

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23

PLAN D’ACTION POUR LE MILIEU MARIN

SOUS-RÉGION MARINE MERS CELTIQUES

ÉVALUATION INITIALE DES EAUX MARINES

ANALYSE DES PRESSIONS ET IMPACTS

Version décembre 2012

1	Sommaire	
2		
3	INTRODUCTION	3
4	PARTIE 1 - PRESSIONS PHYSIQUES ET IMPACTS ASSOCIES	8
5	I. PERTE ET DOMMAGES PHYSIQUES	9
6	1. <i>Etouffement et colmatage</i>	10
7	2. <i>Abrasion</i>	14
8	3. <i>Extraction sélective de matériaux</i>	21
9	4. <i>Modification de la nature du fond et de la turbidité</i>	22
10	5. <i>Impacts biologiques et écologiques cumulatifs des pertes et dommages physiques</i>	26
11	II. AUTRES PRESSIONS PHYSIQUES	29
12	1. <i>Perturbations sonores sous-marines d'origine anthropique</i>	30
13	2. <i>Déchets marins</i>	38
14	3. <i>Dérangement de la faune</i>	48
15	III. INTERFERENCES AVEC DES PROCESSUS HYDROLOGIQUES	51
16	1. <i>Modification du régime de salinité</i>	52
17	2. <i>Modification de la courantologie</i>	54
18	PARTIE 2 - PRESSIONS CHIMIQUES ET IMPACTS ASSOCIES	57
19	IV. SUBSTANCES CHIMIQUES	58
20	1. <i>Analyse des sources directes et chroniques en substances dangereuses vers le milieu aquatique</i>	59
21	2. <i>Retombées atmosphériques en substances dangereuses</i>	60
22	3. <i>Pollutions accidentelles et rejets illicites</i>	68
23	4. <i>Apports en substances dangereuses par le dragage et le clapage</i>	78
24	5. <i>Impacts des substances dangereuses sur l'écosystème</i>	80
25	V. RADIONUCLEIDES	83
26	VI. ENRICHISSEMENT PAR DES NUTRIMENTS ET DE LA MATIERE ORGANIQUE.....	84
27	1. <i>Analyse des sources directes et chroniques en nutriments et en matière organique vers le milieu aquatique</i>	85
28	2. <i>Retombées atmosphériques en nutriments</i>	86
29	3. <i>Impact global des apports en nutriments et en matière organique : eutrophisation</i>	90
30	PARTIE 3 - PRESSIONS BIOLOGIQUES ET IMPACTS ASSOCIES	98
31	VII. ORGANISMES PATHOGENES MICROBIENS.....	99
32	1. <i>Qualité des eaux de baignade</i>	100
33	2. <i>Qualité microbiologique des coquillages destinés à la consommation humaine</i>	103
34	VIII. ESPECES NON INDIGENES.....	106
35	1. <i>Espèces non indigènes : vecteurs d'introduction et impacts</i>	106
36	IX. EXTRACTION SELECTIVE D'ESPECES	111
37	1. <i>Captures, rejets et état des ressources exploitées</i>	112
38	2. <i>Captures accidentelles</i>	122
39	PARTIE 4 - ELEMENTS DE SYNTHESE	129
40	X. SYNTHESE DES ACTIVITES SOURCES DE PRESSIONS	130
41	XI. IMPACTS PAR COMPOSANTE DE L'ECOSYSTEME.....	132
42	1. <i>Préambule</i>	132
43	2. <i>Méthodologie</i>	132
44	3. <i>Résultats</i>	134

1 INTRODUCTION

2 L'analyse « pressions et impacts » constitue le second volet de l'évaluation initiale des eaux
3 marines françaises. Il répond à l'exigence de l'article 8.1.b de la DCSMM.

4 En vertu de cet article, l'évaluation initiale doit comporter une analyse des principales pressions
5 et principaux impacts, incluant l'activité humaine, sur l'état écologique des eaux françaises. Cette
6 analyse doit être fondée sur la liste indicative d'éléments du tableau 2 de l'annexe III de la
7 directive, et couvrir les éléments qualitatifs et quantitatifs des diverses pressions listées, ainsi que
8 les tendances perceptibles. L'analyse doit également traiter des effets cumulatifs et synergiques
9 des différentes pressions.

10
11 **Finalité :** l'analyse des pressions d'origine anthropique, et de leurs impacts, est évidemment un
12 processus de première importance pour la mise en œuvre de la directive et l'élaboration des plans
13 d'action pour le milieu marin : en effet, pour atteindre ou maintenir un bon état écologique, le
14 gestionnaire peut très rarement agir sur le milieu marin lui-même, par une restauration directe. Il
15 est donc plutôt amené à agir sur les pressions et les sources de pressions sur le milieu, et
16 principalement sur la régulation ou réglementation des activités humaines. Pour ce faire, et
17 compte tenu des enjeux socioéconomiques associés à ces activités, une très bonne connaissance
18 des pressions et de leurs impacts est nécessaire.

19
20 **Terminologie :** La notion de pressions et d'impacts nécessite quelques indications de
21 terminologie. La directive relève en effet d'une démarche conceptuelle dite DPSIR (de l'anglais
22 « Driving forces, Pressures, State, Impact, Responses »). Cette démarche est présentée dans le
23 plan d'action du milieu marin. Le cadre DPSIR appliqué à l'analyse « pressions-impacts »
24 DCSMM permet de définir ainsi les termes « pressions » et « impacts » :

- 25 – Les « pressions » sont considérées comme la traduction des « forces motrices » (ou «
26 sources de pressions » d'origine anthropique ou naturelle) dans le milieu. Elles se
27 matérialisent par un changement d'état (ou perturbation), dans l'espace ou dans le temps
28 des paramètres physiques, chimiques ou biologiques du milieu. Ces perturbations
29 exercent une influence sur l'écosystème ;
- 30 – Les « impacts » sont considérés comme la conséquence des « pressions » (et
31 éventuellement des « réponses ») sur non seulement l'écosystème marin et son
32 fonctionnement mais également sur les utilisations qui sont faites du milieu marin.
33 Toutefois le terme « d'impact » dans l'analyse « pressions-impacts » DCSMM sera
34 réservé aux conséquences écologiques des pressions. Les impacts sur la société sont
35 traités dans le troisième volet de l'évaluation, l'« analyse économique et sociale ».

36
37 **Contenu de l'analyse :** l'analyse « pressions-impacts » pour la DCSMM consiste donc pour
38 chaque pression en:

- 39 – une description qualitative et quantitative de la pression (comprenant une analyse des
40 tendances perceptibles) ;
- 41 – une identification des sources avérées et/ou potentiellement à l'origine de cette pression
42 (les sources de pression d'origine naturelle étant explicitées s'il y a lieu, sachant
43 toutefois que les changements de l'état écologique liés aux variabilités naturelles ou au
44 changement climatique sont décrits dans l'analyse des caractéristiques et de l'état
45 écologique, objet du premier volet de l'évaluation initiale) ;

- 1 – une qualification et quantification (dans la mesure du possible) des impacts écologiques
2 de cette pression.

3 De plus, les pressions et impacts cumulatifs sont traités, sous différents angles :

- 4 – par famille de pression (ex : enrichissement par des nutriments et des matières
5 organiques), lorsque cela est pertinent ;
6 – par composante de l'écosystème, pour certaines espèces ou groupes d'espèces
7 relativement bien étudiés (ex : les mammifères marins), ainsi que sous une forme
8 synthétique pour l'ensemble des grandes composantes (au chapitre de synthèse final).

9

10 Le sommaire de ce volet est organisé dans le même ordre que le tableau 2 de l'annexe III de la
11 directive : sont donc traitées successivement les pressions associées à la perte et aux dommages
12 physiques d'habitats*, les autres pressions physiques, les interférences avec des processus
13 hydrologiques, les apports et la contamination par des substances dangereuses, l'enrichissement
14 par des nutriments et des matières organiques, et divers types de pressions biologiques. Toutefois
15 le sommaire n'est pas rigoureusement identique au tableau 2 de l'annexe III, car certains sujets
16 ont été regroupés (ex : « colmatage* » et « étouffement* »), d'autres ont été développés (ex :
17 « introduction d'organismes pathogènes microbiens »). Par ailleurs, d'autres pressions non
18 identifiées par la directive ont été ajoutés (ex : dérangement de la faune).

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

1
2 **Sources et références** : les différents chapitres de ce volet reposent sur des contributions
3 thématiques réalisées par des « référents-experts », généralement assistés d'autres contributeurs, et
4 de relecteurs scientifiques. La liste de ces contributeurs est présentée dans le tableau suivant :

5

Chapitres de l'analyse pressions et impacts	Contributions à l'origine du chapitre	Contributeur(s)
PERTE ET DOMMAGES PHYSIQUES		
1. Etouffement et colmatage	Etouffement et colmatage	O. Brivois, C. Vinchon (BRGM)
2. Abrasion	Abrasion	P. Lorange, M. Blanchard (Ifremer)
3. Extraction sélective de matériaux	Extraction sélective de matériaux	F. Quemmarais (AAMP), C. Augris,
4. Modification de la nature du fond et de la turbidité	Modification de la nature du fond et de la turbidité	F. Cayocca, JF Bourillet, M. Blanchard (Ifremer)
5. Impacts cumulatifs des pertes et dommages physiques	Impacts biologiques et écologiques cumulatifs des pertes et dommages physiques	M. Blanchard (Ifremer)
AUTRES PRESSIONS PHYSIQUES		
1. Perturbations sonores sous-marines d'origine anthropique	Perturbations Sonores sous-marines d'origine anthropique	Y. Stéphan, C. Pistre (SHOM)
2. Déchets marins	Déchets sur le littoral	L. Kerambrun, I. Poitoux (CEDRE)
	Déchets en mer et sur le fond	F. Galgani, O. Gerigny (Ifremer)
	Microparticules	F. Galgani (Ifremer)
	Impact écologique des déchets marins	A. Pibot, A. Sterckemann (AAMP) F. Claro (MNHN)
3. Dérangement de la faune		Jérôme Paillet (AAMP)
MODIFICATIONS HYDROLOGIQUES		
1. Modification du régime thermique	Modification du régime thermique	C. Moulin, A. Vicaud (EDF)
2. Modification du régime de salinité	Modification du régime de salinité	P. Lazure (Ifremer), J. Paillet (AAMP)
3. Modification du régime des courants	Modification du régime des courants	P. Lazure (Ifremer)
SUBSTANCES CHIMIQUES		

Chapitres de l'analyse pressions et impacts	Contributions à l'origine du chapitre	Contributeur(s)
1. Analyse des sources directes et chroniques vers le milieu aquatique	Analyse des sources directes et chroniques en substances dangereuses vers le milieu aquatique	P. Boissery (AERMC), C. Branellec (AESN), X. Bourrain (AELB), E. Lebat (AEAG), D. Martin (AEAP), S. Beauvais (AAMP)
2. Retombées atmosphériques	Retombées atmosphériques en substances dangereuses	A. Blanck (AAMP)
3. Pollutions accidentelles et rejets illicites	Pollutions accidentelles et rejets illicites	F. Cabioc'h, S. Ravailleau (CEDRE)
4. Apport par le drapage et le clapage	Apport en substances dangereuses par le drapage et le clapage	C. Le Guyader (CETMEF)
5. Impacts des substances chimiques sur l'écosystème	Synthèse des impacts des substances dangereuses sur l'écosystème	J. Knoery, J. Tronczynski (Ifremer)
RADIONUCLÉIDES		
1. Radionucléides	Introduction de radionucléides dans le milieu marin et impacts	Equipe DCSMM (AAMP)
ENRICHISSEMENT PAR DES NUTRIMENTS ET DE LA MATIÈRE 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	P. Boissery (AERMC), C. Branellec (AESN), X. Bourrain (AELB), E. Lebat (AEAG), D. Martin (AEAP), K. De Dieu (AAMP)
2. Retombées atmosphériques en nutriments	Retombées atmosphériques en nutriment	A. Blanck (AAMP)
3. Impacts des apports en nutriments et matière organique (eutrophisation)	Impact global des apports en nutriments et matières organiques : eutrophisation	Equipe DCSMM (AAMP, Ifremer)
ORGANISMES PATHOGENES MICROBIENS		
1. Qualité des eaux de baignade	Qualité des eaux de baignade	A. Blanck (AAMP)
2. Contamination des coquillages par des bactéries et des virus pathogènes pour l'homme	Contamination des coquillages par E. Coli	I. Amouroux (Ifremer)
	Contamination des coquillages par d'autres bactéries pathogènes	D. Hervio-Heath (Ifremer)

Chapitres de l'analyse pressions et impacts	Contributions à l'origine du chapitre	Contributeur(s)
	Contamination des coquillages par les virus (pathogènes pour l'homme)	M. Pommepeuy (Ifremer)
3. Organismes pathogènes pour les espèces	Introduction d'organismes pathogènes pour les espèces exploitées par l'aquaculture et autres espèces	T. Renault, B. Guichard (Ifremer), J. Castric (ANSES)
ESPECES NON INDIGENES		
1. Vecteur d'introduction et impacts des espèces non indigènes	Espèces non indigènes : vecteur d'introduction et impacts	F. Quemmerais (AAMP),
EXTRACTION SELECTIVE D'ESPECES		
1. Captures, rejets et état des ressources exploitées	Captures, rejets et état des ressources exploitées	A. Biseau, M.J. Rochet (Ifremer)
2. Captures accidentelles	Captures accidentelles	Y. Morizur (Ifremer), L. Valery (MNHN), F. Claro (MNHN), O. Van Canneyt (CRMM)

- 1
- 2 Par souci de lisibilité, les références bibliographiques ont été, la plupart du temps, retirées du
- 3 présent document ; elles sont consultables exhaustivement dans les contributions thématiques
- 4 individuelles. De même, les développements méthodologiques ont généralement été synthétisés.
- 5 Le lecteur trouvera en outre, en annexe de l'évaluation initiale, une liste des acronymes et
- 6 abréviations utilisées et un glossaire.

1 PARTIE 1 - PRESSIONS PHYSIQUES ET 2 IMPACTS ASSOCIES

3

4 Les perturbations physiques englobent les modifications de la composante physique des
5 habitats* marins (ex : modification du substrat par érosion, destruction, introduction de déchets
6 etc.) et de la colonne d'eau (ex : modifications des ondes sonores, de la salinité, des températures,
7 etc.).

8 La première partie de l'analyse est articulée autour de trois sections :

- 9 – la perte et les dommages physiques et leurs impacts associés.
- 10 – les autres pressions physiques telles que les perturbations sonores sous-marines, les
11 déchets marins et le dérangement de la faune.
- 12 – les interférences avec des processus hydrologiques tels que la température, la salinité et
13 le régime des courants, et leurs impacts associés.

14

15

1 I. Perte et dommages physiques

2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37

Dans cette analyse, la perte physique correspond aux modifications de la composante physique des habitats* marins (modification du substrat) pouvant entraîner la destruction des biocénoses* associées de façon irréversible. Il s'agit de pressions de nature hydromorphologique (la « perte physique » d'individus ou d'espèces, est traitée dans la partie 3 « PRESSIONS BIOLOGIQUES ET IMPACTS ASSOCIES »). L'étouffement* et le colmatage* font partie de la famille de pression des pertes physiques.

Les dommages physiques regroupent des pressions, théoriquement non permanentes (ayant des impacts réversibles sur les habitats benthiques*). L'abrasion*, l'extraction sélective de matériaux*, les modifications de la nature du fond et de la turbidité font partie de cette famille de pression.

Enfin, les impacts biologiques et écologiques, éventuellement cumulatifs, de la perte et des dommages physiques sont traités à la fin de cette section.

1. Etouffement et colmatage

Les sources des pressions colmatage* et étouffement* étant majoritairement les mêmes, le choix a été fait ici de traiter ces deux pressions dans le même chapitre. Ainsi, après avoir présenté l'ensemble des sources de pressions pouvant provoquer colmatage et/ou étouffement, les pressions et impacts (potentiellement) induits seront discutés.

1.1. Les sources de pression

Les sources de pressions anthropiques génératrices de colmatage et/ou d'étouffement sont toutes les constructions anthropiques permanentes empiétant sur le milieu marin (ports, ouvrages de protection longitudinaux et transversaux, polders, structures off-shore, etc.), les installations conchylicoles, l'immersion des matériaux de dragage* et dans une moindre mesure les câbles sous-marins, les récifs artificiels et les épaves.

La sous-région marine mers celtiques est particulière car elle ne possède que l'île d'Ouessant comme terre émergée. Aucun dragage* ni clapage* n'y ont lieu. La conchyliculture en est pratiquement absente (le cadastre conchylicole du Finistère ne recense que 8 ha de culture d'algues vertes sur corde en eau profonde dans la Baie de Lampaul). Finalement, les seules sources de pressions pouvant engendrer l'étouffement et le colmatage sont les constructions anthropiques permanentes et les câbles sous-marins et épaves. Nous présentons dans la suite les données réunies sur chacune de ces sources de pression.

1.1.1. Les constructions anthropiques permanentes

Dans la sous-région marine mers celtiques, il n'existe pas actuellement de structure off-shore pétrolière ou gazière, ni de parc éolien. Ainsi, les seules constructions artificielles pouvant avoir une emprise sur le milieu marin sont les aménagements côtiers présents sur l'île d'Ouessant (zones portuaires, ouvrages de défense contre la mer et autres infrastructures côtières), qui sont très modestes. Une demande de zone d'essai d'hydrolienne est en cours d'instruction dans le passage du Fromveur près d'Ouessant. Son installation est prévue en 2012.

Il s'avère extrêmement difficile à l'heure actuelle d'évaluer précisément l'emprise des ouvrages sur le Domaine Public Maritime (DPM ; délimité à terre par la laisse des plus hautes mers). Il est par contre possible d'évaluer le pourcentage de linéaire côtier artificialisé. L'explication de ce calcul est donnée dans le paragraphe suivant.

La base de données EUROSION

La solution retenue pour évaluer la présence d'aménagements artificiels sur les côtes a été d'utiliser la base de données EUROSION (European Commission, 2004).

Les données issues du projet EUROSION, présentent deux informations relatives à l'artificialisation du trait de côte. Ces informations sont issues du SIG EuroSION (2003), où le trait de côte est décrit par un certain nombre de critères principalement à partir de la mise à jour du trait de côte de la base de données « CORINE* Erosion Côtière » (1987 -1990). Construit pour une utilisation à l'échelle 1/100 000, le trait de côte EUROSION français a été découpé en 5 120 segments (avec en principe une longueur minimale de 200 m) selon les critères suivants :

- le critère « géomorphologie ».
- le critère « tendance d'évolution (érosion, stabilité, accrétion) ».
- le critère « géologie ».

1 – la présence d'ouvrages de défense côtière.

2 Les informations relatives à l'artificialisation du trait de côte se trouvent dans deux des attributs
3 décrivant chaque segment.

4 L'attribut « géomorphologie » décrit différentes catégories de côtes artificielles : les zones
5 portuaires ; les segments côtiers artificiels ou maintenus par des structures longitudinales de
6 protection côtière (digues, quais, perrés, etc.), sans présence d'estrans de plage ; les remblais
7 littoraux pour construction avec apport de rochers / terre et les plages artificielles.

8 L'attribut « présence d'ouvrage » a deux valeurs possibles : « oui » ou « non », il indique pour
9 chaque segment s'il comporte des ouvrages de défense, sans précision sur le type d'ouvrage. La
10 valeur de l'attribut « présence d'ouvrage » des segments décrits comme étant artificiels selon
11 l'attribut « géomorphologie » est « non ». Il correspond donc généralement à la description
12 d'ouvrages tels que les épis et les brise-lames.

13 Dans cette évaluation initiale, le taux d'artificialisation a été calculé à partir de l'attribut
14 « géomorphologie » en agglomérant les différentes catégories de côtes artificielles citées ci-
15 dessus. L'information contenue dans l'attribut « présence d'ouvrage » n'a pas été prise en
16 compte du fait de la nature de l'information qui indique uniquement l'absence ou la présence
17 d'ouvrage sans préciser le nombre ou le type d'ouvrage considéré. Les ouvrages ponctuels de
18 type épis ne sont donc pas pris en compte dans le calcul du taux d'artificialisation choisi dans le
19 cadre de cette étude à partir des données EUROSION.

20 L'indicateur d'intensité d'artificialisation du trait de côte sur la sous-région marine a donc été
21 défini comme le ratio, en pourcentage de la longueur du linéaire côtier artificialisé (selon
22 l'attribut « géomorphologie ») par rapport à la longueur du trait de côte EUROSION de la sous-
23 région marine.

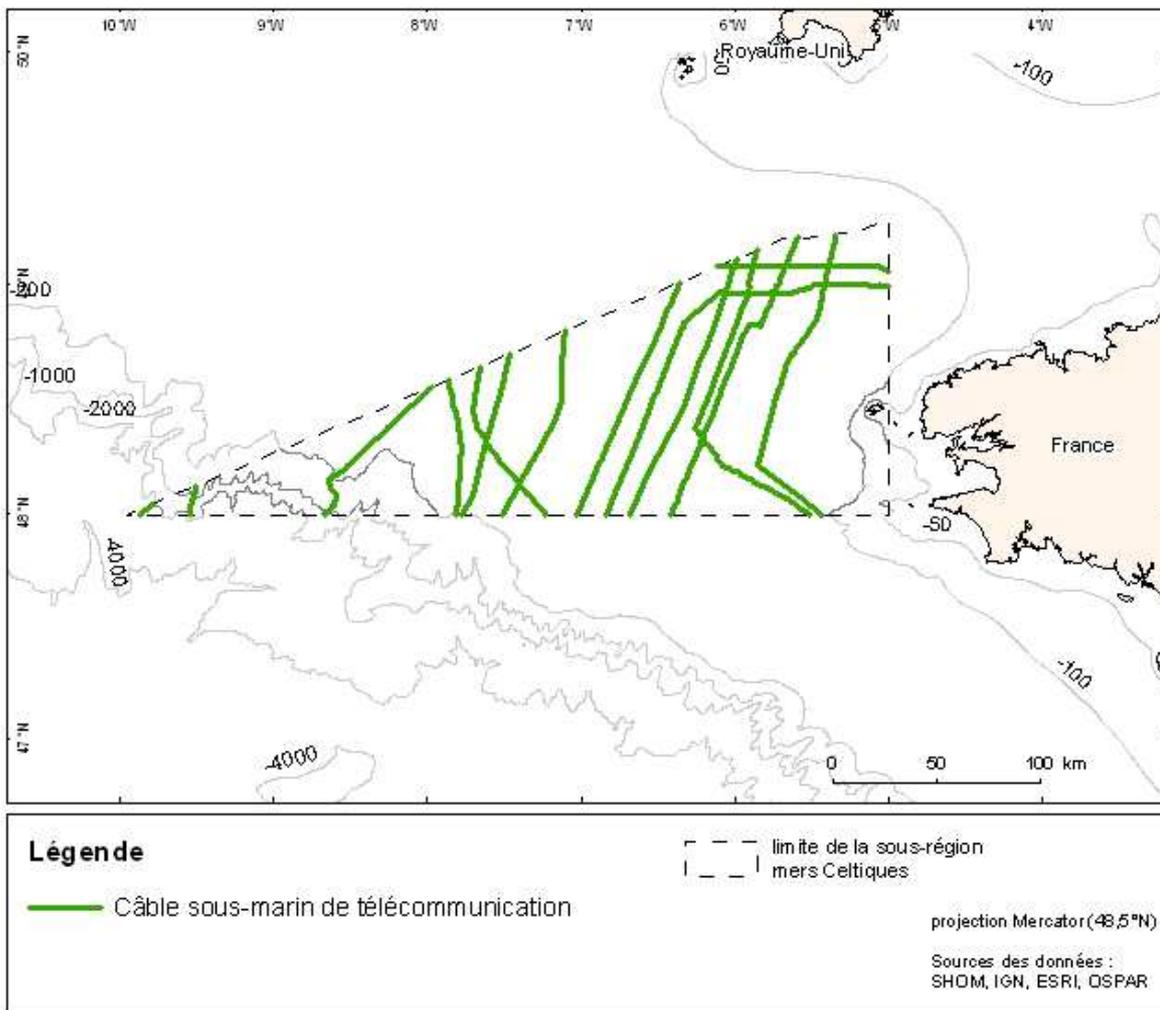
24 Sur l'île d'Ouessant, seul le port de Lampaul est décrit comme artificialisé. Ainsi le pourcentage
25 d'artificialisation des côtes de la sous-région marine mers celtiques calculé à partir des données
26 EUROSION est de 0.85 % (si on ajoute le port du Stiff, principal port de débarquement de
27 passagers, l'artificialisation atteint 2 %, selon une étude réalisée par l'UBO/IUEM). Ce
28 pourcentage est particulièrement faible par comparaison aux autres sous-régions marines qui ont
29 toutes plus de 10 % de trait de côte artificialisé.

