifique témoigne de la diversité spécifique, ou biodiversité.

Scaphopodes : appartient à l'embranchement des mollusques. Ils possèdent une coquille calcaire en forme de tube, légèrement arquée et conique, ouverte aux deux extrémités. Cette coquille ressemble à une défense d'éléphant d'où leur nom anglais "tusk shell". A l'avant (la plus grande ouverture) se trouve le pied fouisseur et les tentacules, enfouis dans le sédiment. L'animal vit à demi enfoui, avec la partie arrière du tube calcaire qui dépasse du sédiment. Ce sont pour la plupart de petits animaux, avec quelques espèces atteignant 15 cm de longueur

Schorre : zone côtière correspondant à la partie supérieure de l'étage médiolittoral et la partie inférieure de l'étage infralittoral. Zone généralement vaseuse colonisée par les plantes halophiles (qui supportent le sel).

Sciaphile(s) : qualifie les espèces qui exigent ou tolèrent un éclairage faible et/ou plus ou moins altéré dans sa composition spectrale. Contraire : photophile.

Scléractiniaires : ou coraux durs (ordre des *Scleractinia*) sont des cnidaires anthozoaires exclusivement marins, souvent sphériques ou en forme de corne. Ils sont d'aspect similaire aux anémones de mer mais sont pourvus d'un exosquelette dur, fait de carbonate de calcium sous forme d'aragonite.

Sclérites : sont les plaques de chitine formant l'exosquelette des arthropodes

Sédiment : dépôts solides ayant été transportés par l'eau ; ils peuvent être qualifiés de cohésifs ou non selon qu'ils sont consolidés ou non (sables).

· Séquestration

Sessile : qualifie les organismes vivants (animaux et végétaux) fixés sur le fond. Contraire : vagile.

Siponcles : forment un vaste groupe de vers marins non-segmentés. Ils sont sédentaires et vivent au fond des océans (de la zone intertidale à près de 7 000 m de fond), cachés dans les sédiments, les anfractuosités rocheuses ou dans des tubes vide de vers tubulaires.

Slikke : désigne les biotopes littoraux situés dans la zone intertidale, au niveau de l'étage médiolittoral et constitués par des vasières nues découvertes à marée basse.

Skagerrak : Ce détroit entre Norvège et Danemark unit la mer du Nord au Kattegat qui mène à la mer Baltique. Le Skagerrak désigne aussi cette fraction de mer en partie enclavée dans la mer du Nord.

Stratifié : constitué de couches horizontales aux caractéristiques physiques, chimiques, voire biologique différentes

Substrats durs : par opposition au substrat meubles (sables, vases, ...) désigne les zones de roches et/ou blocs.

Subtidal : qualifie la zone située en-dessous de la zone de balancement des marées et ne découvrant donc jamais à marée basse.

Talus continental : zone de fort dénivelé qui conduit du bord du plateau continental à la plaine abyssale. Il correspond à l'étage bathyal. voir « plateau continental » et plaine abyssale.

Taxa : pluriel de taxon.

Taxon(s) : groupe faunistique ou floristique correspondant à un niveau de détermination systématique donné : classe, ordre, genre, famille, espèce.

Teutophage : consommant des céphalopodes.

Thermocline : zone de transition entre deux masses d'eau de températures différentes et se mélangeant difficilement.

Trait de côte : est une courbe/ligne représentant l'intersection de la terre et de la mer dans le cas d'une marée haute astronomique de coefficient 120 et dans des conditions météorologiques

normales. Par extension c'est la limite entre la terre et la mer, c'est à dire la côte.

Turbidité de l'eau : désigne l'obstruction à la pénétration de la lumière. La turbidité résulte de la quantité de particules solides en suspension (dites « matières en suspension »), qu'elles soient minérales – sables, argiles, limons -, ou d'origine organique – phyto- ou zooplancton, matières organiques détritiques.

Typologie de Folk : concerne les roches carbonatées qui essaie de nommer ces roches en observant différentes caractéristiques

Ubiquiste : qualifie une espèce capable de s'installer dans des biotopes très divers.