30 1.1.2. Câbles sous-marins et épaves

31 1.1.2.1. Câbles sous-marins

32 Dans les mers celtiques, il existe 1 460 km de câbles sous-marins de télécommunications
33 représentés sur la Figure 1. Ces câbles sont généralement enterrés pour des profondeurs
34 inférieures à 1 000 m afin de les protéger des activités humaines telles que le chalutage. Ainsi la
35 longueur de câbles non enterrés en mers celtiques serait d'environ 23 km seulement. Les
36 diamètres de ces câbles étant compris entre 20 mm de diamètre pour les câbles non blindés et 50
37 mm pour les câbles blindés, la surface maximum (diamètre * longueur) des fonds marins
38 recouvertes par ceux-ci est comprise entre 460 et 1 150 m². Rappelons que la superficie de la
39 sous-région marine mers celtiques est de 28 332 km² (soit plus de 28 milliards de m²).

40



1
2

Figure 1 : Câbles sous-marins dans la sous-région marine mers celtiques (source : France Telecom Marine).

3 A noter que les projets éoliens en mer et de façon générale tous les projets d’Energie Marine
4 Renouvelable (EMR) à venir nécessiteront la pose et/ou l’enfouissement de nouveaux câbles
5 sous-marins.

6 1.1.2.2. Epaves

7 Dans la sous-région marine plusieurs centaines d’épaves (bateaux, sous-marins et avions) sont
8 référencées, principalement près des côtes. Une liste des épaves connues est accessible dans une
9 partie de la sous-région marine sur le site <http://www.archeosousmarine.net>. Une carte de
10 répartition des épaves est présentée dans le chapitre « Pollutions accidentelles et rejets illicites ».

11
12
13
14
15
16
17

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

A retenir

Vu le faible taux d'artificialisation des côtes de l'île d'Ouessant (de l'ordre de 1 %) et la surface restreinte recouverte par les câbles sous-marins (quelques centaines de mètres carrés au maximum), il apparaît légitime de considérer la sous-région marine mers celtiques comme exempte des pressions étouffement* et colmatage*.

En effet, les épaves, bien que pouvant engendrer un étouffement d'habitats* et de biocénoses* associées sur des surfaces allant localement du mètre carré à plusieurs centaines de mètres carrés (épaves de navires), sont rapidement recolonisées et constituent de nouveaux habitats qui compensent largement la perte de biocénose* par recouvrement.

1 2. Abrasion

2 Dans le cadre de cette synthèse, l'abrasion est un dommage physique consistant en l'usure ou
3 l'érosion des fonds par interaction directe entre des équipements et le fond. Les sources des
4 pressions considérées ici sont strictement anthropiques (l'abrasion* naturelle n'est pas
5 considérée). L'impact de l'abrasion* concerne surtout le substrat et la composante bio-écologique
6 « communauté benthique* ». L'évaluation de la pression « abrasion* » et de ses impacts
7 présentés ici, est limitée aux effets directs, les effets indirects par exemple à travers le réseau
8 trophique* ne sont pas documentés.

9 L'abrasion se rapporte au descripteur 6, « niveau d'intégrité des fonds marins », de la DCSMM.
10 Par suite, l'évaluation de l'état initial de cette pression et ses impacts est structurée conformément
11 aux critères et standards méthodologiques sur le bon état écologique¹. Pour le descripteur 6, ces
12 standards requièrent d'évaluer : les dommages physiques en relation avec les caractéristiques du
13 substrat (critère 6.1) et l'état de la communauté benthique (critère 6.2). D'après la décision
14 2010/477/EU, la pression est caractérisée par l'extension du fond marin impacté par les activités
15 humaines (indicateur 6.1.1). Dans ce but, la distribution spatiale de l'activité de pêche est décrite
16 ici. Les impacts doivent être analysés avec des indicateurs de la communauté benthique. Pour la
17 sous-région marine mers celtiques les indicateurs recommandés : indices multi-métriques de
18 l'état et de la diversité des communautés benthiques (6.2.2), proportion en nombre et biomasse du
19 macrobenthos (6.2.3) et spectre de taille des communautés benthiques (6.2.4) ne sont pas
20 disponibles. Par suite, seul l'indicateur "présence d'espèces sensibles ou tolérantes (6.2.1)" est
21 utilisé dans cette contribution.

22 2.1. Sources d'abrasion* dans les mers celtiques

23 L'analyse de la pression induite par la pêche aux arts traînants est à réaliser sur la partie sous
24 juridiction française des mers celtiques.

25 Il n'existe pas d'estimation quantitative des impacts de l'abrasion sur les communautés
26 benthiques*, notamment parce qu'il n'y a pas de cartographie exhaustive des différents habitats*
27 ni d'estimation de la production et de la diversité taxonomique et fonctionnelle benthique* dans
28 les mers celtiques.

29 2.1.1. Pêche

30 Les activités de pêche sont historiques dans le golfe de Gascogne. Cet espace est fréquenté par de
31 nombreuses flottilles débarquant dans les ports littoraux des produits variés et à forte valeur ajoutée.
32 Activité économique présente tout au long de l'année, la pêche professionnelle a développé au fil du
33 temps des techniques variées pour capturer les poissons, mollusques et autres céphalopodes du golfe
34 de Gascogne.

35 La pression d'abrasion générée par certains engins de pêche dépend des caractéristiques
36 techniques des engins de pêche utilisés et de l'intensité de la pression (pression hydrodynamique
37 sur le fond, proportion de la surface balayée par les engins de pêche où le contact avec le fond est
38 effectif).

39 L'impact de cette pression dépend :

¹ Décision de la Commission européenne du 1^{er} septembre 2010, 2010/477/EU.

- 1 – de la présence même de la pression ;
- 2 – de la fréquence (effort de pêche par unité de temps) de l'activité de pêche sur le fond
- 3 marin considéré ;
- 4 – du type d'habitat (caractéristique sédimentaire, exposition à la houle, etc.) ;
- 5 – de la fragilité et de la capacité de résilience des espèces.

6
7 Il n'y a pas d'estimation de l'impact à l'échelle de la sous-région marine des mers celtiques.
8 La distribution de l'effort de pêche des engins traînants peut être utilisée pour estimer celle
9 de la pression d'abrasion générée par la pêche, la pression réelle serait néanmoins à
10 corriger des caractéristiques techniques des engins. Quant-à-lui, l'impact dépend des
11 caractéristiques des habitats et n'est pas documenté précisément en mers celtiques. Cet
12 impact fait l'objet de quelques estimations préliminaires sur la zone de la Grande Vasière,
13 dans la sous-région marine golfe de Gascogne.

14 La pêche aux engins traînants s'exerce potentiellement dans la totalité de la zone. Les données à
15 haute résolution issues du système de suivi satellitaire (Vessel Monitoring System, VMS)
16 existent pour les navires de plus de 15 m. Pour les navires de plus petite taille non équipés de ce
17 système, seules les données déclaratives par rectangle statistique 30' de latitude par 1 degré de
18 longitude sont disponibles. Les cartes présentées dans la Figure 2 concernent uniquement les
19 navires équipés du VMS. A partir des positions élémentaires de chaque navire, le temps de pêche
20 est estimé pour chaque jour de présence dans une zone (maillée selon un carroyage de 10' de
21 longitude par 10' de latitude), sur la base d'un seuil de vitesse moyenne entre deux points fixé à
22 4,5 nœuds, commun à tous les types de pêche.

23 Les données VMS permettent d'estimer la distribution spatiale de l'effort de pêche à la résolution
24 de rectangles de 10' par 10'. Les navires français travaillant au chalut de fond à panneaux ont une
25 activité répartie de façon homogène dans toutes les mers celtiques françaises à l'exception des
26 eaux côtières de l'île d'Ouessant (Figure 2). Cette activité représente bien la distribution de l'effet
27 des chaluts sur le fond. Néanmoins, la distribution de l'activité de pêche est très hétérogène à
28 petite échelle et une résolution plus fine, par exemple la cartographie brute des points VMS ferait
29 probablement apparaître des zones non soumises à la pression d'abrasion. En effet, les navires
30 travaillent en revenant sur des "traînes de pêche" connues où les engins sont traînés sans risque
31 d'avaries. Les chalutiers évitent particulièrement certaines structures naturelles ou artificielles
32 comme des épaves. Les autres types de chaluts et l'activité de navires français polyvalents
33 utilisant des chaluts de fond et pélagiques* est mineure et les cartes correspondantes ne sont donc
34 pas reproduites ici.

35 L'activité des chalutiers de fond à panneaux étrangers est mineure par rapport à celle des navires
36 français, en revanche, il existe une activité significative de dragues et chaluts à perche concentrée
37 dans une bande localisée entre 100 et 200 km environ au large de la Bretagne (Figure 2).
38 L'activité des navires étrangers aux autres engins de pêche (filets et palangres) est significative
39 dans la pointe Ouest, c'est à dire la partie profonde de la zone (Figure 2).

40 La répartition géographique de l'activité des chalutiers français de moins de 15 m n'est connue
41 qu'à partir des déclarations des logbooks² européens et des fiches de pêche françaises. Cette
42 activité est modérée et essentiellement limitée à l'est de la zone, dans deux rectangles (Figure 3).
43 Dans les deux mêmes rectangles, les navires de moins de 15 m utilisent aussi d'autres engins de

² Journal de bord pour navires de pêche.

Analyse pressions et impacts – « Perte et dommages physiques »

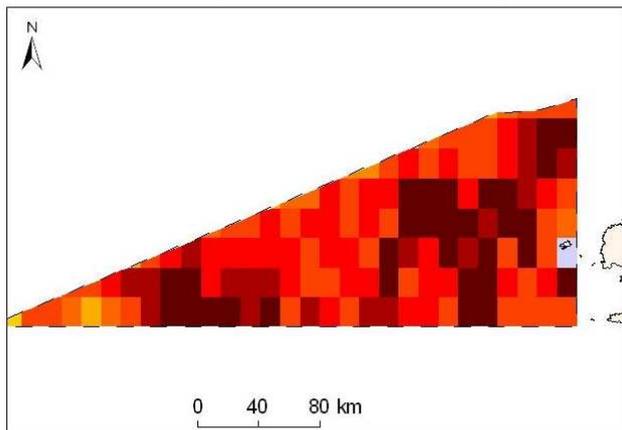
1 pêche, à effet d'abrasion* mineure en comparaison au chalut, les cartes de ces activités ne sont
2 pas reproduites.

3 Il n'y a pas de série temporelle de l'effort de pêche à l'échelle de la partie sous juridiction
4 française des mers celtiques, parce que cette échelle n'est pas pertinente pour la gestion des
5 pêcheries (voir aussi la contribution relative à l'état initial des populations ichtyologiques
6 démersales et profondes des mers celtiques).

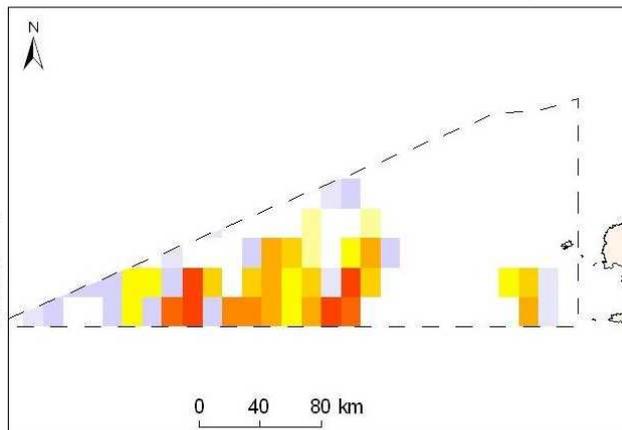
7 Dans l'est de la zone, notamment à proximité des îles, les goémoniers exploitent les champs de
8 laminaires* (Figure 4). Cette activité induit une abrasion* sur les fonds durs, des blocs sont
9 déplacés et arrachés. Les engins utilisés sont des scoubidous à goémon pour exploiter *Laminaria*
10 *digitata* et des "dragues à gelidium, goémon laminaires" localement appelés peignes pour
11 exploiter *Laminaria hyperborea*. Ces navires représentent une activité ancienne,
12 traditionnelle et une fraction localement importante des flottilles.

Analyse pressions et impacts – « Perte et dommages physiques »

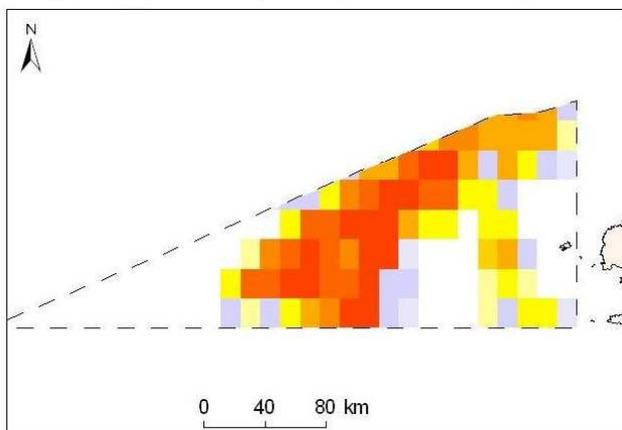
Chalut de fond à panneaux, navires français



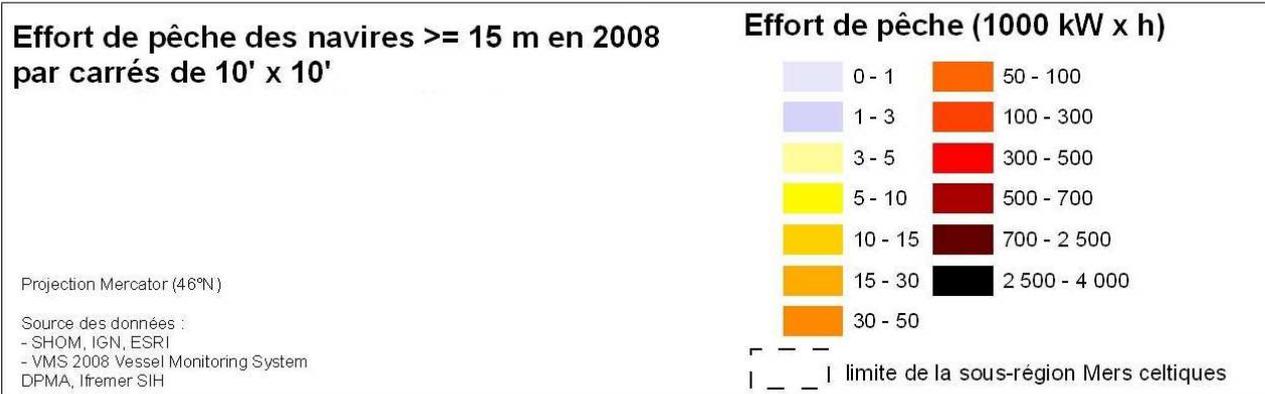
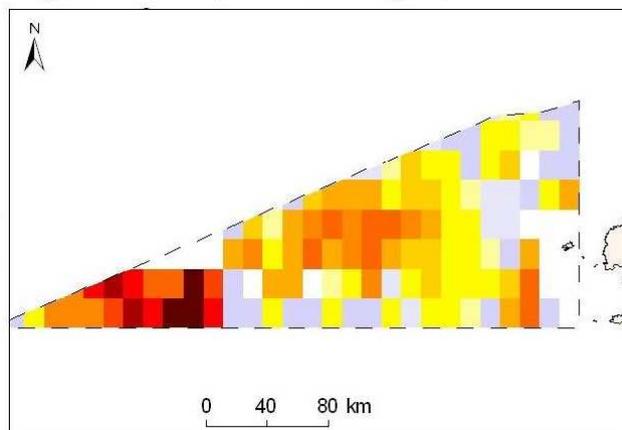
Chalut de fond à panneaux, navires étrangers



Dragues et chalut à perche, navires étrangers

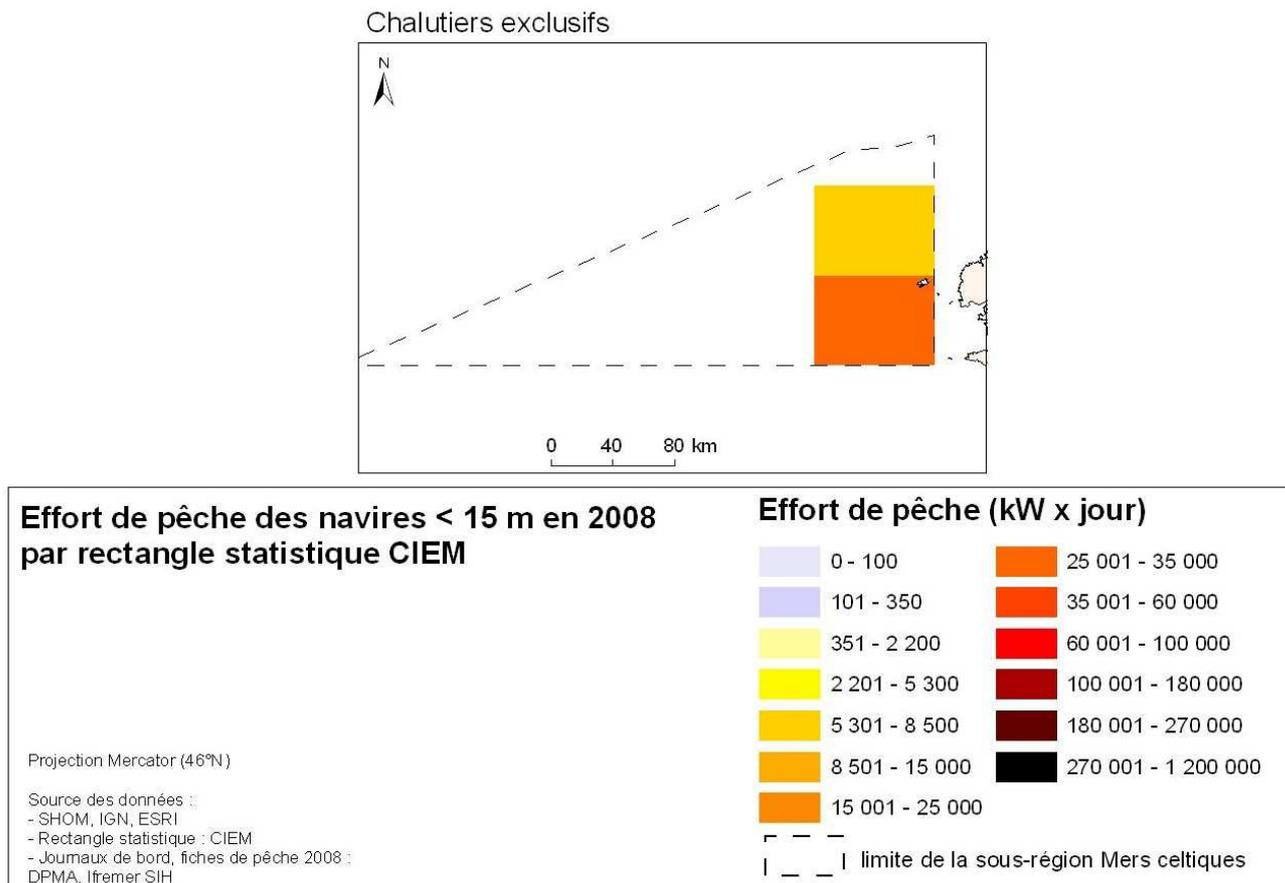


Engins dormants, navires étrangers

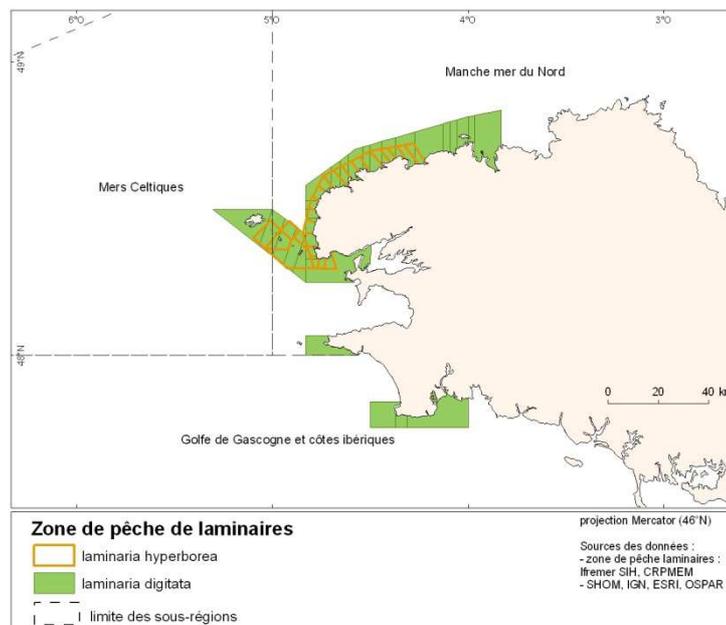


1
2

Figure 2 : Répartition spatiale de l'effort de pêche des principales activités des navires français et étrangers de plus de 15 m.



1
2
3
Figure 3 : Répartition géographique de l'activité des chalutiers de fond exclusifs de moins de 15 m dans la partie française des mers celtiques.



4
5
Figure 4 : Zone d'exploitation des laminaires en Manche Ouest (mers celtiques et golfe de Gascogne).

1 **2.1.2. Mouillages et navigation**

2 La navigation proprement dite ne génère pas d'abrasion*, en revanche les mouillages induisent
3 une abrasion* sur les fonds côtiers. Une telle pression doit exister dans la zone de l'île d'Ouessant
4 mais il ne semble pas avoir été estimé, notamment, de part la difficulté à contrôler les mouillages
5 des bateaux de plaisance.

6 **2.1.3. Câbles sous-marins**

7 Dans les mers celtiques, il existe 1 460 km de câbles sous-marins de télécommunication (la
8 distribution géographique des câbles dans cette sous-région marine est illustrée dans le chapitre
9 « Etouffement et colmatage »).

10 **2.2. Impacts de la pression d'abrasion* sur les communautés** 11 **benthiques**

12 De façon générale il a été montré que le chalutage réduit la biomasse, la production et la richesse
13 spécifique des communautés benthique. L'impact de la pression d'abrasion* à l'échelle de la
14 partie sous juridiction française des mers celtiques n'est pas quantifié. En revanche, des données
15 qualitatives indiquent l'existence d'impacts significatifs sur les Ecosystèmes Marins Vulnérables
16 (EMVs) de la pente continentale et l'impact des pêches de laminaires a été étudié plus en détail.

17 **2.2.1. Impact de la pêche**

18 La pente continentale de cette zone est favorable au développement d'Ecosystèmes Marins
19 Vulnérables (EMVs) notamment de communautés à coraux profonds. Néanmoins, la distribution
20 actuelle de ces communautés est inconnue. Ces communautés sont particulièrement sensibles à
21 l'impact de l'abrasion*, parce que leur temps de régénération est long tandis que ces EMVs
22 constituent des îlots de production benthique* et de biodiversité élevés. Ils doivent donc être
23 considérés comme des systèmes prioritaires pour la conservation de la biodiversité. Le niveau
24 d'impact des activités humaines qui peut être considéré durable est très faible. L'occurrence de
25 communautés à coraux profonds à partir de profondeurs de 200 m ou moins ainsi que des
26 impacts de la pêche ont été rapportés dès les années 1920. D'importants impacts de la pêche sur
27 les coraux profonds ont été rapportés pour l'ouest de l'Irlande, au nord de la partie sous
28 juridiction française des mers celtiques. L'abrasion* due aux autres engins de pêche est bien
29 moindre que celle des chaluts quand ils sont utilisés dans le même habitat. Néanmoins, les filets
30 et palangres peuvent être déployés de façon préférentielle sur des EMVs où ils peuvent avoir un
31 impact cumulatif, notamment sur certains récifs de coraux non impactés par les chalutiers.

32 Les autres habitats* vulnérables à l'abrasion* que sont les herbiers à zostères et les bancs de
33 maërl* ne sont pas représentés dans la zone, essentiellement parce que la profondeur y est trop
34 grande.

35 **2.2.2. Scoubidou à *Laminaria digitata* et dragues à *Laminaria hyperborea***

36 L'exploitation des laminaires* au scoubidou* peut induire le retournement de 10 % des blocs sur
37 une zone à *L. digitata* exploitée. Il s'ensuit, dans un premier temps, une recolonisation avec une
38 proportion plus importante de *Saccorhiza polyschides*, espèce à dynamique plus rapide, puis un
39 retour à la biodiversité et la densité d'origine au bout d'un an. La biomasse de laminaires se
40 reconstitue en deux ans.

1 Les effets des dragues sont le déplacement ou le basculement de quelques roches, la réduction
2 temporaire de la complexité d'habitats* par prélèvement des plants adultes de *L. hyperborea* et la
3 casse sur le fond de quelques organismes vivants ou de roches très friables. L'effet de
4 déplacement des roches est plus limité sur les fonds de roche mère. En aucun cas, il ne bloque la
5 recolonisation des algues. L'extraction de morceaux de roche pourrait réduire les supports
6 disponibles pour les laminaires. Néanmoins, cette extraction est aujourd'hui limitée par la
7 réglementation en place. Une étude quantitative sur l'impact écologique de la drague à *L.*
8 *hyperborea* est en cours au sein du parc naturel marin d'Iroise*. Les premiers résultats montrent
9 une grande sélectivité sur la ressource ciblée et des retournements de roches avérés mais limités.

10 2.2.3. Câbles

11 En dehors des travaux de pose, répartition et enlèvement, les zones de câbles font plutôt l'objet de
12 mesures de protection pour prévenir les dommages sur les câbles. Les câbles en eux-mêmes ne
13 semblent pas avoir d'effets notables sur les communautés benthiques.

14

15 **A retenir**

16 Seule la pêche aux arts traînants de fond est susceptible de générer une pression d'abrasion* sur
17 l'ensemble de la sous-région marine mers celtiques.

18 Il n'existe pas d'estimation quantitative des impacts de l'abrasion* sur les communautés
19 benthiques*, notamment parce qu'il n'y a pas de cartographie exhaustive des différents habitats*
20 ni d'estimation de la production et de la diversité taxonomique et fonctionnelle benthique* dans
21 les mers celtiques.

22

1 3. Extraction sélective de matériaux

2 3.1. Les activités d'extraction de matériaux marins

3

4 L'extraction sélective de matériaux est définie comme le prélèvement par l'homme, de matières
5 minérales et biologiques du sol et du sous-sol des fonds marins. Les principaux effets s'exerçant
6 sur les fonds marins sont des modifications topographiques et granulométriques. Les impacts
7 écologiques se manifestent essentiellement par la modification, la suppression et la destruction
8 totale ou partielle des biocénoses* et des habitats benthiques* ciblés par l'exploitation. Ces
9 impacts concernent les espèces, les communautés et les fonctions écologiques des habitats
10 benthiques*.

11 Les pressions et impacts indirects générés par la remise en suspension de matières sont traités
12 dans le chapitre « Modification de la nature du fond et de la turbidité ».

13

14 **A retenir**

15 Actuellement, il n'y a pas d'extraction de matériaux marins dans la sous-région marine mers
16 celtiques. L'exploitation goémonière est majoritairement localisée en mer d'Iroise*, à l'est du
17 méridien 5° W, dans la sous-région marine Manche – mer du Nord. Le site d'extraction de sables
18 coquilliers de Kafarnao (en cours d'instruction) est situé au sud du parallèle 48° N, dans la sous-
19 région marine golfe de Gascogne. Pour ces activités, se référer aux chapitres « extraction
20 sélectives de matériaux marins » des sous-régions marines Manche – mer du Nord et golfe de
21 Gascogne.

22

1 **4. Modification de la nature du fond et de la turbidité**

2 On appelle communément « turbidité » de l'eau l'obstruction à la pénétration de la lumière. La
3 turbidité résulte de la quantité de particules solides en suspension (dites « matières en
4 suspension »), qu'elles soient minérales – sables, argiles, limons, ou d'origine organique –
5 phytoplancton ou zooplancton, matières organiques détritiques. Dans le cadre de cette synthèse,
6 les modifications de la turbidité et de la nature du sédiment sont identifiées comme « dommages
7 physiques » résultant de sources de pression anthropiques. Ces modifications traduisent dans la
8 colonne d'eau (pour la turbidité) et à la surface du fond (nature du sédiment) les effets de la
9 remise en suspension des sédiments (c'est-à-dire leur érosion), de leur transport, puis
10 éventuellement leur dépôt. La nature du fond change si les sédiments qui se déposent en un point
11 donné sont de composition et/ou de granulométries différentes de celles des sédiments en place,
12 ou si l'érosion de sédiments de surface met à nu des sédiments sous-jacents de nature différente.

13 Les modifications de la nature du fond peuvent impacter les communautés benthiques* par le
14 biais d'une altération de leur habitat (les enrichissements en sable ou en vase conduisant à une
15 adaptation des assemblages en fonction de la nouvelle composition du fond). En cela, ces
16 processus relèvent du descripteur 6 « niveau d'intégrité des fonds marins »³. Parallèlement, les
17 modifications de la turbidité peuvent avoir un impact indirect sur les communautés
18 phytoplanctoniques et les communautés végétales benthiques*, par le biais de l'altération de la
19 propagation de la lumière, qui joue un rôle essentiel dans la fonction chlorophyllienne. Des
20 niveaux de turbidité élevés peuvent également impacter les fonctions de filtration des coquillages
21 sauvages ou cultivés, et par conséquent leur croissance, voire leur survie. Ces processus relèvent
22 du descripteur 1.6.3 (« Conditions physiques, hydrologiques et chimiques des habitats
23 marins »⁴).

24 Les modifications d'origine anthropique de la turbidité et de la nature du sédiment sont liées à
25 des pressions s'exerçant sur le fond, ou à des pressions qui modifient les apports terrigènes. Elles
26 ne peuvent donc être traitées indépendamment des sources qui les provoquent, reprises dans les
27 chapitres « abrasion », « extraction sélective » et « apports fluviaux en nutriments et matières
28 organiques ». Elles peuvent également résulter d'activités conduisant à des « pertes physiques »
29 provisoires ou permanentes, comme les rejets de dragage*, les opérations de génie civil en mer
30 (e.g. installations de structures pour la récupération de l'énergie en mer, enfouissement de câbles,
31 constructions d'ouvrages), la mariculture dont la conchyliculture.

32 La sous-région marine mers celtiques est particulière (voir chapitre « Etouffement et
33 colmatage ») : elle ne fait l'objet ni de dragage ni de clapage*. La conchyliculture en est absente.

34 **4.1. Effets des sources de pression de type « abrasion* »**

35 **4.1.1. Pêche aux arts traînants**

36 **4.1.1.1. Mécanismes**

37 La pêche aux arts traînants remanie les fonds sédimentaires en tractant derrière un bateau un
38 chalut destiné à exploiter les espèces commerciales vivant à proximité du fond. La partie avant

³ Décision de la Commission européenne du 1^{er} septembre 2010, 2010/477/UE.

⁴ Décision de la Commission européenne du 1^{er} septembre 2010, 2010/477/UE.

1 du chalut est constituée de plusieurs composants qui s'enfoncent plus ou moins dans le sédiment,
2 afin de piéger dans le filet placé derrière les espèces convoitées. L'ampleur du remaniement
3 dépend de la taille de l'engin tracté, de son poids, et de la vitesse à laquelle il est tracté. Ce
4 remaniement peut induire des modifications morphologiques des fonds (en fonction de la nature
5 des fonds), et une remise en suspension liée à l'action mécanique du chalut.

6 4.1.1.2. Pressions sur la nature du fond et la remise en suspension

7 Des images issues d'observations au sonar latéral illustrent l'effet des chalutages sur la
8 morphologie du fond. Selon les engins utilisés, leur mode de mise en œuvre et la nature du fond,
9 le ragage (et donc le remaniement) varie de 1 à quelques centimètres. La profondeur des sillons
10 observés est généralement moindre du fait du dépôt rapide des particules les plus grossières. La
11 dynamique des nuages turbides produits par ce remaniement des fonds a été analysée lors
12 d'études ponctuelles. Les flux ainsi remis en suspension varient d'une centaine de $\text{g.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$
13 (sédiments les plus grossiers) à $800 \text{ g.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ (sédiments les plus fins), et les concentrations
14 maximales dans le panache sont comprises entre 150 et 350 mg.l^{-1} selon les expériences. A une
15 distance du chalut de quelques centaines de mètres, la hauteur du panache est de l'ordre de 2 fois
16 l'ouverture du chalut (de l'ordre de quelques mètres), sa largeur de l'ordre de la centaine de
17 mètres, et sa concentration de l'ordre de quelques dizaines de mg.l^{-1} dans les premiers mètres au-
18 dessus du fond. La masse totale en suspension diminue de manière exponentielle dans le temps ;
19 selon la vitesse de chute des sédiments en suspension, l'excès de concentration dû au passage du
20 chalut est indétectable après une période allant de quelques dizaines de minutes à plusieurs
21 heures.

22 4.1.2. Mouillages

23 L'évitement des navires ancrés induit une remise en suspension des sédiments du fait du
24 mouvement des chaînes de mouillage sur le fond. L'ordre de grandeur de la turbidité engendrée
25 n'est pas connu. Il n'y a pas de zone d'attente pour les navires de commerce dans la sous-région
26 marine mers celtiques, et les seules zones de mouillage sont celles de l'île d'Ouessant.

27 4.1.3. Installations d'ouvrages en mer

28 La construction d'ouvrages installés en mer (on entend par là sans lien direct avec le littoral) peut
29 temporairement altérer le régime hydro-sédimentaire (enfouissement de câbles, construction de
30 fondations pour des piles, qui remettent des sédiments en suspension). Ces effets sont à comparer
31 à la variabilité saisonnière naturelle selon les sites.

32 L'installation de parcs de structures de récupération de l'énergie marine (éoliennes,
33 hydroliennes) imposera d'examiner l'effet cumulé des structures sur la circulation et la
34 propagation des vagues. Au même titre que les installations conchylicoles par exemple, on peut
35 effectivement anticiper que les modifications des conditions hydrodynamiques dans ces parcs
36 auront un effet sur la remise en suspension des sédiments et leur dépôt, et *in fine* la nature des
37 fonds.

38 Une première hydrolienne doit être installée au large d'Ouessant d'ici 2012.

1 4.2. Effets des sources de pression de type « extraction sélective »

2 4.2.1. Extractions de granulats

3 Le chapitre « extraction sélective » recense les sites actifs d'extraction de granulats ainsi que
4 ceux en cours d'instruction.

5 Les extractions de granulats (hors extractions dédiées aux rechargements de plage, traitées ci-
6 dessous) concernent des sédiments sableux à graveleux, destinés à la construction. Elles ont lieu
7 sur des gisements identifiés pour leur faible taux de sédiments fins (en général inférieur à 2 %
8 pour la fraction inférieure à 63 μm). Les extractions se font le plus souvent par drague aspiratrice
9 en marche, qui creusent des sillons de quelques dizaines de centimètres de profondeur, et
10 chargent dans la cale du navire un mélange d'eau et de sédiment de fond. Les fractions les plus
11 fines sont remises en suspension sur le fond au moment du passage de l'élinde⁵ (effet
12 négligeable), tandis que la surverse des eaux chargées de sédiments fins crée un panache de
13 surface (dans le cas d'un d'une surverse par sabords), ou en sub-surface (surverse par puits, c'est-
14 à-dire en fond de cale). Des campagnes de mesure ont montré que les concentrations du mélange
15 rejeté par la drague sont de l'ordre de 20 g.l^{-1} ; la dilution dans l'eau de mer conduit à des
16 concentrations de 10 mg.l^{-1} en surface après 30 minutes, et aux concentrations du milieu naturel
17 après 2 heures. Les particules les plus grossières du panache (supérieures à 100 μm) chutent en
18 10 minutes à 1 heure. La zone de dépôt de ces particules s'étend donc de l'intérieur du périmètre
19 d'extraction à quelques centaines de mètres au-delà. Le panache des particules inférieures à
20 63 μm s'étend sur une plus grande surface. En supposant un taux de particules inférieures à
21 63 μm de 2 % sur le gisement, et une exploitation de 1 Mm^3 sur un permis de 10 km^2 , le dépôt
22 induit serait de 2 mm. Ce dépôt se traduit par un affinement général de la granulométrie,
23 particulièrement dans les sillons.

24 L'effet le plus persistant des extractions est l'abaissement du niveau bathymétrique. En moyenne
25 sur la zone d'extraction, cet approfondissement atteint en général moins de 2 à 3 mètres à l'issue
26 de l'exploitation, mais il s'agit d'un approfondissement très inégal, d'une part du fait du mode
27 d'extraction (passage de l'élinde*), d'autre part parce que c'est la zone du gisement la plus
28 adaptée à la granulométrie recherchée qui sera la plus exploitée. Cette diminution du niveau
29 bathymétrique, dans des zones peu profondes, peut modifier de manière significative la
30 propagation des vagues ; dans le cas de sites proches de la côte, cette réduction de l'effet
31 protecteur des hauts-fonds vis-à-vis de la houle est à considérer avec précaution.

32 Une demande d'extraction de sables coquillers est en cours d'instruction sur le site de Kafarnao,
33 à l'ouest de l'île de Sein, pour l'extraction de 65 000 m^3 sur une surface de 1.04 km^2 . Le titre
34 minier est accordé depuis le 22 mai 2011 pour une durée de 10 ans. Ce site est à la limite sud de
35 la sous-région marine mers celtiques, dans le golfe de Gascogne.

36
37
38
39
40
41

⁵ L'élinde est l'extrémité de la drague en contact avec le fond, et qui « aspire » le sédiment vers la cale du navire.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

<p>A retenir</p> <p>La présentation par source de pression occulte le fait que certaines évolutions de la turbidité ou de la nature du fond observées sont clairement 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.</p> <p>Du fait de son étendue réduite et de ses conditions hydro-météorologiques souvent extrêmes, les mers celtiques sont soumises à une intensité de sources de pression relativement faible. Localement, les extractions de sable coquillier et, prochainement, l'installation d'hydroliennes, sont à considérer ; à l'échelle de la région entière, seule la pêche a un effet qui demeure à quantifier sur le remaniement des fonds et la turbidité induite.</p>

5. Impacts biologiques et écologiques cumulatifs des pertes et dommages physiques

Ce chapitre présente une synthèse des connaissances pouvant illustrer les impacts écologiques et biologiques cumulatifs consécutifs aux multiples pressions physiques s'exerçant sur les fonds marins et la colonne d'eau en mers celtiques. Il s'appuie en partie sur des éléments issus des chapitres précédents relatifs aux phénomènes liés à l'étouffement* et au colmatage*, à l'abrasion*, à la modification de la nature des sédiments et de la turbidité. Ces pressions physiques sont spécifiques à une ou des activités humaines, et s'exercent sur les fonds marins et la colonne d'eau, de façon directe et indirecte et à différentes échelles spatiales et temporelles. Ces actions physiques peuvent être associées l'une à l'autre et engendrer un impact supérieur à celui d'une action seule (impact cumulatif). L'enchevêtrement et la superposition des paramètres décrivant ces pressions et la complexité naturelle des écosystèmes* marins rendent l'estimation et la quantification de ces impacts cumulatifs très délicates.

Tableau 1 : Principales activités humaines et pressions physiques associées en mers celtiques, 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
Clapages et immersions					X	X	côtier et hauturier
Cables sous-marins			X				côtier et hauturier
Pêche aux arts traînants de fonds			X		X		côtier et hauturier

Les définitions des différents types de pressions générées sont présentées dans les chapitres correspondants.

5.1. Dommages physiques et impacts cumulés

5.1.1. Abrasion*

Dans la sous-région marine mers celtiques, il n'y a pas d'extraction de granulats marins excepté une production limitée dans l'archipel de l'île de Sein, sur le banc de sable de Kafarnao (en limite de la sous-région marine). Les autres impacts d'abrasion* sont dus à l'enfouissement de câbles sous-marins reliant les deux côtés de l'Atlantique et surtout à la pêche, au chalut essentiellement, jusqu'à de grandes profondeurs.

5.1.2. Turbidité

Dans cette zone profonde du plateau continental, la turbidité due à une abrasion* par un matériel de pêche n'est pas soumise à de forts courants et la matière en suspension subit un déplacement plus restreint qu'en domaine côtier, d'où un impact plus localisé de la turbidité. La répétition de chalutages sur un secteur limité et envasé (comme les plaines envasées à pennatules, très localisées et situées à l'extrême ouest de la sous-région marine) peut par contre engendrer des impacts notables.

1 5.1.3. Dépôt – envasement

2 5.1.3.1. Dépôt

3 Dans les mers celtiques, il y a à priori peu de dépôts volontaires de matériaux sédimentaires.
4 Pour autant, jusqu'en 2005, il est fait état ponctuellement d'immersions de matériels civils ou
5 militaires, notamment de coques de navires en fin de vie (« océanisation »). Depuis cette date,
6 cette pratique est interdite en France mais la marine nationale se réserve toujours le droit de
7 pouvoir le faire⁶. Concernant les munitions immergées, peu de données sont disponibles, mais la
8 fosse d'Ouessant, située au nord de l'île, par 150 m de profondeur, est connue pour être un site de
9 dépôt de munitions.

10 5.1.3.2. Toxicité

11 La nature et la localisation de produits toxiques ne sont pas signalées ; il n'existe pas
12 d'inventaire. Il est peu probable qu'en mers celtiques il y ait une toxicité due à un dépôt de
13 vase portuaire. Par contre, la plupart des navires coulés depuis une cinquantaine d'années
14 pourraient contenir des produits toxiques dans leurs cargaisons et les coques immergées
15 volontairement pourraient contenir de l'amiante. La toxicité des munitions immergées
16 n'est pas connue.

17 5.1.3.3. Recouvrement de biotopes

18 En plus des matériels immergés volontairement, la présence d'épaves dues à des naufrages en
19 mers celtiques est fréquente du fait du trafic maritime civil et militaire et de l'activité de pêche.
20 En plus des navires, des naufrages de conteneurs sont signalés épisodiquement lors de tempêtes.
21 Tous ces matériels immergés recouvrent un espace benthique* et en détruisent les habitats*.
22 Toutefois, ce sont des objets métalliques pour la plupart et ils peuvent donc rapidement présenter
23 un support de colonisation d'espèces épigées qui compense partiellement la disparition des
24 espèces benthiques* indigènes recouvertes.

25 5.1.4. Impacts cumulés

26 L'impact d'une abrasion* sur le benthos est un cumul de divers impacts : disparition immédiate
27 de l'épifaune* et de l'endofaune*, modification structurelle et morphologique du sédiment
28 (creusement d'un sillon) modifiant ainsi l'hydrodynamique et la circulation des particules
29 vivantes pélagiques* proches du fond. Comme pour chaque modification du substrat, des
30 changements d'espèces à l'intérieur du peuplement benthique* peuvent avoir lieu : des espèces
31 sensibles disparaissent et sont rapidement remplacées par des espèces opportunistes, moins
32 sensibles, et non inféodées à un sédiment particulier. Un autre impact non négligeable de
33 l'activité de pêche ou de dragage de sédiment est le bruit causé par le navire en exploitation, qui
34 peut provoquer la fuite des poissons, des mammifères ou des oiseaux.

35 5.1.4.1. Les impacts de l'abrasion sur les espèces

36 Les espèces benthiques* peuvent être impactées jusqu'à de grandes profondeurs par des engins
37 de pêche traînants, spécialement le chalut. C'est le cas des Pennatules (*Virgularia sp.*) qui sont
38 des espèces relativement rares et fragiles vivant sur les plaines sablo-vaseuses. L'impact se

⁶ meretmarine.com

1 traduit par une destruction de l'espèce. Sa rareté est un obstacle à la reconstruction de la
 2 population. C'est le cas des coraux d'eau froide (*Lophelia pertusa*, *Madrepora oculata*, etc.) qui
 3 sont victimes du chalutage profond depuis de longues années et disparaissent progressivement
 4 des fonds jusqu'à -200 m. Leur taux de croissance lent ne permet pas la reconstitution du récif. Il
 5 est aussi noté des effets à long terme sur les mammifères qui quittent les secteurs de pêcheries
 6 trop fréquentés.

7 **5.1.4.2. Les impacts sur les habitats**

8 Les coraux profonds d'eau froide forment des récifs qui peuvent atteindre de grandes
 9 surfaces. Ils servent de support à une faune vagile* qui se nourrit dans et autour des récifs.
 10 Un chalutage sur un récif de madréporaires provoque la destruction d'un habitat occupé
 11 par d'autres invertébrés qui s'y développent. Une zone de chalutages intensifs comme une
 12 plaine à Pennatules, voit son sédiment sablo-vaseux modifié sous l'action répétée des
 13 engins qui remettent régulièrement en suspension les particules les plus fines. Les habitats*
 14 sont modifiés et la biodiversité diminue au fur et à mesure que se prolonge et s'intensifie
 15 l'activité de pêche.

16 **5.1.5. Exemple d'impacts cumulés dans la sous-région marine mers celtiques**

17 Un chalutage dans un récif de coraux profonds provoque plusieurs impacts : une abrasion* du
 18 substrat dur, une destruction des polypes et une destruction de l'habitat. Le chalutage des fonds
 19 envasés provoque également une remise en suspension des sédiments fins d'où une turbidité qui
 20 nuit à la physiologie des diverses espèces qui se nourrissent par filtration.

21 Tableau 2 : Exemple d'habitats subissant des impacts cumulatifs en mers celtiques.

Habitats soumis à des impacts cumulatifs	Colmatage	Etouffement	Abrasion	Extraction	Modification sédimentaire	Modification de la turbidité	Sites connus
récifs à <i>Lophelia</i>			X			X	plateau continental
plaines vaseuses à Pennatules			X		X	X	plateau continental
monticules de carbonates			X			X	plateau continental

22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34

A retenir

La sous-région marine mers celtiques est composée essentiellement du plateau continental où l'activité de pêche au chalut est déjà ancienne et importante. La connaissance du milieu est par contre plus récente et encore insuffisante. Ces zones profondes sont donc l'objet de pressions sur les habitats et les communautés benthiques, avec des impacts souvent cumulatifs. Ces habitats revêtent également 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 pour les prochaines décennies nécessiteraient un investissement scientifique pluridisciplinaire ambitieux où l'impact du cumul serait à comparer à l'impact de chaque activité.