Upwelling : un des premiers moteurs des courants océaniques de surface est le forçage mécanique du vent. Les régions d'upwellings sont des zones très productives et représentent les zones les plus poissonneuses de l'océan mondial.

Vagile : qualifie un organisme benthique capable de se déplacer sur le fond ou de nager à son voisinage immédiat. Contraire : sessile

Valeur ajoutée : Solde du compte de production. Elle est égale à la valeur de la production diminuée de la consommation intérimédiaire (valeur des biens et services transformés ou entièrement consommés au cours du processus de production).

Vicariant : d'un autre taxon (entité biologique) lorsque ceux-ci sont proches sur le plan morphologique, fonctionnel et phylogénique mais séparés géographiquement. Ainsi outre leur parenté étroite sur le plan évolutif (ancêtre commun proche), on les trouve dans des habitats naturels (ou des niches écologiques) similaires, séparés géographiquement, au sein desquels ils occupent respectivement la même fonction.

Vive-eau : utilisé pour indiquer l'état de la marée. Sont appelées « marées de vive-eau » celles dont le coefficient est supérieur à 85 et « marées de morte-eau » celles dont le coefficient est inférieur à 55. La notion de coefficient de marée est peu utilisée en dehors de la France. C'est le rapport, en un lieu donné, du marnage au marnage moyen en vive eau d'équinoxe. Ce nombre, exprimé en centièmes, est appliqué aux marées des côtes de France. Il permet une prédiction approximative des hauteurs de pleines et basses mers.

WP2 : Type de filet, qui permet récolte du plancton animal, avec différents vides de maille (500 µm, 200 µm et 80 µm), le 200 µm étant le plus couramment utilisé.

WP3 : Type de filet de 1 m de diamètre, qui permet récolte du plancton animal, avec un vide de maille de 1mm utilisé pour la récolte de Cténaire (exemple : *Pleurobrachia pileus*, *Mnemiopsis leidyi*).

Xenophores : mollusques gastéropodes marins de la famille des *Xenophoridae*.

Xénophyophores : classe de la systématique animale, dans embranchement des Sarcostigophores, qui appartient aux protozoaires.

Zoanthaires : (ou hexacoralliaires), petits anthozoaires dépourvus de squelette, semblables à une anémone, solitaires ou coloniaux. C'est une sous-classe très prospère, comme celle des Octocoralliaires (ou Alcyonaires). La disposition des cloisons des polypes et la nature du squelette sécrété par l'animal permettent de distinguer les principaux groupes.

Zone d'emploi : espace géographique à l'intérieur duquel la plupart des actifs résident et travaillent, et dans lequel les établissements peuvent trouver l'essentiel de la main d'œuvre nécessaire pour occuper les emplois offerts. Le découpage en zones d'emploi constitue une partition du territoire adaptée aux études locales sur le marché du travail. Le zonage définit aussi des territoires pertinents pour les diagnostics locaux et peut guider la délimitation de territoires pour la mise en œuvre des politiques territoriales initiées par les pouvoirs publics ou les acteurs locaux. Le découpage actualisé se fonde sur les flux de déplacement domicile-travail des actifs observés lors du recensement de 2006.

Zone euphotique : qualifie la couche superficielle des océans dans laquelle la photosynthèse est possible grâce à l'intensité de la lumière solaire (en moyenne jusqu'à 100 m de profondeur, 50 m dans les eaux côtières turbides).

Zone frontale : voir front

Zones spéciales de Conservation : site d'importance communautaire désigné par les États membres par un acte réglementaire, administratif et/ou contractuel où sont appliquées les mesures de conservation nécessaires au maintien ou au rétablissement, dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et/ou des populations des espèces pour lesquels le site est désigné. (Directive 92/43/CEE du Conseil, du 21 mai 1992, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages).

Zygote : cellule œuf.