1II. Autres pressions physiques

2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35

Cette analyse traite d'autres types de pressions physiques : les perturbations sonores sous-marines, les déchets marins (sur le littoral, en mer et sur le fond) et le dérangement de la faune. Ces pressions ont pour point commun d'engendrer des impacts directs sur certaines communautés (mammifères marins, oiseaux, tortues, etc.) plutôt que sur les habitats*. Les impacts biologiques et écologiques de ces pressions sont traités à la fin de chaque chapitre.

1. Perturbations sonores sous-marines d'origine anthropique

1.1. Activités anthropiques* génératrices de bruits sous-marins

1.1.1. Sources de perturbations sonores anthropiques

Les principales sources de bruits provoqués par des activités humaines en milieu marin sont :

- le trafic maritime, qui génère par rayonnement sonore des navires un bruit de fond permanent dans l'océan ; l'évaluation a porté principalement sur la pression exercée par le trafic de marchandises, le trafic de passagers et l'activité de pêche ;
- les émissions sonar, qui utilisent des signaux sonores pour détecter ou positionner des objets, étudier les fonds marins et le volume océanique ou encore pour transmettre des données ; l'évaluation a porté principalement sur la pression exercée par les émissions des systèmes acoustiques de fréquence inférieure ou égale à 10 kHz utilisés lors des campagnes de prospection pétrolière et gazière ou lors de campagnes de recherches et d'expérimentations scientifiques ; l'utilisation des sonars de défense n'a pas été prise en compte ;
- les travaux et ouvrages en mer, qui génèrent tout au long de leur cycle de vie une grande diversité de bruits notamment des explosions sous-marines ou encore du pilonnage ; l'évaluation a porté principalement sur la pression exercée par les forages et l'extraction de granulats marins.

1.1.2. Données disponibles

S'il existe d'assez nombreuses sources d'information sur le trafic maritime et les activités humaines en mer, il n'existe pas de base de données de référence permettant d'avoir une évaluation exhaustive des pressions correspondantes sur l'environnement. Le bilan dressé dans cette note s'appuie principalement sur les sources de données suivantes :

- les statistiques de trafic maritime établies par la Lloyd's (référence prise à l'année 2003) .
- les rapports d'activités de surveillance maritime du CROSS Corsen pour les années récentes⁷ ;
- le bilan des activités de pêche (statistiques SIH⁸, et données VMS).
- le recensement des liaisons ferries (Brittany Ferries⁹ et sites internet des compagnies) ;
- les statistiques du BEPH sur la prospection pétrolière et gazière¹⁰ ;
- les données relatives aux concessions de granulats marins issues du MEDDTL ;
- les demandes de travaux scientifiques et rapports d'expérimentation disponibles au SHOM et à Ifremer¹¹.

⁷ Rapports d'activité de surveillance maritime du CROSS CORSEN, DGITM, [disponibles sur <http://www.developpement-durable.gouv.fr>]

⁸ <http://www.ifremer.fr/sih>

⁹ Horaires 2010-2011 des navires de la compagnie Brittany Ferries, Edition du 18 juillet 2011, V3.34.

¹⁰ Bilans annuels du bureau exploration-production des hydrocarbures (BEPH), <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Les-publications-et-les.html>

1 1.2. Analyse des pressions anthropiques et de leur évolution récente

2 1.2.1. Trafic maritime

3 Le trafic maritime a fortement augmenté au XX^{ème} siècle, en particulier depuis 1945. La flotte
4 marchande mondiale est passée d'environ 30 000 navires dans les années 1950 à près de 95 000
5 de nos jours. De l'augmentation du trafic résulte une augmentation du bruit généré par les navires
6 et donc globalement du bruit ambiant océanique. Le chiffre le plus couramment avancé dans la
7 communauté scientifique est une augmentation de 3 dB par décennie. Dans des zones où le trafic
8 maritime est bien établi et stabilisé depuis plusieurs décennies (axes marchands historiques et
9 rails de trafic), ce chiffre est surévalué. A l'inverse, dans des zones où les activités économiques
10 émergent (nouveaux marchés, pays en voie de développement, nouveaux ports, etc.), il peut être
11 sous-évalué.

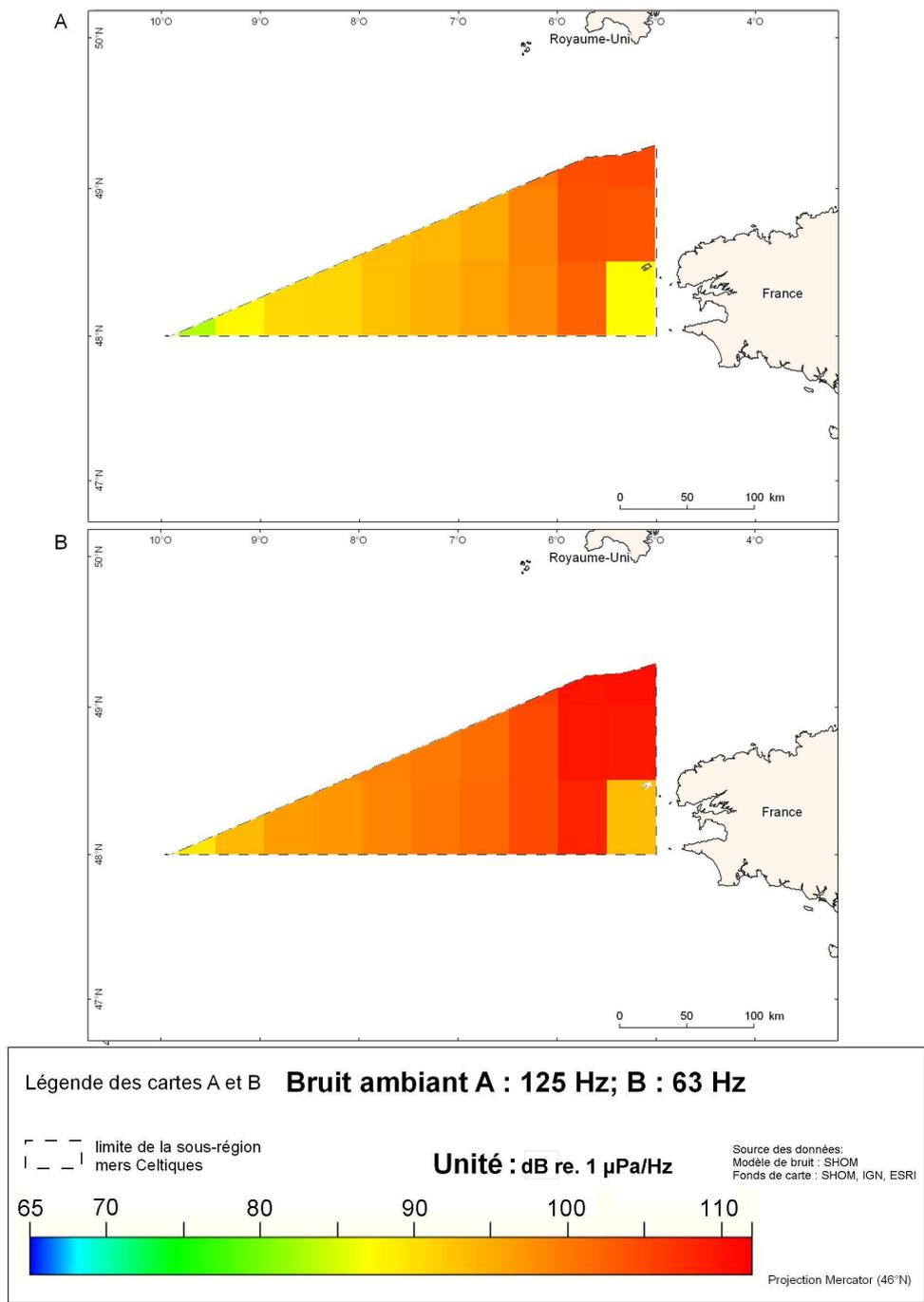
12 La pression due au trafic maritime est forte en raison de la présence du dispositif de séparation de
13 trafic d'Ouessant, parmi les plus fréquentés au monde. La cartographie du bruit ambiant de trafic
14 à 63 et 125 Hertz (ces fréquences, préconisées par l'indicateur 11.2.1 de la décision sur le BEE,
15 sont considérées comme les plus représentatives des bruits purement anthropiques) est présentée
16 en Figure 5 ; la modélisation a été obtenue à partir des densités de trafic maritime de l'année 2003
17 de la Lloyd's (cf. annexe de la contribution thématique associée). Elle montre des niveaux de
18 bruit élevés dus à la densité de trafic importante dans le DST. Ces niveaux décroissent en
19 s'éloignant du rail vers l'ouest de la zone.

20 Malgré un ralentissement marqué du trafic en 2009 dû au ralentissement des activités
21 économiques, on peut considérer que la pression du trafic marchand est restée stable au cours des
22 dernières années. En effet, l'évolution du trafic observé depuis 2003 par le CROSS Corsen,
23 (Figure 6), montre que le nombre annuel moyen de navires dans le DST est de 53 000 et que la
24 variabilité interannuelle du nombre de navires est au maximum de ± 4 %. Ces fluctuations, qui
25 entraînent des variations interannuelles du niveau prédit de bruit généré par le trafic, inférieures
26 au décibel, sont négligeables en termes de perturbations sonores.

27

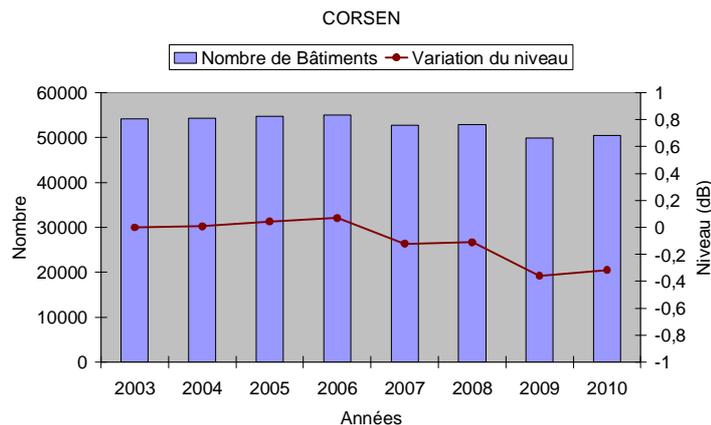
¹¹ <http://www.ifremer.fr/sismer>

Analyse pressions et impacts – « Autres pressions physiques »



1
2
3

Figure 5 : Cartographie du bruit ambiant de trafic à 125 Hz (A) et 63 Hz (B) (source SHOM). (Nota bene : les zones non renseignées sont les zones à hauteurs d'eau inférieures à 20 m, pour lesquelles le bruit ambiant n'est pas calculé).



1 Figure 6 : Evolution du trafic maritime observé par le CROSS Corsen (source DGITM).

2 **1.2.2. Activités sonars**

3 Parce que les propriétés physiques des océans permettent aux ondes sonores de se propager,
 4 l'utilisation de sources acoustiques en vue d'étudier et d'exploiter le milieu marin s'est accrue
 5 depuis les années 1950. La pression exercée par les sources impulsives est difficile à évaluer à
 6 double titre : d'une part parce que les sources étant extrêmement diversifiées, il est difficile de
 7 garantir l'exhaustivité de la recherche d'informations et d'autre part, parce que la plupart des
 8 informations accessibles renseignent sur la susceptibilité d'émission sonore et non sur les
 9 émissions effectivement réalisées. Par ailleurs les données relatives à la Défense ne sont pas
 10 disponibles. Dans ce contexte, l'effort de compilation des données a porté sur deux types
 11 d'activité :

- 12 – la prospection pétrolière et gazière, qui met en œuvre les équipements acoustiques
- 13 potentiellement les plus gênants ;
- 14 – les expérimentations de recherche scientifique, dont les navires sont généralement
- 15 équipés chacun de plusieurs sonars et sondeurs acoustiques.

16 Pour la sous-région marine mers celtiques, la pression due aux émissions sonores inférieures ou
 17 égales à 10 kHz est modérée et plutôt en recul depuis une vingtaine d'années. Cette conclusion
 18 s'appuie sur l'analyse de deux indicateurs :

- 19 – la cartographie du nombre de jours potentiels d'émissions sonores, représentée en
- 20 Figure 7 ; cette cartographie donne le cumul sur les 7 dernières années des émissions
- 21 sonores à moins de 10 kHz (adapté de l'indicateur 11.1 de la Décision sur le BEE) ;
- 22 – l'évolution des activités de recherche pétrolière ; même si le caractère irrégulier et
- 23 conjoncturel de ces activités rend difficile l'analyse de tendance, on observe cependant
- 24 un assez net ralentissement des activités à partir des années 1980 tant sur le nombre et la
- 25 superficie des permis accordés que sur la longueur des profils sismiques réalisés
- 26 (Figure 8) ; cette tendance est confirmée par le nombre faible de forages au cours des
- 27 dernières décennies.

28
 29
 30
 31
 32
 33

Analyse pressions et impacts – « Autres pressions physiques »

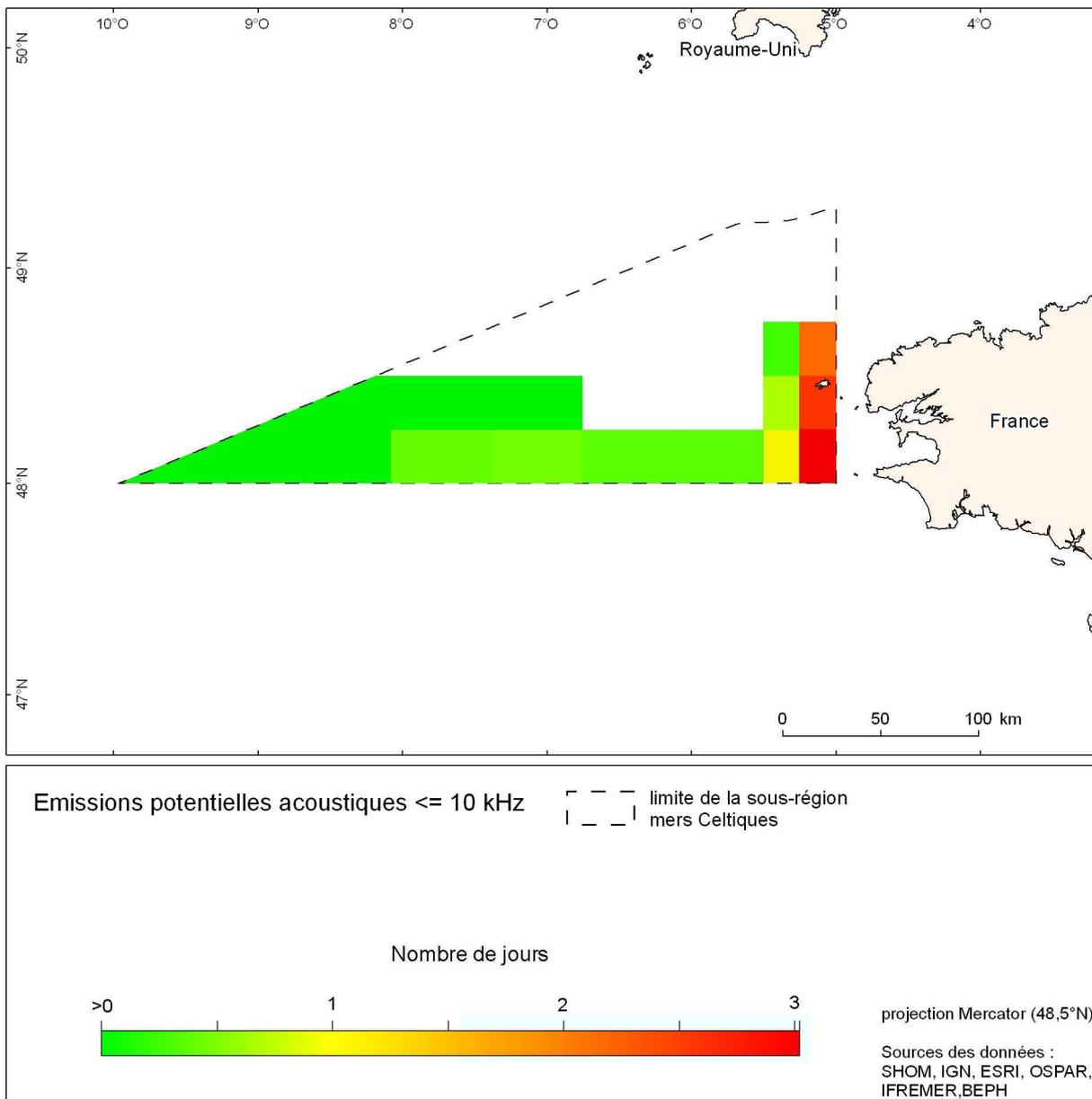


Figure 7 : Cartographie des émissions impulsionnelles. En raison du manque d'information synthétique, la cartographie présentée se base sur les grandes zones d'expérimentation recensées. Les mailles 'blanches' correspondent aux zones sur lesquelles aucune émission impulsionnelle n'a été recensée.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

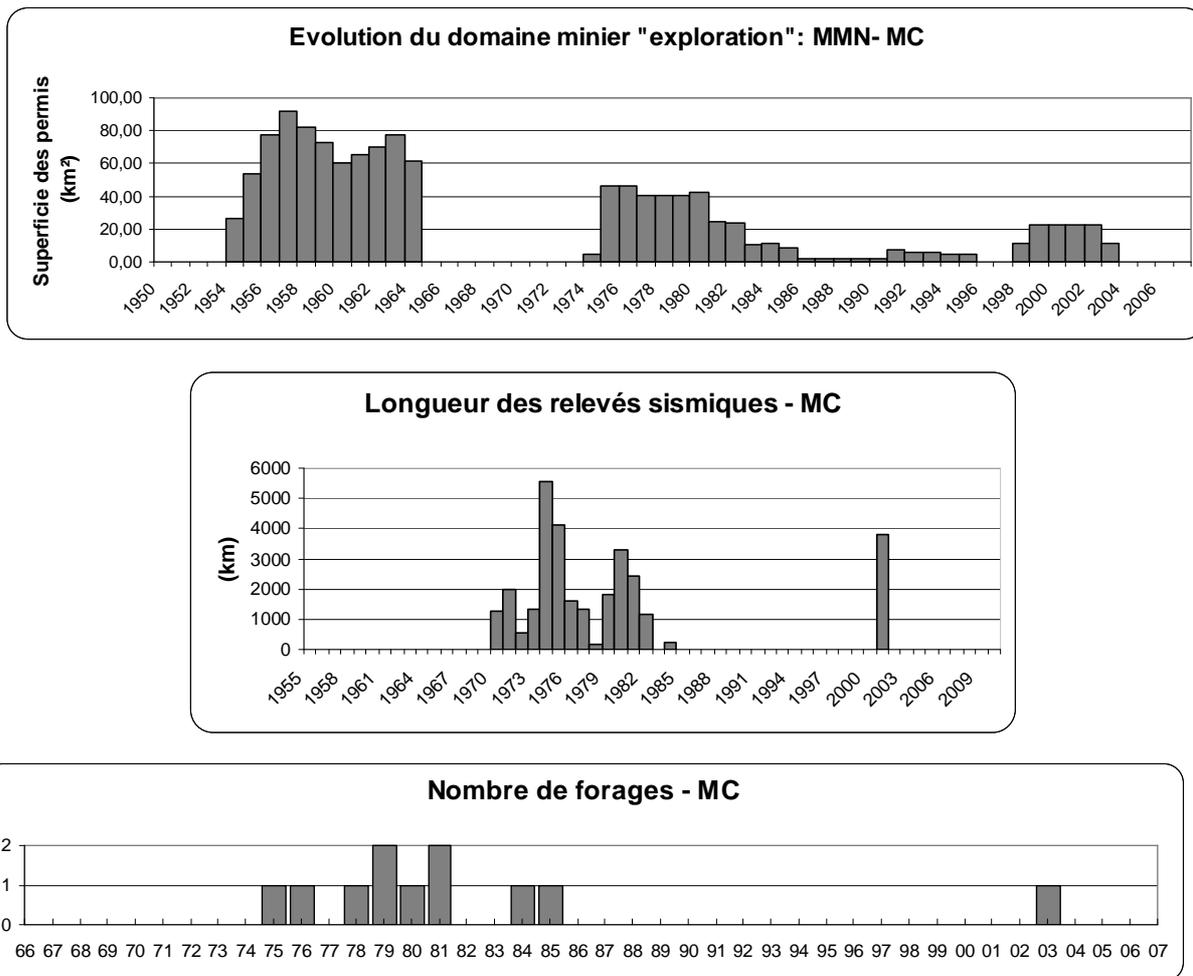


Figure 8 : Evolution : évolution des activités de prospections pétrolières et gazières : en haut, évolution annuelle de la superficie des permis accordés (cumul des sous-régions marines Manche - mer du Nord et mers celtiques) ; au centre, évolution annuelle de la longueur totale des relevés sismiques ; en bas, évolution annuelle du nombre de forages (source BEPH).

1
2
3

4 1.2.3. Travaux en mer

5 La sous-région marine mers celtiques est une zone qui comporte peu de travaux en mer en raison
6 d'une part du caractère infructueux de la recherche pétrolière et gazière dans la zone et d'autre
7 part de la présence du DST qui conditionne la circulation maritime dans sa partie orientale.

8 1.3. Impacts dus aux perturbations sonores

9 Le principal impact connu des perturbations sonores sous-marines anthropiques est l'impact sur
10 les cétacés, mis en avant depuis la fin des années 1990 et la corrélation établie entre des
11 échouages anormaux de cétacés (en grande majorité des baleines à bec de Cuvier) et des
12 opérations navales utilisant massivement des sonars de haute intensité sonore (sonars de
13 détection sous marine pour la majorité des cas et quelques cas dus aux équipements de sismique).

14 L'impact, sur les poissons, des émissions sonars est difficilement quantifiable. On peut citer
15 l'influence dommageable des bruits impulsifs de forte intensité sur les poissons à vessie
16 natatoire. Enfin une étude récente fait mention de l'impact possible des pressions acoustiques
17 basse fréquence sur les céphalopodes.

1 Les impacts des perturbations sonores sur les cétacés peuvent être classés en deux grandes
2 catégories : les nuisances comportementales (adaptation du comportement, abandon d'activités
3 en cours, fuite ou évitement, etc.), et les nuisances physiologiques (pertes temporaire ou
4 définitive d'audition, hémorragies, etc.). La suspicion de nuisance est d'autant plus forte pour les
5 espèces qui communiquent ou écholocalisent dans la même gamme de fréquence que les
6 perturbations anthropiques. Les impacts répertoriés dans le monde portent principalement sur les
7 échouages anormaux de cétacés (en grande majorité des baleines à bec de Cuvier) en
8 concomitance avec des activités de sonars à forte puissance (sonars de détection sous marine
9 pour la majorité des cas et équipements de sismique). Établir de façon certaine un lien de cause à
10 effet entre les émissions sonores et le comportement des cétacés est une tâche très délicate,
11 nécessitant la mise en place de procédures de surveillance et d'action concertée (par exemple
12 analyse en temps quasi réel d'un échouage et autopsie rapide d'un mammifère échoué).
13 L'établissement de la corrélation entre l'évolution du bruit permanent (trafic) et la dynamique
14 des populations de mammifères marins ou de poissons est encore plus complexe, du fait de la
15 difficulté d'observation (du bruit et des populations) aux échelles spatio-temporelles adaptées
16 (phénomènes à variations très lentes sur des zones très vastes). Enfin, concernant les travaux
17 offshore et les exploitations industrielles, il est à souligner que le bilan acoustique des
18 perturbations doit prendre en compte toutes les perturbations induites (études de site, trafic lié,
19 entretien, bruit continu en exploitation opérationnelle, déconstruction) sur tout le cycle de vie de
20 l'ouvrage.