AAMP : Agence des Aires Marines Protégées
ACCOBAMS : Agreement on the Conservation of Cetaceans in the Black and Mediterranean Sea
ACE : Africa Coast to Europe
ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
ADN : Acide DésoxyriboNucléique
AEAG : Agence de l'Eau Adour-Garonne
AELB : Agence de l'Eau Loire-Bretagne
AEM : Action de l'Etat en Mer
AERMC : Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée & Corse
AES : Analyse Economique et Sociale
AESN : Agence de l'Eau Seine-Normandie
AFSS : Anti-Fouling Systems on Ships
AMMO : Ammonium ($\mu\text{mol/L}$)
AMP : Aires Marines Protégées
ANC : Assainissement Non Collectif
ANCRE : Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Energie
ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
AOT : Autorisation d'Occupation Temporaire
APECS : Association Française pour l'Etude et la Conservation des Sélaciens
APER : Association pour la Plaisance Eco-Responsable
APP : Autorisation de Prospections Préalables
APPA : Association des Ports de Plaisance de l'Atlantique
APR : Appel à Propositions de Recherche
ARN : Acide Ribonucléique
ARS : Agence Régionale de Santé
ASCOBANS : Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic and North Seas
ASP : Amnesic Shellfish Poisoning
ATP : Autre Titre de Participation
B : Estimation de la biomasse de reproducteurs (d'un stock de poissons le plus souvent)
BEE : Bon État Écologique
BEPH : Bureau Exploration et Production des Hydrocarbures
BNV-D : Banque Nationale de Ventes de produits phytosanitaires
BPC : Bâtiments de Projection et de Commandement
Bpa : Biomasse d'un stock de poissons dite de précaution, en-dessous de laquelle le risque de non renouvellement du stock est fort
BPHU : Bateaux de Plaisance Hors d'Usage

BSAD : Bâtiments de Soutien, d'Assistance et de Dépollution

BTEX : Benzène Toluène Ethyl-benzène et Xylène

BTP : Bâtiment et Travaux Publics

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

BV : Bassin Versant

CALIPSO : Consommations ALimentaires de produits de la mer et Imprégnation des forts consommateurs aux éléments traces, aux polluants et Oméga 3

Campagne EVHOE → voir EVHOE

CAROMED : Groupement de recherche sur l'Ecologie des canyons et des bancs rocheux de Méditerranée

CB 28 (ou autres) : Congénères de polychlorobiphényles.

CCG : Cycle Combiné Gaz

CCI : Chambre de Commerce et d'Industrie

CCPA : Comité Consultatif de la Pêche et de l'Aquaculture

CCR : Conseils Consultatifs Régionaux

CEDRE : Centre de documentation, de recherche et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux

CEMAGREF : Centre National du Machinisme Agricole, du Génie Rural et des Eaux et Forêts

CEMP : Coordinated Environmental Monitoring Programme (Surveillance continue de l'environnement)

CEPPOL : Centre d'Expertises Pratiques de lutte antiPollution

CESTM : Centre d'Etudes et de Soins pour les Tortues Marines

CETE : Centre d'Etude Technique de l'Equipement

CETMEF : Centre d'Études Techniques Maritimes et Fluviales

CEVA : Centre d'Etude et de Valorisation des Algues

CFC : ChloroFloroCarbones

CGFS : Channel Ground Fish Survey

CGIET : Conseil Général de l'Industrie, de l'Energie et des Technologies

CGPM : Commission Générale des Pêches pour la Méditerranée

CICTA : Commission Internationale pour la Conservation des Thonidés de l'Atlantique (en anglais ICCAT : International commission for the conservation of Atlantic tunas)

CIEM : Conseil International pour l'Exploration de la Mer (en anglais ICES : International Council for the Exploration of Sea)

CITES : convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction

CITEPA : Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique

CLAP : Connaissance Locale de l'Appareil Productif

CLC : International convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage (convention internationale sur la responsabilité civile pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures)

CLI : Chair et Liquide Intervalvaire

CM : Côte Marine

CNC : Comité National de la Conchyliculture

CNES : Centre National d'Etudes Spatiales

CNPMEM : Comité National des Pêches Maritimes et des Élevages Marins

CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique
COHV : Composés Organiques Halogénés Volatils
COMEX : Compagnie Maritime d'Expertises, spécialisée dans l'ingénierie et le monde sous-marin
COREPEM : Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins des Pays de la Loire
CORICAN : Conseil d'Orientation de la Recherche et de l'Innovation pour la Construction et les Activités Navales
CPO : Cotisations Professionnelles Obligatoires
CPR : Continuous Plankton Recorder
CRC : Comité Régional de la Conchyliculture
CRMM : Centre de Recherche sur les Mammifères Marins
CROSS : Centre Régional Opérationnel de Surveillance et de Sauvetage
CRT : Comité Régional du Tourisme
CSN : Centre de Sécurité des Navires
CSTEP : Comité Scientifique, Technique et Economique de la Pêche
CT : Centres Techniques
CZCS : Coastal Zone Color Scanner
DAM : Direction des Affaires Maritimes
DARPE : Dossier d'Autorisation et Rejet et de Prise d'Eau
DBO : Demande Biochimique en Oxygène
DBO5 : Demande Biogéochimique en Oxygène
DCE : Directive Cadre sur l'Eau (directive 2000/60 du 23 octobre 2000)
DCF : Data Collection Framework
DCO : Demande Chimique en Oxygène
DCP : Dispositif de Concentration de Poissons
DCR : Data Collection Regulation
DCS : Dispositif de Contrôle et de Surveillance
DCSMM : Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin
DDDI : Direction Départementale des Douanes et Droits Indirects
DDPP : Directions Départementales de la Protection des Populations
DDT : Dichloro Diphényl Trichloroéthane
DDTM : Directions Départementales des Territoires et de la Mer
DEB : Direction de l'Eau et de la Biodiversité
DEHP : Diethyl hexyl phtalate
DERU : Directive « Eaux Résiduaires Urbaines »
DGAI : Direction Générale de l'Alimentation
DGITM : Direction Générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer
DHUP : Direction de l'Habitat et de l'Urbanisme et des Paysages
DIRM : Direction Interrégionale de la MER
DPM : Domaine Public Maritime
DPMA : Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

DSP : Diarrhetic Shellfish Poisoning

DTA : Directives Territoriales d'Aménagement

DTADD : Directives Territoriales d'Aménagement et de Développement Durable

DYFAMED : Service d'Observation (DYnamique des Flux Atmosphériques en MEDiterranée).

Eco3M-MED : Ecological Mechanistic and Modular Modelling.

ECOOP : European COastal seas Operational observing and Forecasting system (système européen d'observation et de prévision opérationnel des mers côtières)

EcoQO : Ecological Quality Objective

EDIPHYCE : Evolution de la Diversité du Phytoplancton et Changements Environnementaux dans les Ecosystèmes

EH : Equivalent Habitant

EMEP : European Monitoring and Evaluation Programme

EMH : Ecologie et Modèles pour l'Halieutique

EMR : Energies Marines Renouvelables

EMODnet-Hydrography : European Marine Observation Data Network - Hydrography

EMV : Ecosystème Marin Vulnérable (en anglais VME, Vulnerable Marine Ecosystem)

ENSM : Ecole Nationale Supérieure Maritime

EPLE : Etablissements Publics Locaux d'Enseignement

EPSCP : Etablissement Public à caractère Scientifique, Culturel et Professionnel

EQ : Elément de Qualité (se réfère à la Directive Cadre sur l'Eau)

EQR : Ecological Quality Ratios for ecological quality assessment in inland and marine waters. Rapport de qualité écologique pour l'évaluation de la qualité écologique des eaux marines et intérieures.

ERMS : European Register of Marine Species (Registre européen des espèces marines)

ERU : Eau Résiduelle Urbaine

ETM : Eléments Traces Métalliques

ETP : Equivalent Temps-Plein

EUNIS : European Union Nature Information System

EUTC : Eaux Usées de Temps Sec

F : Estimations de la mortalité par pêche (« fishing »)

FAO : Food and Agriculture Organization (= Organisation des Nations Unies pour l'agriculture et l'alimentation)

FEP : Fond Européen pour la Pêche

FFESSM : Fédération Française des Etudes et des Sports Sous-Marins

FFPP : Fédération Française des Ports de Plaisance

FFV : Fédération française de Voile

FIN : Fédération des Industries Nautiques

FIPOL : International Oil Pollution Compensation Funds (Fonds international d'Indemnisation des dommages dus à la Pollution par les hydrocarbures)