21 En amont, depuis plusieurs années, les exploitants de sonars civils et militaires appliquent des
22 règles de vigilance pour minimiser le risque d'impacts sur les mammifères marins. Ces règles se
23 fondent sur la prise en compte des populations de cétacés dans la planification des opérations,
24 une veille attentive sur zone, des montées graduelles des émissions pour permettre l'évitement de
25 la zone par les mammifères et enfin des restrictions d'émission (arrêt ou diminution des
26 puissances sonores) en cas de présence avérée.

27 En aval, il n'a pas encore été mis en place de surveillance systématique dédiée à l'impact des
28 ondes sonores. Des actions sont préconisées en ce sens dans le cadre d'accords internationaux
29 comme ASCOBANS (les mers celtiques faisant partie de la zone d'extension du traité).

30 Il est impossible en l'état des connaissances scientifiques actuelles d'appréhender précisément
31 l'impact des pressions sonores anthropiques sur les individus et les espèces. En particulier, la
32 sous-région est une zone à forte activité océanographique et biologique (front d'Ouessant
33 notamment) et est une zone de transition entre la Manche et l'ouvert du golfe de Gascogne. La
34 composition et le comportement des populations de mammifères marins dans cette zone sont
35 encore relativement méconnus.

36

37

38

39

40

41

42

43

44

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

A retenir

La pression due au trafic maritime est forte en raison de la présence du dispositif de séparation de trafic d'Ouessant, parmi les plus fréquentés au monde. On observe des niveaux de bruit élevés dus à la densité de trafic. Ces niveaux décroissent en s'éloignant du rail vers l'ouest de la zone.

Pour la sous-région marine mers celtiques, la pression due aux émissions sonores inférieures ou égales à 10 kHz est modérée et plutôt en recul depuis une vingtaine d'années.

Il y a peu de travaux en mer.

Les connaissances scientifiques actuelles ne permettent pas d'appréhender précisément l'impact des pressions sonores anthropiques sur les individus et les espèces. En particulier, la sous-région marine est une zone à forte activité océanographique et biologique (front* d'Ouessant notamment) et est une zone de transition entre la Manche et l'ouvert du golfe de Gascogne. La composition et le comportement des populations de mammifères marins dans cette zone sont encore relativement méconnus.

1 2. Déchets marins

2 Les déchets marins se définissent¹² comme étant tout objet persistant, fabriqué par l'homme en
3 matériau solide, qui se retrouve dans l'environnement marin et côtier. Ils se composent de
4 macrodéchets, visibles à l'œil nu, et de micro déchets non visibles à l'œil nu (dénommés par la
5 suite les microparticules).

6 Les sources de production de ces déchets sont nombreuses : déchets liées à des activités se
7 situant préférentiellement dans les zones littorales (activités de pêche, de conchyliculture et de
8 plaisance, activités portuaires, navires de passage, dépôts sauvages, usagers des plages) mais
9 aussi activités se déroulant dans des zones géographiques très éloignées du littoral (activités
10 domestiques, agricoles et industrielles). Ils peuvent être acheminés par les pluies et les vents
11 jusqu'à la mer, directement ou via les fleuves et les rivières, les réseaux d'assainissement des
12 eaux usées et d'eaux pluviales. Il est communément admis dans la bibliographie internationale
13 qu'environ 70 % à 80 % des déchets retrouvés dans les mers et sur le littoral sont d'origine
14 tellurique et que le solde provient des activités maritimes.

15 Leur taille et leur nature sont diverses. Il peut s'agir notamment de matières synthétiques
16 (plastique, polystyrène, etc.), de verre, métaux, bois, textile, etc. Environ 75 % des déchets
17 retrouvés en mer et sur le littoral sont en plastique ou en polystyrène.

18 Les impacts écologiques des déchets marins notamment sur la faune marine (mammifères
19 marins, tortues marines, oiseaux marins, plancton, etc.) sont nombreux : étouffement et inclusion
20 intestinale suite à l'ingestion des déchets, enchevêtrement, etc.

21 2.1. Déchets sur le littoral

22 L'île d'Ouessant est la seule terre émergée de cette sous région-marine. Il n'existe pas de
23 données relatives aux macrodéchets pour ce secteur.

24 2.2. Déchets en mer

25 Le présent chapitre concerne l'évaluation des quantités, de la distribution et de l'évolution des
26 déchets en mer (déchets flottants à la surface, dans la colonne d'eau et sur les fonds).

27 2.2.1. Généralités

28 Les données pour l'évaluation de la situation des déchets en fond de mer dans la sous-région
29 marine mers celtiques ont été acquises durant la campagne Ifremer (CGFS 2010) du programme
30 européen International BottomTrawl Survey (IBTS) utilisant un chalut GOV93 (maille de 20
31 mm). L'analyse des opérations de récolte effectuées par les navires de pêche ne permettent pas
32 d'interprétation approfondie concernant les sources et la nature des déchets.

33 Les données utilisées pour les munitions sont issues des registres de l'OTAN pour l'Atlantique
34 Nord. Les données fournies par le *Cedre* ont été intégrées pour le bilan des conteneurs perdus en
35 mer.

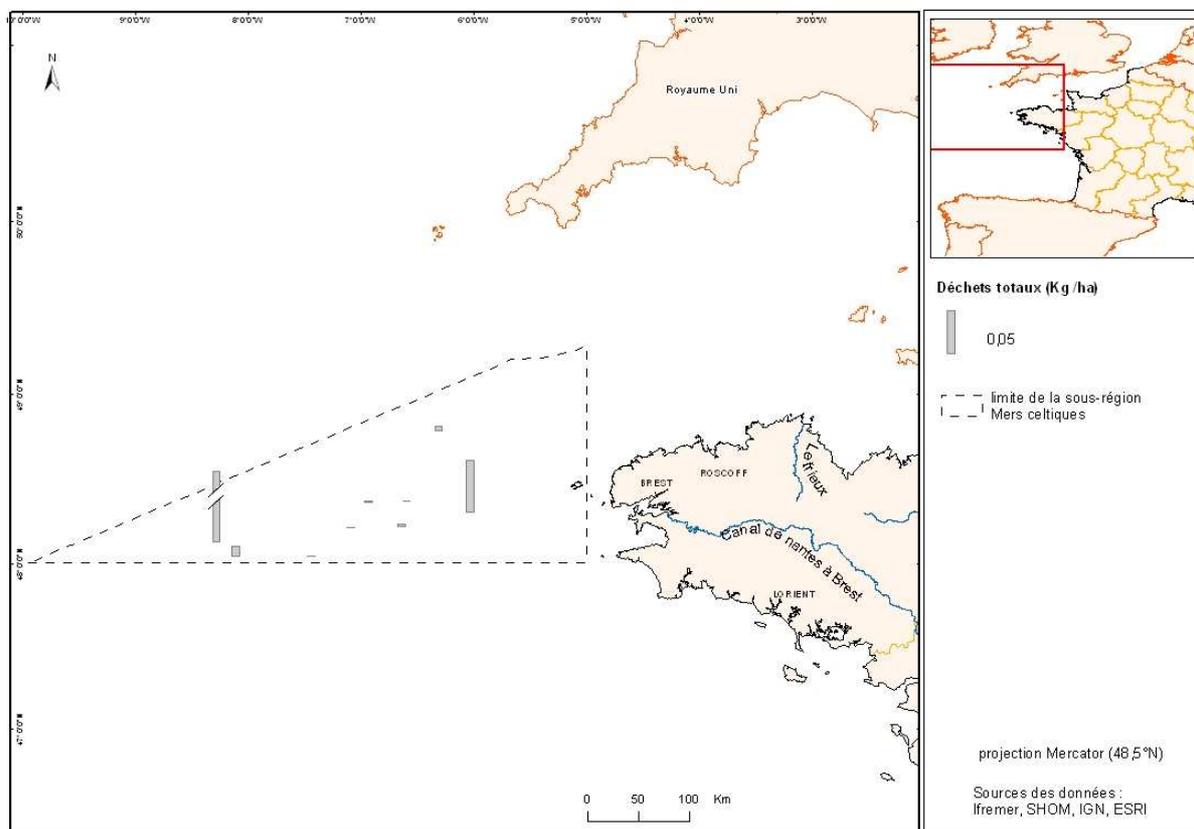
¹² Il s'agit de la définition communément reprise par la convention OSPAR, le PNUE (Programme des Nations Unies pour l'Environnement), le Grenelle de l'environnement et le Grenelle de la mer.

1 La sous-région marine mers celtiques est la partie de l'Atlantique Nord située au nord-ouest de la
2 Bretagne. Les sources de déchets sont caractéristiques : c'est une région qui n'est pas soumise à
3 la pression de grandes villes, de zones industrielles ou de fleuves. Elle est toutefois soumise à une
4 forte activité de pêche ainsi qu'au transport maritime, l'entrée du rail de navigation allant de la
5 Manche à la mer du Nord se situant dans cette zone.

6 2.2.2. Analyse des données et interprétation

7 2.2.2.1. Données issues des campagnes de chalutage

8 Sur le plateau des mers celtiques, l'analyse des données de poids de déchets de la campagne de
9 chalutage IFREMER/ EVHOE (Figure 9) réalisée en 2010 sur neuf stations montre un seul point
10 de concentration élevée de déchets (poids/ha) présent au large de la pointe de la Bretagne au
11 niveau du plateau de la chapelle. Le seul apport possible dans cette zone est lié aux activités
12 maritimes de transport ou de la pêche. Il illustre les risques d'apports ponctuels voire accidentels
13 de déchets issus des navires. La typologie des déchets issue des campagnes antérieures indique
14 que 89 % des déchets dans cette zone sont issus de la pêche.



15 Figure 9 : Déchets sur le fond. Données en poids (kg/ha) issues des campagnes EVHOE (2010) (source : Ifremer).

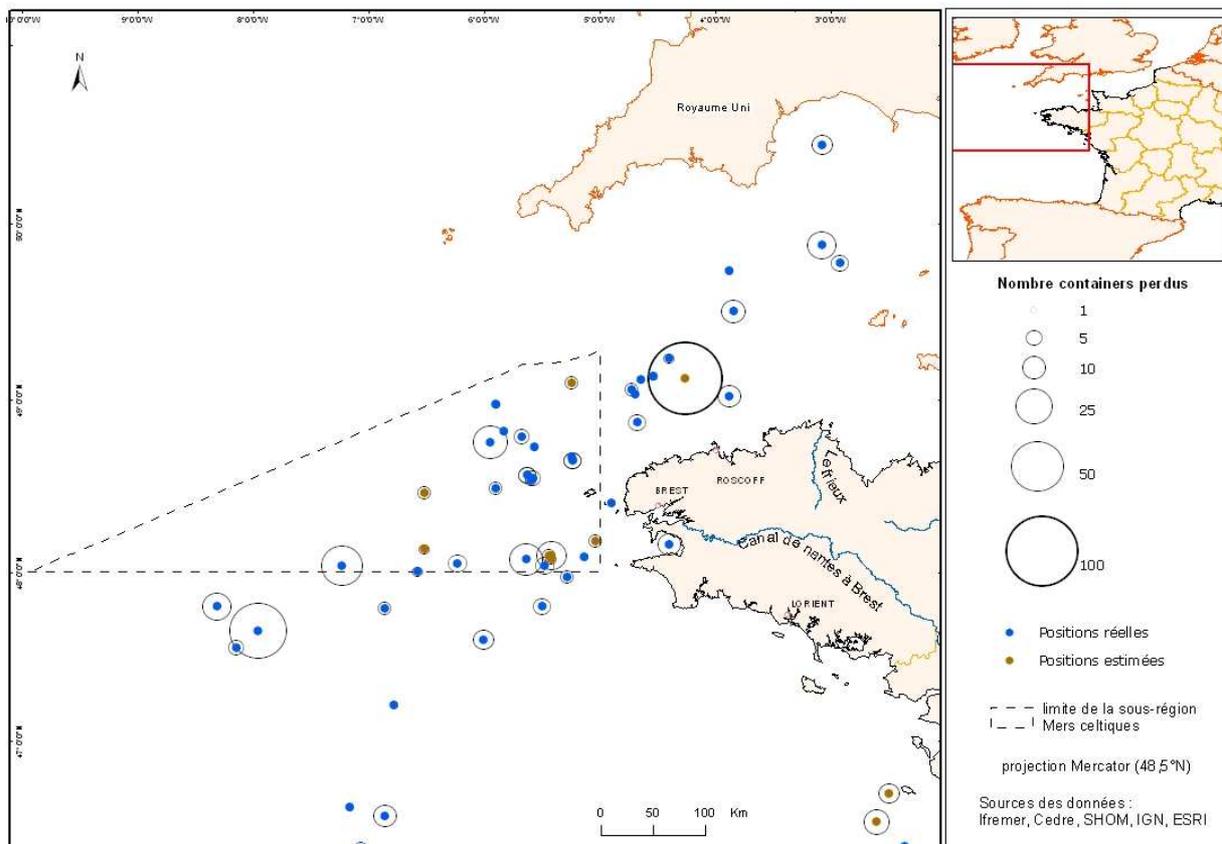
16 2.2.2.2. Autres données

17 Peu de munitions ont été immergées sur le plateau celtique, les points d'immersion (historiques)
18 étant essentiellement concentrées à proximité des côtes de la Bretagne.

19 La Figure 10 présente les données de pertes de conteneurs déclarées dans la sous-région marine
20 mers celtiques.

1 Sur le plateau celtique les conteneurs déclarés perdus sont très concentrés surtout à la pointe de la
2 Bretagne qui correspond à l'entrée du rail de transport maritime de la Manche. Plus de 90 % des
3 conteneurs qui se retrouvent en mer sont voués à couler. Les pertes de conteneurs se situent
4 clairement le long du rail de transport maritime qui débute sur le plateau celtique et transite par la
5 Manche. En revanche, les plus grosses quantités de conteneurs perdus se situent en dehors du rail
6 mais plutôt sur les routes maritimes océaniques où les conditions météorologiques de navigation
7 sont plus difficiles. L'estimation de la Figure 10 est très probablement sous-estimée, toutes les
8 pertes de conteneurs n'étant pas déclarées ni observées.

9



10 Figure 10 : Distribution des pertes déclarées de conteneurs (1989-2008) dans la sous-région marine (source : *Kremer, 2008*).

11 2.3. Microparticules

12 Les sources de microparticules (de taille comprise entre 500 µm et 5 mm) sont diffuses : elles
13 sont principalement issues de la dégradation des plastiques en mer, et dans une moindre mesure
14 des polymères plastiques de synthèse avant leur formage et leur utilisation dans l'industrie. Le
15 temps de dégradation dépend des conditions de température, de salinité et d'oxygène mais
16 également du soleil et du courant. Un nombre important de polluants (polychlorobiphényles,
17 métaux, hydrocarbures etc.) sont susceptibles d'être concentrés à la surface de ces
18 microparticules et ingérés par les organismes marins. De même, elles servent de support à de
19 nombreuses espèces et favorisent leur propagation sur de longues distances.

20 En l'absence de plage pour des prélèvements, et d'échantillonnages en mer, il n'existe pas de
21 données pour les microparticules en mer pour la sous-région marine mers celtiques, ce qui ne
22 permet donc pas une évaluation. Il est nécessaire d'effectuer des travaux complémentaires afin de

1 disposer d'une base scientifique et technique conséquente en vue du suivi de l'état écologique et
2 de l'atteinte des objectifs fixés par la DCSMM.

3 **2.4. Impacts écologiques des déchets marins**

4 « L'impact des déchets marins sur la flore et la faune des océans est un problème que nous
5 devons aborder aujourd'hui avec beaucoup plus de rapidité » a déclaré le 25 mars 2011 Achim
6 Steiner, le directeur du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) lors de la
7 5ème Conférence internationale sur les déchets marins organisée par le PNUE.

8 Lors de cette conférence, l'ONU a rappelé que l'on estime qu'au moins 267 espèces marines
9 dans le monde sont touchées par l'ingestion de déchets marins, dont 86 % des espèces de tortues
10 de mer, 44 % de toutes les espèces d'oiseaux de mer et 43 % de toutes les espèces de
11 mammifères marins.

12 **2.4.1. Identification et description générale des impacts écologiques des déchets** 13 **marins**

14 2.4.1.1. Impacts des déchets sur les habitats et communautés benthiques

15 La structure des communautés benthiques subit des changements significatifs suite à l'arrivée de
16 macrodéchets. Les polychètes¹³ opportunistes ainsi que la meiofaune¹⁴ semblent être
17 systématiquement les compartiments les plus réactifs. Le recouvrement des fonds par les
18 macrodéchets cause une réduction significative des échanges gazeux à l'interface eau-sédiment,
19 asphyxiant ainsi les sols et impactant de fait les espèces benthiques, voire dans les cas extrêmes,
20 empêchant toute vie.

21 Le dépôt des déchets sur le fond peut entraîner d'autres transformations des paramètres
22 physiques (interception lumineuse, modification des micro-courants de fonds, création de
23 substrats artificiels, etc.) qui impactent les habitats et communautés benthiques.

24 Les engins de pêche perdus ont également un impact sur les habitats par abrasion, écrasement,
25 enchevêtrement des organismes, et translocation des caractéristiques des fonds¹⁵.

26 2.4.1.2. Impacts des déchets sur les espèces non benthiques¹⁶

27 2.4.1.2.1. Pêche fantôme / piégeage / enchevêtrement

28 Au cours des dernières décennies, le développement de l'utilisation des filets maillants et des
29 trémails dans toutes les pêcheries côtières et leur extension sur les pentes continentales a conduit
30 à l'augmentation des risques de perte de ces engins et, par conséquent, à celle de captures
31 masquées dénommées « pêche fantôme ». On estime que 1 % des filets déployés sont perdus en
32 Europe. Des expériences menées en Italie, au Portugal, sur les côtes provençales et récemment en
33 Turquie montrent que les filets maillants et trémails perdent progressivement leur efficacité de

¹³ Vers annélides.

¹⁴ Compartiment benthique intermédiaire entre le macrobenthos et le microbenthos.

¹⁵ Mouvement accompagné d'une modification des caractéristiques fonctionnelles du substrat.

¹⁶ Les espèces non benthiques incluent ici les espèces marines démersales et pélagiques, ainsi que les oiseaux de mer.

1 pêche, par réduction progressive de leur hauteur et l'extension du fouling¹⁷ aux différentes
2 parties du filet. Toutefois ces filets et plus largement les engins de pêches perdus (casiers, etc.)
3 restent dangereux pendant plusieurs mois en continuant à capturer poissons et crustacés.

4 Cela constitue aussi une source d'emmêlement pour les mammifères, les reptiles et les oiseaux et
5 un risque sérieux pour tous les animaux marins à la recherche de nourriture tels que des oiseaux,
6 des tortues (Figure 11) et des phoques.



8
9 Figure 11 : Cas d'enchevêtrement dans des cordages sur des tortues luth *Dermochelys coriacea* échouées sur les côtes de la façade
10 atlantique française (photos : © Aquarium La Rochelle (CESTM)).

11 2.4.1.2.2. Ingestion de macrodéchets

12 L'ingestion de macrodéchets intervient soit par ingestion accessoire accidentelle soit par
13 confusion avec une source alimentaire. Les jeunes animaux inexpérimentés mais aussi les
14 animaux en situation de stress alimentaire sont beaucoup plus sensibles à ces ingestions par
15 confusion. Il est noté dans la littérature scientifique une nette augmentation de l'ingestion de
16 plastiques par les oiseaux et les mammifères marins, augmentation directement corrélée avec
17 celle du nombre de macroparticules de plastiques dans les eaux marines. 177 espèces marines
18 dans le monde sont aujourd'hui recensées comme impactées par l'ingestion accidentelle mais il
19 en existe sans doute bien plus car seuls quelques groupes emblématiques ont été étudiés.
20 L'ingestion de macrodéchets intervient en causant des dommages physiques du tube digestif, en
21 bloquant mécaniquement le passage du bol alimentaire ou en générant une fausse sensation de
22 satiété et un dysfonctionnement de la digestion.

- 23 • **Oiseaux marins** : l'ingestion de plastiques par les oiseaux est largement documentée,
24 mais les cas de mortalité directement attribuables à l'ingestion de plastiques sont rares.
25 La mortalité peut survenir par obstruction des voies gastro-intestinales. Il a été montré
26 que sur 24 espèces d'oiseaux marins suivies sur une zone d'étude du Pacifique Nord
27 subarctique, 12 espèces étaient contaminées par des plastiques dans les années 1969-77,
28 ce chiffre montant à 15 en 1988-90. Ainsi plus de 50 % des espèces suivies sont
29 impactées, ce pourcentage étant extrapolable aux autres espèces non suivies. Les espèces
30 principalement touchées étant celles qui s'alimentent en surface (pétrels, procellariidés et
31 laridés) et les planctonophages (puffins et stariques). Il a été également démontré que les
32 oiseaux carnivores concentraient les plastiques ingérés par leurs proies. Des conclusions
33 ont été tirées sur l'étude des contenus stomacaux: le Fulmar boréal ingère pratiquement
34 tous les objets flottants compatibles avec la taille de son bec, et tous les spécimens
35 analysés présentent des débris plastiques dans l'estomac ;

¹⁷ Colonisation spontanée d'un support immergé par des organismes se fixant sur ce support.

- 1 • **Mammifères marins** : les ingestions de déchets concernent quasi exclusivement les
2 mammifères marins à régime alimentaire teutophage¹⁸ (Figure 12). Les spécimens
3 autopsiés dans le cadre du Réseau National d’Echouage (RNE) présentaient tous des
4 états sanitaires dégradés (pathologie ou parasitologie) sans qu’il soit possible d’identifier
5 le vecteur initial. 100 % des baleines à bec autopsiées par le Centre de Recherche sur les
6 Mammifères Marins (CRMM) et présentant des matières plastiques dans le tractus
7 digestif ont révélé une infestation parasitaire sévère des reins (*Crassicauda sp.*). La co-
8 occurrence des infestations parasitaires des reins et de la présence de matières plastiques
9 dans le tractus digestif, chez les baleines à bec, peut être interprétée comme une relation
10 de cause à effet, par deux explications possibles (mais non démontrées). La première
11 explication considère que le blocage mécanique par les matières plastiques génère un
12 affaiblissement global de l’organisme et l’émergence de niches infectieuses non drainées
13 par le transit. La deuxième explication considère qu’une infection pré-existante ayant
14 déjà affaibli l’organisme amène celui-ci à réduire sa capacité de chasse et se trompe ainsi
15 de cible en ingérant des matières plastiques qu’il n’ingère pas en situation normale ;

16



17

18 Figure 12 : Sacs plastiques retrouvés dans l'estomac d'une baleine de Cuvier échouée (photo : © CRMM-Université LR).

- 19 • **Tortues marines** : pendant la période 1988-2009, le Réseau Tortues Marines français
20 d’Atlantique Est (RTMAE), coordonné par le Centre d’Etudes et de Soins pour les
21 Tortues Marines (CESTM) de l’Aquarium de La Rochelle, a recensé sur la façade
22 maritime Atlantique Manche - mer du Nord, 656 cas de tortues échouées, soit une
23 moyenne de 30 par an. La majorité des observations concerne les tortues luth
24 *Dermochelys coriacea* (51 %) et les tortues caouannes *Caretta caretta* (44 %), et
25 quelques observations concernent des tortues de Kemp *Lepidochelys kempii* (4 %) et
26 vertes *Chelonia mydas* (1 %). Sur les 191 tortues autopsiées, 30 % avaient ingéré des
27 déchets, principalement des matières plastiques et des fils de pêche. Plus précisément,
28 des déchets ont été retrouvés dans le système digestif de 46 % des tortues luth autopsiées
29 et 16 % des caouannes, sur un nombre presque équivalent de tortues autopsiées (95
30 tortues luth et 77 tortues caouannes). 4 % des tortues échouées présentent des marques
31 liées aux engins de pêche et ces observations concernent uniquement la tortue luth. Les
32 effets de la présence de plastique dans l’estomac, peuvent être soit directs, par occlusion
33 ou infection due aux lésions de la muqueuse (Figure 13), soit retardés lorsque le volume
34 du plastique ingéré est faible ;

35

¹⁸ Consommant des céphalopodes.