FL : Longueur à la fourche (« fork length « en anglais)

FNH : Fondation pour la Nature et l'Homme

Fmsy : Mortalité par pêche permettant le Rendement Maximum Durable (« Maximum Sustainable Yield » ou

MSY)

FNTF : Fédération Nationale des Travaux Publics

Fpa : Mortalité par pêche de précaution au-dessus de laquelle le risque de faire diminuer la biomasse de reproducteurs en-dessous de Bpa est fort

GDG : Golfe de Gascogne

GEP/IFP-EN : Groupement des Entreprises Parapétrolières et Paragazières et de l'Institut Français du Pétrole – Energies Nouvelles

GIE : Groupement d'Intérêt Economique

GIS3M : Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Mammifères Marins de Méditerranée

Gisom : Groupement d'intérêt scientifique « Oiseaux marins »

GIZC : Gestion Intégrée des Zones Côtières

GMES : Global Monitoring for Environment and Security

GPM : Grands Ports maritimes

GT : Gigatonnes

GTMF : Groupe Tortues Marines France

HAP : Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques

HCFC : HydroChloroFluoroCarbone

HCH : Hexachlorocyclohexane

HT : Hors taxes

HNO3 : Acide nitrique

IAA : Industrie Agro-Alimentaire

IBTS : International Bottom Trawl Survey

ICCAT : cf. CICTA

ICES : cf. CIEM

ICPC : International Cable Protection Committee

IEED : Instituts d'Excellence dans le domaine des Energies Décarbonées

CAR/ASP : Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées

IFO : Intermediate Fuel Oil, fioul de propulsion

Ifremer : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer

IMARES: Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique

INSU : Institut National des Sciences de l'Univers

IPANEMA : Initiative PArtenariale Nationale pour l'émergence des Energies MARines

IPEV : Institut polaire français Paul-Emile Victor

IRD : Institut de Recherche pour le Développement

IRSN : Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire

IUCN : cf. UICN

IVS : Institut de Veille Sanitaire

LFLJ : Longueur maxillaire inférieure-fourche (mesure de la taille d'un espadon : acronyme de l'anglais « lower jaw fork length »)

LPO : Ligue de Protection des Oiseaux

LSCE : Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement

MAAPRAT : Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire

MABES : Base de données MAcrobenthos Baie et Estuaire de Seine

Marcoast : Marine and Coastal Information Services Extension and Transfer (= vulgarisation et transfert des services d'informations marines et côtières)

MARPOL : MARine Pollution, convention internationale concernant la pollution de la mer

MAS : Maritime Assistance Services

MC : Mers Celtiques

MEDAM : Côtes MEDiterranéennes françaises. Inventaire et impact des AMénagements gagnés sur le domaine marin

MEDAR/MEDATLAS : Mediterranean Data Archaeology and Rescue of temperature, salinity and bio-chemical parameter

MEDDTL : Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement

MEDITS : International bottom trawl survey in the Mediterranean

MERSEA : Marine Environment and Security for the European Area

MES : Matières en Suspension

MIOM : Mâchefer d'Incinération des Ordures Ménagères

MMN : Manche-Mer du Nord

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle

MO : Méditerranée Occidentale

MODIS/Aqua : Spectroradiométrie d'imagerie à résolution modérée (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) utilisé dans le domaine de l'eau.