Figure 13 : Cas d'occlusions liées à l'ingestion de sacs en matière plastique sur des tortues luth *Dermochelys coriacea* échouées sur les côtes de la façade atlantique française (photos : © Aquarium La Rochelle (CESTM)).

- **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 présentait une quantité significative de déchets plastiques sans que l'on puisse lier leur présence à la mort du spécimen échoué. Enfin, de nombreuses observations éparses et non organisées révèlent les dommages causés par l'ingestion d'hameçons perdus ou de déchets divers par la macrofaune benthique (étoiles de mer, lièvres de mer, etc.).

2.4.1.2.3. Utilisation des débris plastiques par les espèces

Lors du suivi des oiseaux marins nicheurs, la présence de déchets plastiques, filets et autres dans la construction des nids est de plus en plus souvent relevée (Figure 14). Cela peut avoir des impacts aussi bien sur les adultes que sur les poussins : étranglement, enchevêtrement, etc. Des études sont menées pour tenter de quantifier l'impact, mais pour l'instant, il n'est pas possible de tirer de conclusion majeure sur la mortalité causée par l'utilisation des débris plastiques.



Figure 14 : Utilisation de débris plastiques pour la construction d'un nid de cormoran à Camaret (photo : © Cadiou B. Bretagne Vivante - SEPNB).

2.4.1.2.4. Ingestion des microplastiques

Les microplastiques, généralement issus de la désagrégation des macrodéchets plastiques ou encore granulés comme forme de stockage / transport de matières premières industrielles, sont ingérés par l'ensemble des organismes planctonophages et notamment par les crustacés maxillopodes et amphipodes et par les polychètes. L'un des impacts majeurs de l'ingestion de microplastiques semble résider dans l'empoisonnement des individus. Plusieurs travaux en cours montrent en effet qu'au-delà des composés propres aux plastiques (phtalates et biphénols A) qui perturbent le système endocrinien, ces déchets absorbent les micropolluants organiques qui sont

1 ensuite diffusés via les processus de digestion des organismes contaminés. Aucun de ces travaux
2 n'est à ce jour suffisamment abouti ni suivi pour en évaluer l'impact de manière opérationnelle.

3 2.4.1.2.5. Autres impacts

4 Les macrodéchets dérivants peuvent transporter, sur de longues distances, car très résistants à la
5 dégradation, des organismes marins ou terrestres leur donnant ainsi la possibilité d'atteindre des
6 régions où elles ne sont pas autochtones. Ce phénomène, et ses impacts, sont décrits dans le
7 chapitre consacré aux vecteurs d'introduction et aux impacts des espèces non indigènes.

8 L'agrégation de débris marins peut aussi créer des habitats intéressants pour les larves ou les
9 juvéniles. Ils peuvent aussi attirer des prédateurs marins qui se regroupent habituellement autour
10 d'agrégats de poissons, ou bien simplement pour se cacher. Les amas de macrodéchets en
11 surface peuvent ainsi générer des effets DCP (dispositifs de concentration de poissons) avec les
12 effets positifs (augmentation de la capacité trophique d'un site¹⁹) et négatifs (concentration des
13 cibles de pêche et augmentation de la pression sur la ressource) associés.

14 2.4.1.3. Impacts des déchets marins sur les habitats et communautés du médiolittoral 15 supérieur : destruction indirecte des habitats par nettoyage

16 L'incompatibilité entre l'usage balnéaire de loisir et la présence de macrodéchets sur les plages a
17 conduit à la mise en œuvre de programmes de nettoyage mécanisés. La généralisation de ces
18 pratiques de nettoyage des plages sableuses a généré une destruction massive des habitats
19 naturels des laines de mer. L'écosystème « laines de mer », est aujourd'hui très appauvri par le
20 passage d'engins de nettoyage.

21 Les effectifs des espèces typiques de ce milieu diminuent parfois dramatiquement comme c'est
22 le cas des communautés à *Talitrus saltator*, crustacé amphipode majoritaire de ces habitats. De
23 nombreuses espèces d'oiseaux telles que gravelots, pluviers et bécasseaux, sont directement
24 impactées par la stérilisation des laines de mer par le nettoyage mécanisé. Pour les gravelots, les
25 nettoyages mécanisés entraînent la stérilisation des laines de mer mais également la destruction
26 des nids en haut de plage et le dérangement. Ce dérangement généré par les nettoyages concerne
27 l'ensemble des espèces fréquentant l'espace intertidal pour s'alimenter et se reposer (voir
28 chapitre « Dérangement de la faune »).

29 Au delà d'un appauvrissement de la biodiversité, ces opérations entraînent de graves désordres
30 écologiques en amont. Il s'agit essentiellement de la rupture de l'équilibre géomorphologique des
31 plages en générant une baisse de résistance à l'érosion et une accélération de celle-ci par
32 enlèvement de quantités significatives de sable. De manière indirecte, ce déséquilibre génère des
33 travaux de stabilisation qui eux provoquent de graves dommages par destruction directe
34 d'habitats.

35 2.4.2. Evaluation de l'existant dans la sous-région marine mers celtiques

36 2.4.2.1. Dispositifs de collecte de données et acteurs impliqués

- 37 • **Oiseaux marins** : plusieurs associations naturalistes et gestionnaires d'aires marines
38 protégées suivent le patrimoine ornithologique marin et recensent ponctuellement des

¹⁹ La masse de déchet va permettre de fixer un grand nombre de larves qui seraient perdues sans support. En augmentant la surface de support au sein d'un habitat pélagique, on augmente la capacité de fixation des larves, le développement de la chaîne alimentaire et ainsi toute la capacité trophique d'un site.

- 1 impacts écologiques des déchets marins sur les oiseaux marins. La démarche EcoQO
2 (Ecological Quality Objectives) d'OSPAR sur le contenu stomacal des spécimens de
3 Fulmar boréal n'est malheureusement pas opérationnelle sur le secteur du fait de la
4 difficulté de recensement des échouages de cette espèce. Il n'existe donc aucun dispositif
5 organisé d'observation des impacts des déchets ;
- 6 • **Mammifères marins** : l'essentiel des éléments sont recensés par le Centre de Recherche
7 sur les Mammifères Marins (CRMM) de La Rochelle dans le cadre notamment du
8 Réseau National d'Echouage (RNE)²⁰. Le RNE permet une représentation significative
9 des impacts des macrodéchets pouvant entraîner la mort ou y étant très étroitement
10 corrélés, en particulier via l'analyse systématique des contenus stomacaux des spécimens
11 autopsiés. En revanche, il n'existe pas à ce jour de suivi permettant d'identifier les
12 contaminations liées aux microparticules ;
 - 13 • **Tortues marines** : les données concernant les observations de tortues marines
14 (échouages, captures accidentelles, observations en mer) sont centralisées par le Centre
15 d'Etudes et de Soins pour les Tortues Marines (CESTM) de l'Aquarium de La Rochelle
16 qui coordonne le Réseau Tortues Marines français d'Atlantique Est (RTMAE) et
17 accueille les tortues nécessitant des soins. Les observateurs du RTMAE, affilié au
18 Réseau National d'Echouage (RNE), remplissent une fiche d'observation qui permet de
19 collecter de façon standardisée les données sur les tortues marines lors des interventions
20 sur les lieux d'échouage ou de capture. Des autopsies sont pratiquées lorsque l'état des
21 cadavres le permet ; le centre de soins répertorie les données sur les pathologies
22 observées sur les individus en soins et les lésions observées en cas de mort ;
 - 23 • **Autres espèces** : les connaissances sont très disparates, aléatoires et occasionnelles. Sur
24 les sélaciens, l'Association Pour l'Etude et la Conservation des Sélaciens (APECS) est
25 aujourd'hui bien identifiée et régulièrement appelée pour autopsier des sélaciens échoués
26 ou pêchés. Mais là encore, aucun dispositif organisé n'est à ce jour fonctionnel ;
 - 27 • **Habitats marins** : l'Agence des aires marines protégées a lancé en 2010 un inventaire
28 des habitats marins patrimoniaux couvrant environ 40 % des eaux territoriales. Ce
29 dispositif de cartographie des fonds marins est mis en place dans le cadre des suivis
30 dédiés au rapportage et à la gestion des sites Natura 2000 en mer. Il sera reconduit tous
31 les 6 ans. En marge des principaux travaux, cet inventaire comprend aussi la
32 géolocalisation des concentrations de macrodéchets et en indiquera l'impact écologique
33 identifié lors des prospections terrain.

34 2.4.2.2. Première évaluation des niveaux et tendances perceptibles

- 35 • **Oiseaux marins** : aucune donnée statistique n'est disponible. Une étude de faisabilité est
36 en cours pour élargir le concept EcoQO à ce secteur ;
- 37 • **Mammifères marins** : le Tableau 3 reprend les chiffres relatifs à l'occurrence de
38 présence de plastiques dans le tractus digestif des spécimens échoués autopsiés. Les
39 données en mers celtiques sont considérées comme marginales tant elles sont rares. Il
40 existe quelques données sur les échouages sur l'île d'Ouessant, qui sont directement
41 intégrées à la sous-région marine golfe de Gascogne au sein du RNE ;

²⁰ Les membres participants sont cités à l'adresse <http://crmm.univ-lr.fr/index.php/fr/echouages/reseau-national-echouages>

Analyse pressions et impacts – « Autres pressions physiques »

1
2

Tableau 3 : 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 : Nombre d'échouages avec matières plastiques / nombre d'échouages examinés (%)
Manche - mer du Nord	1544	436	1	0.23
Golfe de Gascogne	11564	2608	10	0.38
Méditerranée occidentale	2 022	491	5	1.02

3

4

5

- **Tortues marines** : les travaux en réseau du CESTM permettent aujourd'hui d'avoir une vision statistique des échouages et de la mesure de pressions sur les tortues marines ;

6

7

8

Tableau 4 : Recensement des cas d'échouages et d'observations d'ingestion de déchets et de marques de pêche chez les tortues retrouvées sur les côtes françaises des sous-régions marines Manche - mer du Nord, mers celtiques, golfe de Gascogne (1988-2009, source : Aquarium La Rochelle\CESTM).

Espèce	Nb de tortues échouées	Nb de tortues autopsiées	Nb de tortues avec corps étrangers	Nb de tortues avec marques de pêche	Rapport nb avec corps étrangers/nb autopsiées (%)	rapport nb marques de pêche/nb échouages (%)
Tortue luth	333	95	44	29	46	9
Tortue caouanne	292	77	12	0	16	0
Tortue de Kemp	25	15	1	0	7	0
Tortue verte	6	4	1	0	25	0
Total	656	191	58	29	30	4

9

10

11

- **Habitats marins** : pour le moment aucune donnée statistique n'est disponible.

12

A retenir

13

14

15

Sachant que les macrodéchets (sur le littoral, en mer et sur le fond) ainsi que les microparticules n'ont pas fait l'objet d'évaluation dans la sous-région marine mers celtiques, leurs impacts sur les habitats* et biocénoses* ne sont pas quantifiables.

16

17

18

19

20

21

22

Pour cette sous-région marine, les données sur les impacts des déchets sur l'écosystème marin sont très éparpillées et lacunaires en dehors des réseaux d'échouages mammifères et tortues. L'essentiel reste à faire afin d'engager des dispositifs ciblés sur la mesure des impacts, soit en apportant un soutien opérationnel aux réseaux existants (oiseaux, mammifères et tortues afin de densifier et automatiser l'observation et l'autopsie), soit en mettant en place des dispositifs spécifiques dédiés, à l'image des EcoQO, sur des vecteurs peut-être plus pertinents que le Fulmar boréal à l'échelle de cette sous-région.

23

1 3. Dérangement de la faune

2 3.1. Contexte général

3 Le dérangement de la faune sauvage fait partie des impacts de la fréquentation humaine. Le
4 dérangement est défini comme « tout événement généré par l'activité humaine qui provoque une
5 réaction (l'effet) de défense ou de fuite d'un animal, ou qui induit directement ou non, une
6 augmentation des risques de mortalité (l'impact) pour les individus de la population considérée
7 ou, en période de reproduction, une diminution du succès reproducteur ».

8 **Dans ce chapitre**, la caractérisation du dérangement de la faune n'inclut donc pas la destruction
9 ou la dégradation physique des habitats*, ou la capture des espèces (sujets traités par ailleurs
10 dans ce volet « pressions et impacts ») mais porte sur les conséquences, à plus ou moins long
11 terme, de la confrontation directe entre la pratique des activités humaines (récréatives, sportives
12 ou professionnelles) et la présence d'animaux sauvages sur les mêmes milieux. Le dérangement
13 de la faune peut résulter de trois principales causes :

- 14 – la perturbation visuelle (qui concerne les espèces ayant une acuité visuelle suffisante
15 pour détecter les objets en mouvement), qui peut être causée par le simple passage
16 d'usagers, ou d'engins nautiques ou terrestres ;
- 17 – la perturbation lumineuse liée à l'éclairage nocturne, en particulier à l'éclairage de
18 grosses installations (ports, plateformes, etc.) ;
- 19 – la perturbation sonore, à cause de bruits pouvant être générés par des embarcations
20 (moteur, coque, ou encore le vent dans les voiles), par des engins ou des travaux
21 littoraux, par des personnes (voix, cris), ou par des tirs de chasse notamment.

22 La question des collisions entre engins et animaux, qui peuvent être perçues comme un stade
23 ultime du dérangement, est traitée en fin de ce chapitre.

24 La situation de la sous-région marine mers celtiques est particulière, puisqu'elle ne comporte
25 comme terre émergée habitée que la seule île d'Ouessant et ne fait l'objet que d'un volume très
26 limité d'activités de loisirs, littorales et nautiques. La sous-région marine en général ne fait l'objet
27 que de peu d'activités socioprofessionnelles qui pourraient être sources de dérangement :
28 essentiellement, le transport maritime et la pêche.

29 3.2. Dérangement de l'avifaune* marine

30 Les effets et les impacts du dérangement, qui peuvent concerner toutes les espèces d'oiseaux et
31 toutes les activités humaines, sont multiples et variés. Le dérangement représente « une menace
32 pour les oiseaux à partir du moment où il les empêche de satisfaire dans de bonnes conditions de
33 sécurité leurs exigences écologiques et comportementales ».

34 En période de reproduction, le dérangement peut être à l'origine d'une diminution du succès
35 reproducteur notamment par abandon des nids ou par augmentation de la prédation sur les
36 couvées. En période d'hivernage ou de migration, il est susceptible, entre autre, d'affaiblir les
37 oiseaux par diminution de leurs ressources énergétiques ou de limiter l'accès aux milieux
38 d'alimentation ayant pour conséquence, à long terme, une diminution de la capacité d'accueil des
39 sites. Le dérangement représente ainsi une réelle menace pour les oiseaux les plus sensibles.

40 Malgré des études de plus en plus sophistiquées, les chercheurs éprouvent des difficultés à
41 quantifier les conséquences du dérangement notamment sur le long terme. Ces études restent
42 encore, aujourd'hui, largement expérimentales du fait de nombreux problèmes méthodologiques.

1 En effet, face à des animaux extrêmement mobiles dans l'espace, il s'avère difficile de parvenir à
2 quantifier la part respective du dérangement de celles des autres menaces, naturelles ou
3 anthropiques, qui expliqueraient les variations négatives d'effectifs observées chez certaines
4 populations d'oiseaux.

5 Le constat actuel sur le dérangement de l'avifaune* marine reste donc très qualitatif et largement
6 basé sur du « dire d'expert ». Dans le cadre de la mise en œuvre du programme Natura 2000*, le
7 Muséum National d'Histoire Naturelle coordonne la réalisation des « cahiers d'habitats » dont
8 une série récente (en cours de publication) porte sur les oiseaux listés dans la directive
9 « Oiseaux »* (directive 2009/147/CE), ce qui inclut l'ensemble des oiseaux marins nicheurs de
10 nos côtes. Ces cahiers d'habitats font état, à dire d'expert, des principales pressions et menaces
11 qui pèsent sur chaque espèce. Parmi les oiseaux marins observés en mers celtiques, le bilan
12 dressé est le suivant :

- 13 – le dérangement n'est pas cité comme une menace pour les alcidés (pingouins torda,
14 macareux moine, guillemots de troil) ;
- 15 – il est cité, parmi d'autres, comme une menace plutôt faible, pour les laridés (goélands et
16 mouettes), les procellaridés (puffins, fulmars boréaux) et pour l'océanite tempête ; ceci,
17 en partie grâce aux mesures de protection des sites de nidification déjà prises ;
- 18 – il n'est pas cité comme une menace pour le fou de Bassan, dans la mesure où le seul site
19 de nidification français (l'île Rouzic, dans l'archipel des 7 îles, en Bretagne Nord) est
20 déjà strictement protégé ;
- 21 – il est cité comme une menace potentiellement importante pour les phalacrocoracidés
22 (cormorans) ;
- 23 – il est cité comme une menace très importante pour la plupart des sternidés (sternes) ;
- 24 – par ailleurs, le dérangement est identifié comme une menace pour de très nombreuses
25 espèces de limicoles côtiers, espèces plus ou moins inféodées au milieu marin, et que
26 nous ne détaillerons pas ici. Le lecteur intéressé par la question des limicoles est invité à
27 consulter les cahiers d'habitats.

28 Seules sept espèces d'oiseaux marins nichent régulièrement sur la sous-région marine mers
29 celtiques (voir chapitre « oiseaux marins » du volet « Etat écologique »). Cinq d'entre elles y ont
30 des effectifs nicheurs supérieurs à 15 individus, sur les 15 dernières années : il s'agit de trois
31 laridés (goélands), du cormoran huppé, et du fulmar boréal. Parmi ces espèces seul le cormoran
32 huppé est réputé assez sensible au dérangement, et compte-tenu de la situation particulière de
33 l'île d'Ouessant et de ses îlots voisins (faible accessibilité des côtes, faible population hors de la
34 période estivale, peu d'activités génératrices de dérangement), on peut conclure que le
35 dérangement de l'avifaune* marine n'y est ni un problème, ni un enjeu.

36 **3.3. Dérangement d'autres groupes d'espèces**

37 Parmi les mammifères marins présents en mers celtiques, assez peu sont susceptibles d'y souffrir
38 du dérangement. Les reposoirs de phoques gris, qui y sont plutôt rares (la plupart des phoques de
39 l'archipel de Molène ont des reposoirs situés en sous-région marine Manche - mer du Nord, à
40 l'est de 5°W), sont très peu accessibles et très peu fréquentés. Les delphinidés y ont peu
41 d'interactions avec l'homme, et le cas échéant elles y sont plutôt recherchées. Les grands cétacés
42 vivent majoritairement loin des côtes, où leurs interactions avec l'homme sont principalement
43 limitées à leurs rencontres avec le trafic maritime, traitées au prochain paragraphe.

1 Même si le dérangement est théoriquement susceptible d'être une menace pour d'autres espèces
2 aquatiques marines, telles que des poissons, des crustacés ou des céphalopodes, il n'est pas
3 connu d'exemples concrets de tels processus, pour la sous-région marine mers celtiques.

4 **3.4. Collisions**

5 La collision entre engins construits par l'homme et animaux peut être considérée comme le stade
6 ultime du dérangement, avec dans ce cas un fort risque de mortalité directe des animaux touchés.

7 Trois groupes d'espèces marines sont particulièrement susceptibles d'entrer en collision avec des
8 engins : les oiseaux, les grands cétacés, et les tortues.

9 Les oiseaux marins peuvent théoriquement entrer en collision avec des bateaux rapides, ou avec
10 des pales d'éoliennes. Le premier type de collision est certainement très rare car non documenté :
11 les oiseaux, alertés par leur bruit, savent la plupart du temps éviter les bateaux à moteur ; quant
12 aux engins à voile, très peu atteignent des vitesses dangereuses pour l'avifaune*. La pression
13 associée aux éoliennes est actuellement nulle pour la sous-région marine puisqu'il n'y a pas
14 d'éolienne terrestre ou offshore qui y soit implantée.

15 Plusieurs espèces de grands cétacés fréquentent les mers celtiques, et notamment la zone très
16 productive du talus continental. Le risque de collision est important pour eux compte tenu du
17 trafic maritime intense. Le centre de recherche sur les mammifères marins répertorie dans ses
18 rapports annuels sur les échouages de mammifères marins²¹, les causes de mortalité identifiées.
19 Chaque année plusieurs cétacés (notamment des rorquals et des cachalots) sont retrouvés avec
20 des traumatismes évoquant la collision sur les côtes de France métropolitaine, mais aucun
21 échouage d'individu présentant de telles marques n'a été relevé sur les côtes ouessantines. Un
22 individu victime de collision en mers celtiques a toutes les probabilités, s'il s'échoue, de
23 s'échouer en Manche, dans le golfe de Gascogne, ou sur les côtes britanniques.

24 Plusieurs espèces de tortues marines sont présentes en mers celtiques, et notamment les plus
25 grosses d'entre elles, les tortues luth. Compte-tenu du temps qu'elles passent en surface, ces
26 tortues peuvent être victimes de collisions, ce qui est parfois rendu évident par des traces d'hélice
27 observées sur des individus trouvés échoués. Toutefois aucune observation de tortue victime de
28 collision n'a été répertoriée dans les mers celtiques et l'importance du phénomène ne peut y être
29 évaluée. S'agissant d'une espèce grande migratrice, le problème serait, en tout état de cause, à
30 considérer à l'échelle océanique et non régionale.

31

32

A retenir

33 Bien que la question du dérangement de la faune ait fait l'objet de nombreuses études, cette
34 pression et ses impacts restent en général très difficiles à quantifier. Toutefois le dérangement de
35 la faune ne semble pas être une pression significative, pour aucun groupe d'espèces, dans la
36 sous-région marine mers celtiques. Il faut toutefois noter un cas particulier : le dérangement de
37 l'avifaune par des espèces introduites et proliférantes sur les îles (chats, chiens, rats, ragondins,
38 vison d'Amérique), mal quantifié et qui n'a pas été traité explicitement dans ce chapitre, peut
39 devenir problématique s'il n'est pas géré.

40

²¹ <http://crmm.univ-lr.fr/index.php/fr/communication/bulletins-rapports>

III. Interférences avec des processus hydrologiques

2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37

Certaines activités humaines peuvent potentiellement modifier l'hydrologie (température, salinité, régime des courants) des cours d'eau ou du milieu marin. C'est le cas par exemple des rejets d'eau servant au refroidissement des centrales électriques, de l'irrigation agricole, du dessalement industriel ou de l'installation en mer de constructions telles que les digues, tables ostréicoles, hydroliennes etc. C'est l'objet de cette synthèse ; les modifications hydrologiques ayant pour origine le changement climatique ne sont pas traitées ici.

De même, les modifications d'origine anthropique du régime thermique ne sont pas traitées ici. En effet, 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 à prendre en compte. Or, il n'y a pas de centrale électrique littorale sur l'île d'Ouessant.

L'analyse des impacts biologiques sera traitée à la fin de chaque chapitre.

1. Modification du régime de salinité

Les modifications d'origine anthropique du régime de salinité sont possibles via la modification, délibérée ou non, du débit des cours d'eau consécutives à des activités telles que l'irrigation agricole, la canalisation des cours d'eau, ou la construction de barrages. L'activité de dessalement industriel (pour la production d'eau douce) est aussi susceptible d'induire des modifications locales de salinité, mais cette activité est anecdotique en France métropolitaine.

1.1. Les variations naturelles de la salinité

La salinité varie au cours du temps en fonction des apports d'eau douce, et des conditions hydrodynamiques de transport et mélange. Les apports d'eau douce par les fleuves ou les précipitations ont tendance à diminuer la salinité, alors qu'à l'inverse, l'évaporation qui dépend de la vitesse du vent et de l'humidité de l'air (un air sec accroît l'évaporation) aura tendance à l'augmenter.