MOOSE : Mediterranean Ocean Observing System on Environment

MOREST: « MOrtalités ESTivalesd'huîtres », programme national de recherche

MSCE-E : Meteorological Synthesizing Centre East

MSCE-W : Meteorological Synthesizing Centre West

MSY : Maximum Sustainable Yield

MW : MegaWatt

NAF : Nomenclature d'Activité Française

NH3 : ammoniac

NO2 : dioxyde d'azote

NoV : Norovirus

NQE : Normes de Qualité environnementale

NTRA : Nitrate ($\mu\text{mol/L}$)

NTRI : Nitrite ($\mu\text{mol/L}$)

NTRS : Nitrate et nitrite ($\mu\text{mol/L}$)

OBSMER : Campagne d'observation à la mer

OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Economique

ODEM : Observatoire Départemental de l'Environnement du Morbihan

ODEMA : Observatoire des DEchets en Milieux Aquatiques

OE : Objectifs Environnementaux

OGIVE : Outils d'aides à Gestion Intégrée et à la Valorisation des Ecosystèmes conchyliques de Normandie

OIE : Office International des Epizooties

OIT : Organisation Internationale du Travail

OMC : Organisation Mondiale du Commerce

OMI : Organisation Maritime Internationale

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ONG : Organisme Non Gouvernemental

ONU : Organisation des Nations Unies

OP : Organisations de Producteurs

OPM : Organismes Pathogènes Microbiens

OPUR : Observatoire des Polluants Urbains

ORGP : Organisations Régionales de Gestion de la Pêche

ORSEC : (Organisation de la Réponse de Sécurité Civile), dispositif de gestion de crise

OSPAR : Oslo and Paris conventions for the protection of the marine environment of the North-East Atlantic (convention Oslo – Paris pour la protection de l'Atlantique nord est)

OTEX : Orientation Technico-économique des EXploitations

PACA : Région Provence Alpes Côtes d'Azur

PACTMM : Plan d'Action pour la Conservation des Tortues Marines en Méditerranée

PAI : Plan d'Action International

PAON : Azote organique particulaire ($\mu\text{mol/L}$)

PAM : Plan d'Action pour la Méditerranée

PBDE : Polybromodiphényléthers

PCB : PolyChloroBiphényles

PCP : Politique Commune de la Pêche

PCR : Polymerase Chain Reaction

PELGAS : Campagne océanographique pluridisciplinaire Pélagique Gascogne organisé par Ifremer

PELMED : Campagnes Pélagique Méditerranée

PIB : Produit Intérieur Brut

PME : Prise Maximale Equilibrée. Elle permet le maintien au rendement maximum durable, objectif de Johannesburg.

PNEC : Programme national environnement côtier

PNOC : Programme national d'océanographie côtière

PNR : Parc Naturel Marin

PNUE : Programme des Nations Unies pour l'Environnement (en anglais UNEP, United Nations Environment Programme)

POLMAR : (POLlution MARitime), plan d'intervention français déclenché en cas de pollution marine accidentelle

POLREP : Pollution Report

POP : Polluant Organique Persistant

POS : Plan d'Occupation des Sols

PR : Port Régional

PSMP : Pelotons de Sûreté Maritime et Portuaire

PSP : Paralytic Shellfish Poisoning

QSR 2010 : OSPAR Quality Status Report 2010 (= bilan de santé 2010 de l'Atlantique N-E, réalisé dans le cadre d'OSPAR)

R&D : Recherche & Développement

RA : Recensement Agricole

RCS : Réseau Contrôle de Surveillance

REACH : Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemical substances (enregistrement, évaluation et autorisation des produits chimiques), règlement du Parlement européen et du Conseil de l'Union Européenne en matière de substances chimiques

REBENT : Réseau de suivi des biocénoses BENThiques

REMI : Réseau de contrôle microbiologique des zones de production de coquillages

REPAMO : Réseau de surveillance de la pathologie des mollusques

REPHY : Réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines

REPOM : Réseau de surveillance de la qualité des eaux et sédiments des Ports Maritimes

RESOMAR : Réseau des Stations et Observatoires Marins

RGA : Recensement Général Agricole

RIAS : Remorqueurs d'Intervention, d'Assistance et de Sauvetage

RINBIO : Réseau Intégrateurs Biologiques

RITMER : Réseau de Recherches et d'Innovation Technologiques sur les pollutions Marines accidentelles et leurs conséquences écologiques

RMD : Rendement Maximal Durable (en anglais MSY, « Maximum Sustainable Yield »)

RNE : Réseau National d'Echouage

RNO : Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin

ROCCH : Réseau d'Observation de la Contamination Chimique du milieu marin

ROV : Remotely Operated Vehicle, véhicule téléguidé

RSDE : Rejets de Substances Dangereuses dans l'Eau

RSL : Réseau de Suivi Lagunaire

RTMAE : Réseau Tortues Marines français d'Atlantique Est

RTMMF : Réseau Tortues Marines de Méditerranée Française

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SAU : Surface Agricole Utile

SCMEE : Sub-Committee on Marine Environment and Ecosystems (sous-comité sur l'environnement marin et les écosystèmes)

SCOT : Schéma de Cohérence Territoriale

SCRS : Scientific Committee on Research and Statistics : comité scientifique de la CICTA

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SDIS : Services Départementaux d'Incendie et de Secours
SDS : Schéma des Structures
SGMer : Secrétariat Général de la Mer
SHAPI : Service central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations (Ministère en charge de l'Ecologie)
SHF : Société Herpétologique de France
SHM : Service Hydrographique de la Marine
SHOM : Service Hydrographique et Océanographique de la Marine
SHV : Septicémie Hémorragique Virale
SIAAP : Syndicat Interdépartemental pour l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne
SIG : Système d'Information Géographique
SIH : Système d'Informations Halieutiques
SINPA : Syndicat Intercommunal pour le Nettoyage des Plages Atlantiques
SINLRDV : Syndicat Intercommunal de Nettoyage de la Rive Droite du Var
SISMER : Systèmes d'Information Scientifique pour la MER
SIVU : Syndicat Intercommunal à Vocation Unique
SLCA : Silicate
SMIC : Salaire Minimum Interprofessionnel de Croissance
SMVM : Schéma de Mise en Valeur de la Mer
SNB : Stratégie Nationale pour la Biodiversité
SNLE : Sous-marins Nucléaires Lanceurs d'Engins
SNSM : Société Nationale de Sauvetage en Mer
SOeS : Service de l'Observation et des Statistiques
SOMLIT : Service d'Observation en Milieu Littoral
SRM : Sous-Région Marine
SRN : Suivi Régional des Nutriments
SRU : Loi relative à la Solidarité et au Renouvellement Urbain
SSP : Service de la Statistique et de la Prospective
STEC : Shiga-Toxin-producing Escherichia Coli
STEP : Station d'Épuration
SyMEL : Syndicat Mixte des Espaces Littoraux de la Manche
TAC : Total Admissible de Captures
TBT : Tributylétain
TGAP : Taxe Générale sur les Activités Polluantes
TJB : Tonnage de Jauge Brut
TIAC : Toxi-Infection Alimentaire Collective
TOTN : Azote total
TOTP : Phosphore total
TP : Travaux Publics

UCPA : Union des Centres de Plein Air
UE : Union Européenne
UFCS : Union Française des Centres de Sauvetage de la faune sauvage
UGB : Unité Gros Bovin
IUCN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature (en anglais IUCN : International Union for Conservation of Nature)
UIPP : Union des Industries de la Protection des Plantes
ULAM : Unités Littorales des Affaires Maritimes
UNEP : cf. PNUE
UV : Ultraviolet
VA : Valeur ajoutée
VAE : Validation des Acquis et de l'Expérience
VDSI : Vas Deferens Sequence Index (indice de séquence de formation du canal déférent)
VE / ME : Vives eaux / Mortes eaux
VHA : Virus Hépatite A
VLE : Valeur Limite d'Emission
VME : cf. EMV
VMS : Vessel Monitoring System
VTEC : Escherichia coli VéroToxiques
WACS : West Africa Cable System
WGBYC: Working Group on Bycatch
WMDW : Western Mediterranean Deep Water (Eaux profondes ouest méditerranéennes)
WoRMS : World Register of Marine Species (registre mondial des espèces marines)
WWF : World Wildlife Fund (Fonds mondial pour la nature)
ZDE : Zone de Développement Eolien
ZEE : Zone Economique Exclusive
ZES : Zone d'Excédent Structurel
ZMEL : Zone de Mouillages et d'Equipements Légers
ZNIEFF : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique ou Floristique
ZNIEFF Mer : ZNIEFF pour le milieu marin