Au large, par grande profondeur, la salinité des eaux de fond varie très peu, par contre, en surface elle est soumise à une variabilité induite par le climat (équilibre entre précipitation et évaporation) et à ses évolutions de l'échelle saisonnière à inter annuelle. La salinité de surface dans la sous-région marine mers celtiques est voisine de 35 à 36²². Une étude récente basée sur des séries temporelles de salinités de surface collectées par des navires, met en évidence les tendances à long terme (1977-2002) pour les eaux de l'océan Atlantique ; elles sont très variables mais relativement marquées au large des côtes atlantiques françaises avec une augmentation de 2 à 4. 10⁻³/an²³.

A proximité des côtes, les apports fluviaux créent des panaches d'eau peu salée qui se déplacent et se mélangent au gré des courants. Les panaches fluviaux des grands fleuves ont des zones d'influence de plusieurs centaines de km. Ils sont affectés d'une très forte variabilité à toutes les échelles de temps, de celle de la marée (quelques heures) à celle d'une crue ou d'un étiage. Cette variabilité comporte également une composante à plus long terme liée au climat à grande échelle (années humides et sèches par exemple).

La mise en évidence de l'impact de l'activité anthropique* sur le régime des salinités peut s'envisager selon deux axes : d'une part, par la mesure directe de la salinité, et d'autre part, par l'évaluation d'une éventuelle modification du régime hydrologique des apports.

1.2. Peut-on détecter une modification des salinités ?

La mise en évidence d'une évolution sur le long terme des salinités est complexe car elle nécessite des séries temporelles sur plusieurs années voire même décennies avec une résolution temporelle qui prenne en compte la variabilité à haute fréquence.

Dans la sous-région marine mers celtiques, il n'existe aucune série temporelle de salinité de ce type.

²² La salinité est une grandeur sans unité car calculée à partir d'un rapport de conductivité ; elle est cependant voisine de la concentration en sels dissous, en kg/l.

²³ Voir aussi l'indicateur « salinité de surface de l'Observatoire National des Effets du réchauffement Climatique, ONERC, <http://www.onerc.org/fr/indicateur/graph/1611>.

1 **1.3. Modification des apports d'eau douce**

2 Dans la sous-région marine mers celtiques, il n'y a aucun fleuve donc pas d'apport fluvial direct
3 d'eau douce. Compte tenu de la distance de la sous-région marine au continent, et plus encore, de
4 la distance au principal fleuve susceptible d'influencer la salinité de la sous-région marine (la
5 Loire), il est évident que les fluctuations de débit des cours d'eau continentaux, qu'elles soient
6 d'origine anthropique ou non, ne peuvent avoir qu'une influence très minimale sur la salinité dans
7 la sous-région marine.

8

9 **A retenir**

10 Dans la sous-région marine mers celtiques une modification du régime des salinités due à un
11 effet anthropique est à la fois très peu probable, et en tout état de cause serait indétectable. Il est
12 encore plus improbable que cette pression, si elle existait, puisse avoir des impacts sur
13 l'écosystème marin de cette sous-région marine.

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

1 **2. Modification de la courantologie**

2 On peut distinguer deux types de causes entraînant des modifications des courants : celles qui
3 modifient les facteurs de forçage* des courants, et celles qui interagissent directement avec les
4 courants, à savoir l'installation en mer de structures ou constructions diverses (digues, tables
5 ostréicoles, hydroliennes, etc.). La seconde cause entre clairement dans le champ d'application
6 de cette évaluation. La problématique de la modification des facteurs de forçages, relève plus du
7 changement global. Elle ne peut cependant pas être ignorée car d'une part, le forçage
8 hydrologique peut être modifié par l'activité humaine (notamment sur les bassins versants) et
9 d'autre part la mise en évidence d'une modification du courant nécessite de définir un état de
10 référence.

11 **2.1. Contexte général**

12 On peut distinguer deux types de causes entraînant des modifications des courants : celles qui
13 modifient les facteurs de forçage* des courants, et celles qui interagissent directement avec les
14 courants, à savoir l'installation en mer de structures ou constructions diverses (digues, tables
15 ostréicoles, hydroliennes, etc.). La seconde cause entre clairement dans le champ d'application
16 de cette évaluation. La problématique de la modification des facteurs de forçages, relève plus du
17 changement global. Elle ne peut cependant pas être ignorée car d'une part, le forçage
18 hydrologique peut être modifié par l'activité humaine (notamment sur les bassins versants) et
19 d'autre part la mise en évidence d'une modification du courant nécessite de définir un état de
20 référence. Pour mémoire, les courants eux-mêmes sont décrits dans un chapitre du volet
21 « caractéristiques et état écologique ».

22 Les facteurs de forçage des courants s'effectuent à deux échelles spatiales, celle des bassins
23 océaniques dont les grands régimes de courants peuvent impacter la circulation côtière, et celle
24 plus locale où d'autres facteurs hydro-météorologiques (vents côtiers, échanges thermiques et
25 apports par les fleuves) peuvent agir. Nous examinerons les évolutions constatées de ces forçages
26 tout en gardant en mémoire que la problématique du changement global n'entre pas dans le cadre
27 des pressions définies par la DCSMM.

28 Nous examinerons ensuite les manières dont les activités humaines de divers types peuvent
29 impacter les courants ainsi que les échelles d'espace des perturbations associées.

30 Enfin, après le constat de l'absence de modifications des courants à l'échelle des régions définies
31 par la DCSMM, nous établirons quelques recommandations pour un suivi des modifications
32 potentielles des courants à l'avenir.

33 **2.2. Modification des courants régionaux liée à une modification des** 34 **forçages**

35 A l'échelle régionale les courants résultent des influences de la circulation à l'échelle océanique
36 et des forçages locaux, principalement la marée et les conditions hydrométéorologiques.

37 Les courants de la sous-région marine mers celtiques sont ainsi affectés par la circulation
38 générale de l'Atlantique Nord-Est, sous l'influence du Gulf Stream et de son prolongement le
39 courant Nord Atlantique. De nombreuses études océanographiques de la circulation à grande
40 échelle sont en cours actuellement dans le contexte du changement global. Alors que ce
41 changement est désormais établi sur l'évolution des températures de la mer, la mise en évidence
42 d'une évolution des courants n'a pour le moment pas été formellement établie et donne même

1 lieu à certaines controverses qui reflètent toutes les lacunes sur la définition d'un état de
2 référence, préalable indispensable à la mise en évidence d'une modification. Cette connaissance
3 fait actuellement défaut car les courants marins, quelle que soit la région marine considérée sont
4 extrêmement variables tant spatialement que temporellement et tous les modes de variabilités
5 sont loin d'être connus.

6 Parmi les processus physiques à l'origine des courants, l'effet de la marée est l'un des mieux
7 connus, principalement parce que la marée est un phénomène déterministe lié au mouvement des
8 planètes. A l'échelle de la sous-région marine mers celtiques, on peut ainsi considérer que la
9 marée est bien connue. Une modification de la marée, et par voie de conséquence des courants
10 qu'elle génère, ne pourrait être observée que si la bathymétrie ou la nature des fonds étaient
11 profondément modifiées. Cela n'est actuellement pas le cas à l'échelle régionale.

12 Les autres processus de forçage* physique des courants sont principalement les facteurs hydro
13 météorologiques : il s'agit des effets du vent et des différences de densité de l'eau de mer. Ce
14 dernier facteur recouvre à la fois les différences de température et des différences de salinité, qui
15 en milieu côtier sont au premier ordre induites par les apports en eau douce des rivières.

16 Les échelles de temps de la variabilité de ces courants sont très variées, de la haute fréquence
17 (une tempête, une crue) à la variabilité inter annuelle (années sèches, ou humides, chaudes ou
18 froides, etc.). La réponse des courants à ces différents forçages est complexe et elle n'est pas
19 totalement connue. A l'échelle des mers celtiques, il n'existe pas d'étude publiée qui ait reporté
20 des modifications avérées des courants répondant à une modification des forçages. On peut noter
21 que ce sujet fait actuellement l'objet de nombreuses études prospectives qui visent à étudier la
22 modification des courants sous l'effet du changement des facteurs de forçage en fonction de
23 différents scénarii d'évolution climatique. Ces études n'établissent pas de diagnostic sur une
24 évolution actuelle constatée mais permettent de mieux comprendre la variabilité observée des
25 paramètres océanographiques (température, salinité et courants) en fonction des forçages
26 atmosphériques.

27 **2.3. Modifications à l'échelle locale liées aux activités marines**

28 La sous-région marine mers celtiques ne comporte pas d'exploitation conchylicole (un projet
29 d'exploitation de moules sur filières à Ouessant a été reconverti en culture d'algues), très peu
30 d'aménagements côtiers (et d'une extension très limitée), pas d'implantations offshore, pas
31 d'équipements industriels captant ou rejetant de l'eau en mer : la sous-région marine est donc
32 exempte, à ce stade de dispositifs susceptibles de modifier directement les courants. Elle est
33 également trop éloignée des implantations réalisées dans les autres sous-régions marines, pour
34 être sous l'influence de ceux-ci.

35 Dans un avenir proche, le développement attendu des énergies renouvelables verra l'implantation
36 en mer de plusieurs types de constructions et ouvrages qui pourraient avoir un impact plus
37 étendu. L'implantation de parcs d'éoliennes offshore, ou de dispositif de récupération de
38 l'énergie de la houle ne devrait pas avoir une influence forte sur les courants moyens en dehors
39 des parcs. Il n'en est pas de même pour les hydroliennes et les turbines dont l'objectif est de
40 capter une partie de l'énergie du courant moyen. Des études récentes sur le potentiel hydrolien le
41 long des côtes de Géorgie ou une simulation d'installation de turbines dans la baie de Fundy ont
42 montré que l'implantation de fermes hydroliennes dans certaines zones de courants forts, a la
43 capacité de modifier significativement la propagation de l'onde de marée. Cela se traduit en
44 général par une diminution du marnage et donc des courants associés et une modification de la
45 phase.

1
2
3
4
5
6
7

A retenir
Aucune modification des courant n'a pu 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 est actuellement limité voire nul en sous-région marine mers celtiques, compte tenu de sa situation géographique et en l'absence d'activités sources de perturbations.

1 PARTIE 2 - PRESSIONS CHIMIQUES ET 2 IMPACTS ASSOCIES

3

4 Dans cette partie, sont traitées les perturbations chimiques induites par les composés
5 synthétiques, non synthétiques, les molécules biologiquement actives etc. et par les éléments
6 chimiques naturellement présents dans le milieu tels que les nutriments et les matières
7 organiques, qui lorsqu'ils sont en excès peuvent impacter le fonctionnement des écosystèmes*
8 marins et occasionner des nuisances écologiques et sanitaires.

9

10 La deuxième partie de l'analyse est articulée autour de trois sections :

- 11 – l'introduction de substances chimiques potentiellement dangereuses et leurs impacts sur
12 l'écosystème ;
- 13 – l'introduction de radionucléides et leurs impacts sur le milieu marin ;
- 14 – l'introduction de nutriments et matières organiques et leur impact global sur le milieu
15 (eutrophisation).

16

17

18

IV. Substances chimiques

2

3 D'usage très répandu dans notre société moderne, les substances chimiques ont une origine
4 naturelle (sels minéraux, hydrocarbures, métaux lourds, dénommées non synthétiques par la
5 suite) ou synthétiques (solvants, plastifiants, cosmétiques, détergents, médicaments,
6 phytosanitaires, polychlorobiphényles (PCB)). Chaque année, des milliers de nouvelles
7 molécules font leur apparition sur le marché, s'ajoutant aux dizaines de milliers déjà existantes.

8 Leurs sources sont multiples ; aux sources ponctuelles, les plus faciles à évaluer et à maîtriser,
9 s'ajoutent des sources diffuses sur lesquelles agissent de nombreux facteurs, tels que le
10 ruissellement (apports fluviaux), le transport atmosphérique, les interactions air-sol-sous sol.
11 Certaines de ces sources constituent des stocks de contamination potentiellement mobilisables et
12 actifs sur le long terme, dont la connaissance est encore très lacunaire.

13 Les apports d'eau douce étant négligeables à Ouessant, les apports fluviaux de substances
14 dangereuses ne sont pas traités ici.

15 Les rejets directs de composés synthétiques et non synthétiques dans le milieu marin via les
16 pollutions accidentelles et rejets illicites et via le dragage* et le clapage* feront également l'objet
17 d'une analyse spécifique.

18 Certaines de ces substances sont considérées comme dangereuses du fait de leurs propriétés ou
19 de celles de leurs métabolites (action toxique à faibles ou très faibles doses, persistance et
20 bioaccumulation, effet à long terme, etc.). Elles ont des effets dommageables pour la faune, la
21 flore et la santé humaine et contribuent à l'appauvrissement des écosystèmes* aquatiques,
22 notamment des milieux estuariens, littoraux et marins, qui constituent le réceptacle de toutes les
23 eaux continentales. Les impacts des substances dangereuses sur l'écosystème seront synthétisés à
24 la fin de cette section.

25 Dans cette analyse, les substances dites « dangereuses » prises en considération sont les
26 substances ou groupes de substances affectant l'environnement marin :

27 i) qui dépassent les normes de qualité environnementale applicables établies conformément à
28 l'article 2, paragraphe 35), et à l'annexe V de la directive 2000/60/CE dans les eaux côtières ou
29 territoriales adjacentes à la région ou sous-région marine, que ce soit dans l'eau, les sédiments ou
30 le biote; et/ou

31 ii) qui figurent sur la liste des substances prioritaires de l'annexe X de la directive 2000/60/CE et
32 sont en outre réglementées par la directive 2008/105/CE et sont rejetées dans la région, sous-
33 région ou subdivision marine concernée; et/ou

34 iii) qui sont des contaminants dont la libération totale (y compris les pertes, rejets ou émissions)
35 peut entraîner des risques significatifs pour l'environnement marin, en raison d'une pollution
36 actuelle ou passée, dans la région, sous-région ou subdivision marine concernée, y compris à la
37 suite d'une pollution aiguë consécutive à des incidents impliquant, par exemple, des substances
38 nocives ou dangereuses.

39

40

41

42

1. Analyse des sources directes et chroniques en substances dangereuses vers le milieu aquatique

A peu près toutes les activités humaines sont à l'origine d'émissions de substances dangereuses, leur importance étant fonction du degré d'anthropisation* des territoires considérés. Leur transfert d'un compartiment à l'autre de l'environnement se fait selon des processus physiques, biochimiques ou biologiques complexes et encore mal connus, où interviennent entre autres les propriétés intrinsèques de chaque substance (volatile, soluble, lipophile, etc.), le contexte local urbain ou rural, l'existence ou non de traitement de réduction, les conditions hydrologiques, hydrogéologiques et climatiques.

Cas de l'île d'Ouessant

L'île d'Ouessant de 1 558 ha, (8 km par 4 km) se situe à 13,5 milles de distance au continent donc dans l'extrémité Sud Est de la sous-région marine mers celtiques. Près de la moitié de la superficie de l'île est couverte de végétation arbustive ou herbacée. Presque toute l'île se trouve en protection réglementaire Znieff²⁴ et tout le pourtour est en Natura 2000*²⁵. Les terres agricoles ne sont plus exploitées, à l'exception d'une dizaine d'hectares en exploitation biologique. Les espaces pâturés par 400 à 500 moutons et entretenus par fauchage se limitent aux abords des habitations. Aussi le reste des terres agricoles évolue vers un enrichissement (700 ha). La population permanente, en réduction de moitié depuis 1968, est de 878 habitants. En revanche la population saisonnière de part sa capacité d'accueil totale de 2 295 lits et d'un camping d'une centaine d'emplacements se fait ressentir nettement au niveau de la consommation en eau et de ce fait au niveau des volumes d'eaux usées. L'essentiel de l'activité est représenté par le commerce, le transport et l'hébergement. La station d'épuration de la collectivité représente la seule source d'émission de polluants de l'île. Elle est constituée d'un décanteur-digesteur mis en service en juillet 1996, d'une capacité nominale de 1 500 Equivalents Habitants. La population raccordée à la station est de 1 230 habitants (330 sédentaires et 900 saisonniers). Les 7.9 t de matières sèches produites ont été évacuées par épandage. Une étude courantologique menée avant la mise en place du décanteur a permis de montrer qu'à l'endroit du rejet en mer (au niveau du Passage du Fromveur), de très forts courants marins permettaient une dispersion quasi-instantanée du rejet.

A retenir

Il semblerait que les rejets de la station d'épuration de l'île d'Ouessant n'ait aucun impact sur la qualité des eaux autour de cette île ni sur le milieu aquatique.

²⁴ <http://inpn.mnhn.fr/isb/programmes/fr/inventZnieff.jsp>

²⁵ <http://www.natura2000.fr/>

2. Retombées atmosphériques en substances dangereuses

Les retombées atmosphériques en substances dangereuses sont une source non négligeable d'apports en contaminants dans le milieu marin. Nous nous intéressons ici aux retombées atmosphériques en métaux lourds (cadmium, mercure et plomb) et en polluants organiques persistants (POP) (lindane et PCB-153). Ces substances sont les seules à avoir fait l'objet d'études et d'analyses dans le cadre de la convention OSPAR²⁶, concernant à la fois les émissions vers l'atmosphère et leurs tendances, les retombées atmosphériques et les sources d'émission majeures.

Les processus de combustion sont les principales sources d'émission et contribuent le plus aux retombées en métaux lourds dans la région OSPAR III (mers celtiques). En effet, la combustion dans les centrales électriques et dans l'industrie et les processus industriels contribuent de 71 à 78 % aux retombées totales de cadmium, mercure et plomb dans la région OSPAR III en 2005. Les autres sources varient d'un métal à l'autre. Dans la région OSPAR III, en 2005, il s'agit du transport pour le plomb (12 %), de la combustion commerciale, domestique et autre pour le cadmium (14 %) et des déchets pour le mercure (17 %). Une comparaison des retombées atmosphériques modélisées des métaux lourds et des apports fluviaux et rejets directs indique que les apports atmosphériques représentent les principales voies de pénétration des métaux lourds dans la région OSPAR III, sachant que l'on ne tient pas compte de toutes les sources d'apport à la mer.

Les retombées atmosphériques de POP représentent un problème mondial. Le transport à longue distance des émissions provenant de sources situées en dehors de la sous-région marine contribue aux apports atmosphériques dans la sous-région marine mers celtiques. Les biphényles polychlorés (PCB) sont interdits en France depuis 1987 et en Europe depuis les années 1980, et le lindane est interdit en France depuis 1998, les pays européens ayant progressivement supprimé le lindane jusqu'en 2000. Cependant des émissions se produisent encore, il s'agit par exemple de lindane provenant de réserves (stocks piégés dans les sols et sédiments) et de produits importés et de PCB provenant de déchets et dérivés de la combustion.

2.1. Contexte réglementaire

L'annexe VI de la convention internationale MARPOL (Marine Pollution), régit l'émission à l'atmosphère par les navires de polluants spécifiques, dont les oxydes d'azote (NOx), les oxydes de soufre (SOx), les composés organiques volatiles (VOCs), les biphényles polychlorés (PCBs), les métaux lourds et les chlorofluorocarbones (CFCs). Cette annexe a été adoptée en 1997 par la Conférence des Parties à la convention MARPOL. Dans cette annexe, quelques règlements en rapport avec les émissions en substances dangereuses :

Règle 12 - Interdit l'utilisation ou le rejet de substances néfastes pour la couche d'ozone (CFCs). Les nouvelles installations utilisant des substances nocives pour la couche d'ozone sont interdites sur tous les navires; cependant les installations existantes contenant des hydrochlorofluorocarbones (HCHCs) sont autorisées jusqu'au 1^{er} janvier 2020.

Règle 14 - Réduit les émissions de SOx par les navires en introduisant une teneur en soufre maximale dans les combustibles marins de 4.5 %. En outre, l'Annexe VI de MARPOL définit

²⁶ <http://www.ospar.org/>

- 1 des zones de contrôle des émissions de SO_x (SECA Sulphur Emission Control Areas). Dans ces
2 zones la teneur maximale en soufre des combustibles marins utilisés est de 1.5 %. La sous-région
3 marine mers celtiques est en limite de zone SECA.
- 4 Règle 15 - Précise que dans les ports où l'on doit contrôler les émissions de VOCs (composés
5 organiques volatiles), le port doit s'assurer que les moyens de récupération sont disponibles.
- 6 Règle 16 - Interdit l'incinération de certaines substances, dont : les PCBs, les débris contenant
7 des traces de métaux lourds, des produits raffinés contenant des composés halogènes et des
8 résidus de MARPOL Annexe I, II et III cargaisons.
- 9 Règle 18 - Contient les normes concernant les documents requis sur la qualité du fuel oil. Le fuel
10 oil doit être exempt d'huile inorganique, ne doit pas contenir d'additifs ni de résidus chimiques et
11 ne doit pas dépasser les limites de 4.5 ou 1.5 % de soufre. Pour être en conformité avec la
12 réglementation un bordereau de livraison de soutes doit être remis et conservé et doit spécifier,
13 entre autres, le nom du produit pétrolier, sa densité à 15°C et la teneur en soufre.
- 14 Au niveau de l'Europe, la directive 2005/33/CE fait partie d'une stratégie de l'Union européenne
15 pour réduire la pollution de l'air par les navires et vise à lutter contre les émissions de dioxyde de
16 soufre.

17 2.2. Méthodologie

- 18 Les données de retombées atmosphériques en métaux lourds et en POP sont calculées à partir des
19 données d'émission couplées avec un modèle de transport chimique atmosphérique.
- 20 Les données d'émission sont issues du programme EMEP, Programme coopératif de
21 surveillance continue et d'évaluation de la transmission des polluants atmosphériques à longue
22 distance en Europe. Ce programme a été mis en place suite à la signature par les Etats Membres
23 en 1979 de la convention sur la pollution atmosphérique, dont le but est de protéger la santé et
24 l'environnement contre la pollution atmosphérique. Les données d'émission sont accessibles pour
25 le cadmium, mercure, plomb, lindane, PCB-153 sur la période 1990-2006. Ces données sont
26 publiques et disponibles sur la base de données EMEP et se basent sur les émissions recueillies
27 par pays. Une description plus détaillée de ces données est disponible sur le site de la base de
28 données²⁷.
- 29 Les modèles estiment les retombées atmosphériques totales et nettes en cadmium, mercure,
30 plomb, lindane et PCB-153 pour la période 1990-2008 à partir de données d'émission EMEP de
31 différents pays et provenant des principaux secteurs de contribution (combustion, déchets,
32 transport, agriculture) et de données météorologiques. Les modèles sont menés par EMEP MSC-
33 E (Meteorological Synthesizing Centre East)²⁸. Pour les métaux lourds, les modèles reposent sur
34 (1) les émissions, (2) le transport des substances dans l'atmosphère, (3) les transformations
35 chimiques (du mercure seulement) à la fois en phase aqueuse et gazeuse et (4) le dépôt à la
36 surface. Les modèles pour les POP prennent en considération les principaux compartiments
37 environnementaux (atmosphère, sol, mer, végétation), les mécanismes basiques de
38 comportement des POP, à savoir les émissions, le transport, la transformation entre phase
39 particulaire et gazeuse, le dépôt, la dégradation, les échanges gazeux entre l'atmosphère et la
40 surface et les processus de ces mécanismes au sein des compartiments environnementaux.

²⁷ <http://www.ceip.at/emission-data-webdab/user-guide-to-webdab/>

²⁸ <http://www.msceast.org/>

1 Les résultats des modèles sont téléchargeables pour l'année 2008 pour les métaux lourds sur le
2 site EMEP MSC-E²⁹. Par contre, en ce qui concerne les données antérieures à 2008, elles ne sont
3 disponibles que pour les régions OSPAR* où une analyse des tendances a été entreprise. Les
4 retombées atmosphériques en substances dangereuses pour 2008 seront donc traitées ici pour la
5 sous-région marine mers celtiques, et l'évolution inter-annuelle des retombées atmosphériques de
6 1990 à 2008 concernera l'ensemble de la région OSPAR III. En règle générale, les retombées
7 atmosphériques en métaux lourds et POP sont accompagnées d'un phénomène de ré-émission de
8 ces contaminants vers l'atmosphère. Ceci est particulièrement évident pour le mercure qui peut
9 facilement être réduit dans la mer sous forme élémentaire dissoute et s'évaporer ensuite vers
10 l'atmosphère. Le plomb et le cadmium, quant à eux, peuvent être remis en suspension à la
11 surface de l'océan et ré-émis via les embruns provenant de la couche d'ultra-surface, elle-même
12 réputée enrichie en métaux par chélation³⁰. Afin d'évaluer l'entrée nette de ces substances en
13 provenance de l'atmosphère, les retombées atmosphériques nettes sont calculées, elles
14 représentent la différence entre les retombées totales et les flux estimés de ré-émission vers
15 l'atmosphère. Les retombées nettes sont les données les plus pertinentes pour apprécier
16 quantitativement ce qui arrive réellement de l'atmosphère vers la mer. Cependant le calcul des
17 retombées atmosphériques nettes présentant certaines incertitudes (le taux de ré-émission est un
18 paramètre difficile à évaluer), les retombées totales sont donc également présentées.

19 **2.2.1. Retombées atmosphériques en substances dangereuses en 2008**

20 **2.2.1.1. Retombées atmosphériques en métaux lourds en 2008**

21 Les calculs des modèles se fondant sur les émissions suggèrent que les retombées
22 atmosphériques nettes en métaux lourds sur l'ensemble de la sous-région marine mers celtiques
23 s'élèvent en 2008 à 0,20 t pour le cadmium, 26,50 kg pour le mercure et 8 t pour le plomb.

24 La Figure 15 présente la répartition géographique des retombées atmosphériques totales et nettes
25 en métaux lourds sur l'ensemble de la sous-région marine mers celtiques, en 2008.

26 Les retombées atmosphériques nettes en cadmium suivent un gradient, les plus élevées se situant
27 à proximité du littoral de l'île d'Ouessant et les plus faibles au large (Figure 15A'). Les faibles
28 différences observées entre retombées totales et nettes pour le plomb (Figure 15C, C') suggèrent
29 le faible rôle de transfert de ces contaminants vers l'atmosphère, et indiquent le rôle dominant
30 des émissions anthropiques dans les retombées atmosphériques de plomb. Par contre, les
31 retombées totales en cadmium sont nettement plus importantes que les retombées nettes
32 (Figure 15A, A'), laissant présager le rôle important des ré-émissions de cadmium vers
33 l'atmosphère.

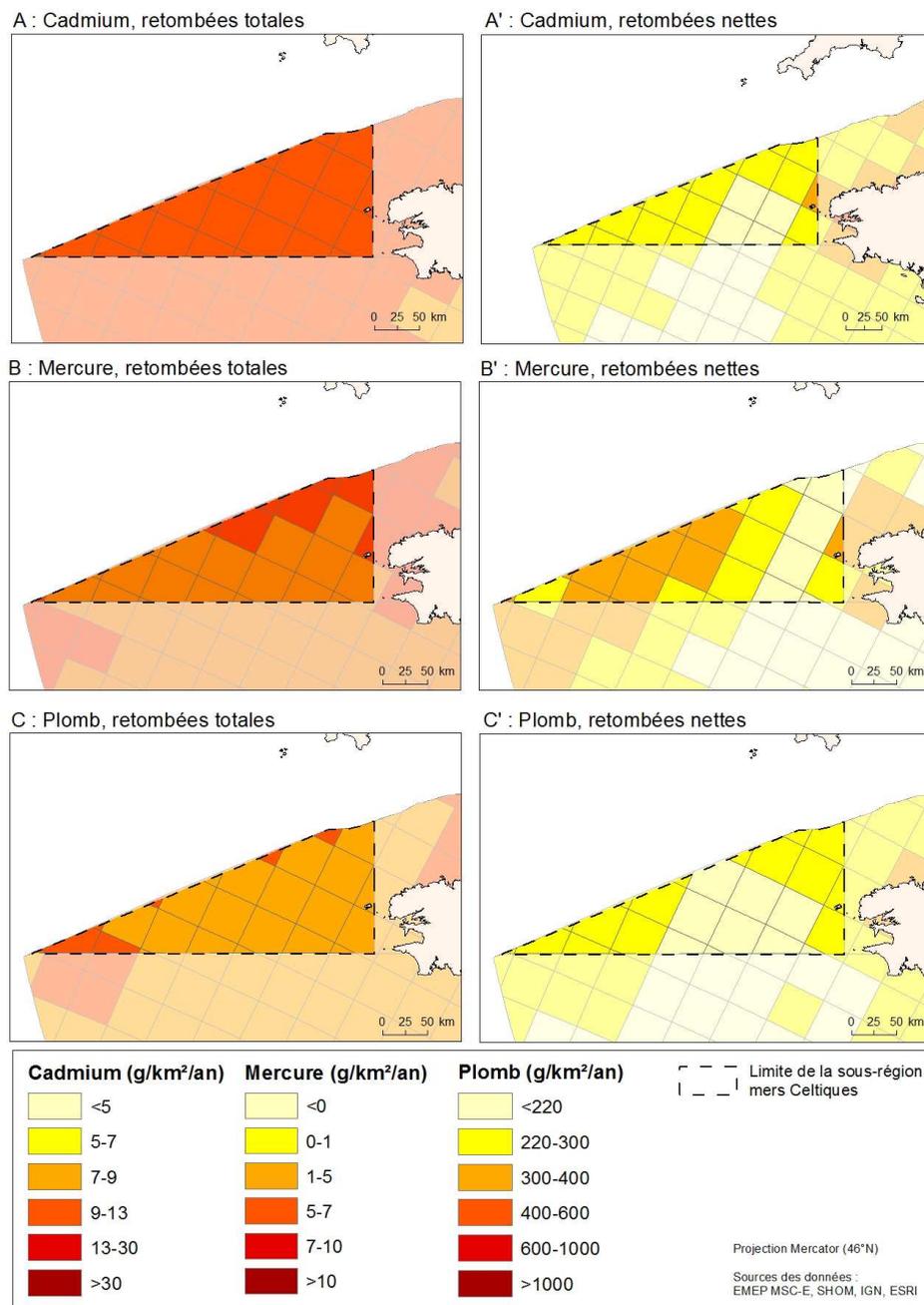
34 Contrairement à ce qui est observé pour le cadmium, on ne note pas de gradient des retombées
35 atmosphériques totales et nettes en mercure, des côtes au large (Figure 15B, B'), et cela est
36 principalement dû à l'impact significatif du transport atmosphérique de mercure en provenance
37 d'autres pays voire d'autres continents (ex : Asie) sur les retombées dans la sous-région marine
38 mers celtiques. Une autre particularité des retombées en mercure réside dans les valeurs
39 négatives observées en ce qui concerne les retombées nettes (Figure 15B'). Ces valeurs négatives
40 pour le mercure suggèrent que les ré-émissions sont supérieures aux retombées totales. Selon
41 l'étude OSPAR*, il a été établi que dans le modèle, les ré-émissions de mercure de l'océan vers

²⁹ http://www.msceast.org/countries/seas/seas_index.html

³⁰ Processus physicochimique qui conduit à la formation d'un complexe entre un ion métallique positif et une substance organique.

Analyse pressions et impacts - « Substances chimiques »

1 l'atmosphère sont proportionnelles à la production primaire* en mer. Ainsi, les flux importants
 2 de ré-émissions observés le long des côtes s'expliquent par une forte production primaire³¹ en
 3 mer près des côtes.



4
 5 Figure 15 : Retombées atmosphériques totales et nettes en cadmium (A et A'), mercure (B et B') et plomb (C et C') en mers celtiques
 6 en 2008, exprimées en g/km², selon le modèle EMEP.

7 2.2.1.2. Retombées atmosphériques en polluants organiques persistants (POP) en 2008

8 Concernant les POP, les retombées atmosphériques nettes sur l'ensemble de la sous-région
 9 marine mers celtiques s'élèvent en 2008 à 0,29 t pour le lindane et 2,24 kg pour le PCB-153.

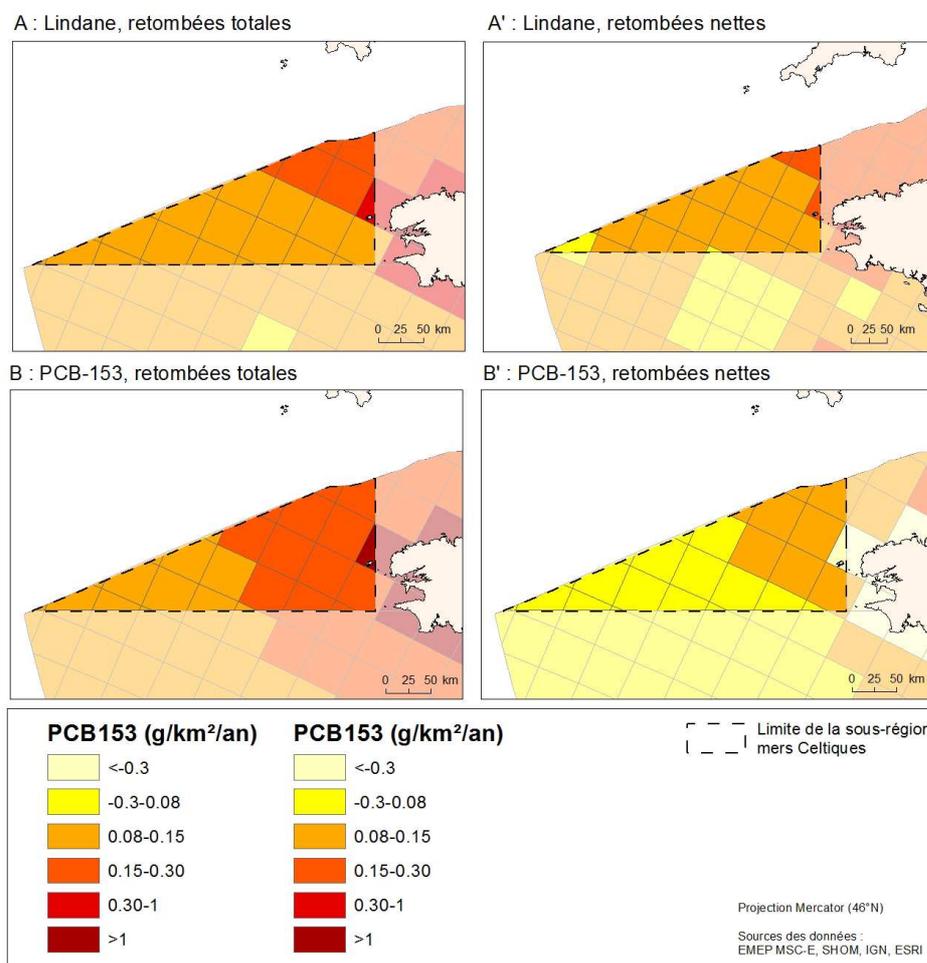
³¹ La production primaire est la quantité totale de matière organique fixée par photosynthèse.

1 La Figure 16 présente la répartition géographique des retombées atmosphériques totales et nettes
 2 en POP sur l'ensemble de la sous-région marine mers celtiques, en 2008.

3 Les retombées atmosphériques totales et nettes en lindane suivent un gradient, les plus élevées se
 4 situant à proximité du littoral et les plus faibles en pleine mer (Figure 16A, A'). Les faibles
 5 différences observées entre retombées totales et nettes (Figure 16A, A') suggèrent le rôle
 6 dominant des émissions anthropiques dans les retombées atmosphériques de lindane.

7 Les retombées atmosphériques totales en PCB-153 suivent un gradient comparable, les plus
 8 élevées se situant à proximité du littoral et les plus faibles en pleine mer (Figure 16B). Les
 9 retombées nettes sont sensiblement plus faibles que les retombées totales et montrent des valeurs
 10 négatives le long des côtes (Figure 16B'), suggérant ainsi le rôle important des ré-émissions de
 11 PCB-153 vers l'atmosphère.

12



13
 14 Figure 16 : Retombées atmosphériques totales et nettes en lindane (A et A') et PCB-153 (B et B') en mers celtiques en 2008,
 15 exprimées en g/km², selon le modèle EMEP.

16

17

18

1 **2.2.2. Evolution interannuelle des retombées atmosphériques en substances**
2 **dangereuses dans la région OSPAR III (mers celtiques)**

3 Les retombées atmosphériques sont estimées pour les années 1990 à 2006 pour le cadmium, le
4 mercure, le plomb, le lindane et le PCB-153 pour l'ensemble de la région III OSPAR (mers
5 celtiques ; Figure 17 et Figure 18).

6 **2.2.2.1. Evolution interannuelle des retombées atmosphériques en métaux lourds dans la**
7 **région OSPAR III**

8 Les retombées atmosphériques totales et nettes en plomb ont baissé significativement entre 1990
9 et 2006 avec une nette tendance à la diminution entre 1990 et 2000 liée à une baisse des
10 émissions atmosphériques, puis une stabilité observée depuis 2001 (Figure 17C, C'). Les
11 retombées atmosphériques totales et nettes en cadmium subissent une tendance à la diminution
12 depuis 1990, qui est cependant moins évidente que celle observée pour le plomb (Figure 17A,
13 A'). Cela peut s'expliquer par des réductions des émissions atmosphériques en cadmium moins
14 significatives que les réductions des émissions atmosphériques en plomb. L'année 1996 montre
15 des retombées en cadmium et en plomb particulièrement importantes, liées à un indice ONA
16 (Oscillation Nord Atlantique) fortement négatif cette année, comparativement aux autres années,
17 impliquant ainsi une circulation atmosphérique qui change sur l'ensemble de l'Europe et de
18 l'Atlantique Nord-Ouest, qui elle-même affecte les transports atmosphériques de polluants. Les
19 niveaux relativement stables des retombées atmosphériques en cadmium et en plomb depuis
20 2001 peuvent s'expliquer par une stagnation des réductions des émissions anthropiques en
21 cadmium et en plomb.

22 Les retombées atmosphériques totales en mercure subissent une tendance à la diminution depuis
23 1990 et jusqu'en 2000, qui est cependant beaucoup moins nette que celle observée pour les
24 retombées atmosphériques en cadmium et en plomb (Figure 17B, B'). En accord avec des études
25 sur des estimations d'émissions en mercure malgré leurs réductions significatives en Europe et
26 en Amérique du Nord, ces émissions ne changent globalement pas significativement dues à une
27 croissance de ces mêmes émissions dans d'autres parties du monde (ex : Asie). Par contre, on
28 observe une plus forte tendance à la baisse des retombées nettes en mercure qui peut s'expliquer
29 par une augmentation significative des ré-émissions de mercure vers l'atmosphère.

30

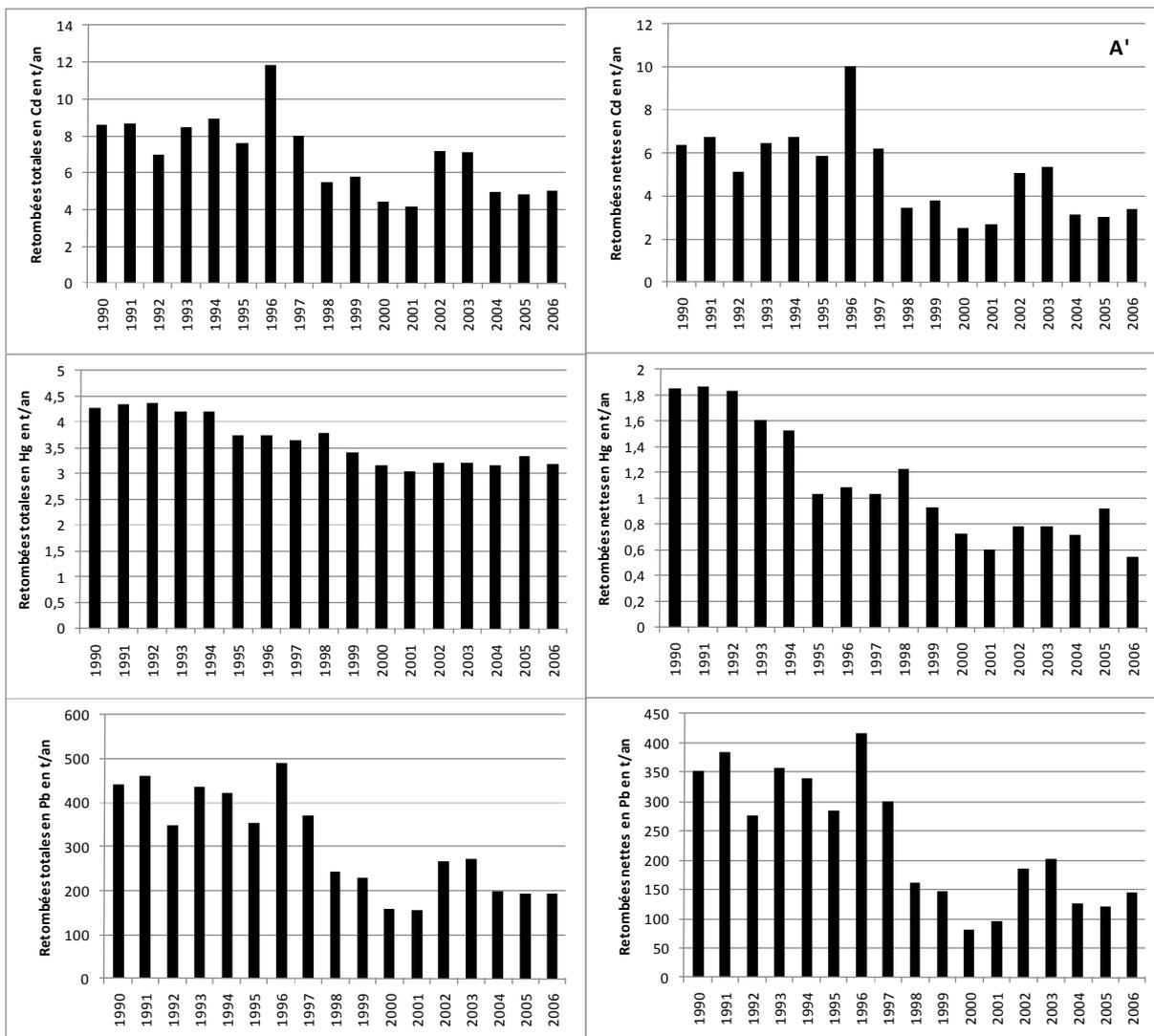


Figure 17 : Evolution inter-annuelle des retombées atmosphériques totales et nettes en cadmium (A et A'), en mercure (B et B') et en plomb (C et C') de 1990 à 2006 dans la région OSPAR III (mers celtiques), exprimées en t par an.

1
2
3

4 2.2.2.2. Evolution interannuelle des retombées atmosphériques en POP dans la région
5 OSPAR III

6 Les retombées atmosphériques totales et nettes en lindane ont baissé significativement entre
7 1990 et 2006 avec une nette tendance à la diminution entre 1990 et 2001 liée à une baisse des
8 émissions atmosphériques, puis une stabilité observée depuis 2002 (Figure 18A, A'), due à une
9 stagnation des réductions des émissions atmosphériques en lindane à partir de 2002. Les
10 retombées atmosphériques totales et nettes en PCB-153 subissent également une nette tendance à
11 la diminution depuis 1990, tendance qui est perçue jusqu'en 2006 (Figure 18B, B'), due à une
12 baisse continue des émissions atmosphériques en PCB-153 de 1990 à 2006.

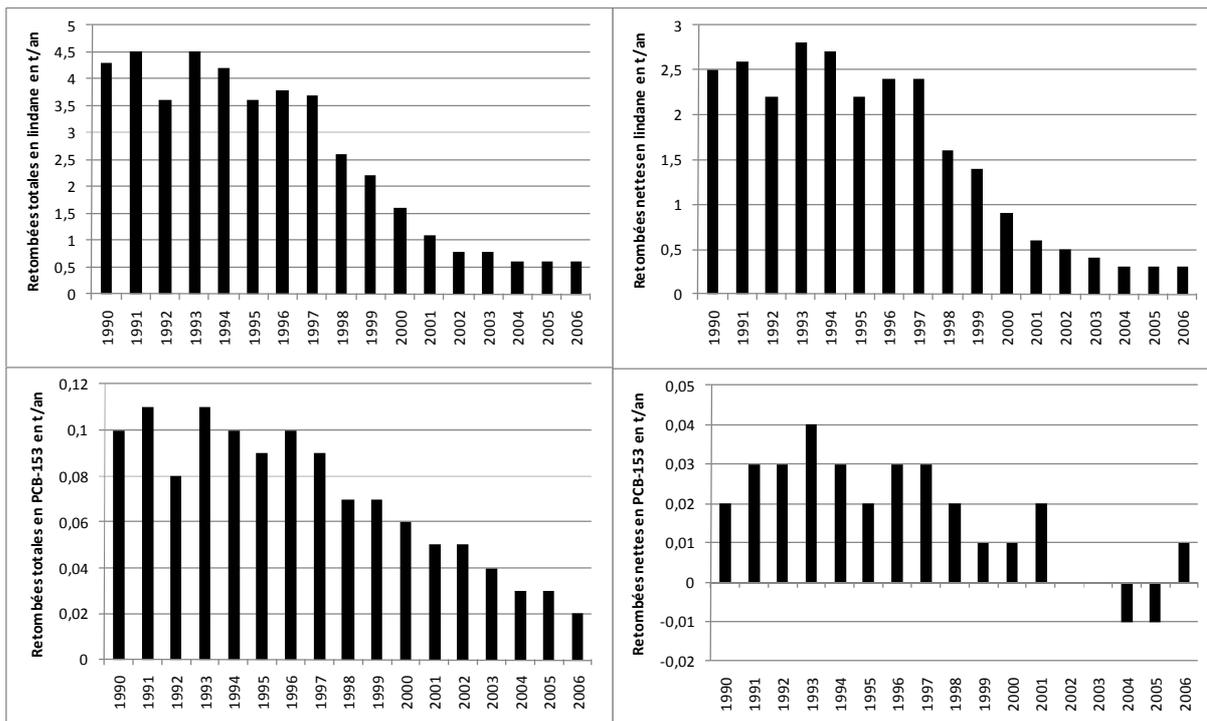


Figure 18 : Evolution inter-annuelle des retombées atmosphériques totales et nettes en lindane (A et A') et en PCB-153 (B et B') de 1990 à 2006 dans la région OSPAR III (mers celtiques), exprimées en t par an.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28

A retenir

Les calculs des modèles se fondant sur les émissions suggèrent que les retombées atmosphériques nettes en métaux lourds sur l'ensemble de la sous-région marine mers celtiques s'élèvent en 2008 à 0.20 t pour le cadmium, 26.50 kg pour le mercure et 8 t pour le plomb. Les retombées atmosphériques nettes en cadmium et en plomb suivent un gradient, les plus élevées se situant à proximité du littoral et les plus faibles en pleine mer. Pour le mercure, on ne note pas de gradient des retombées atmosphériques totales et nettes, des côtes au large. Une autre particularité des retombées en mercure réside dans les valeurs négatives observées en ce qui concerne les retombées nettes, suggérant que les ré-émissions sont supérieures aux retombées totales. Les retombées atmosphériques en métaux lourds ont baissé significativement dans la région OSPAR* III (mers celtiques) entre 1990 et 2006 avec une nette tendance à la diminution entre 1990 et 2000 liée à une baisse des émissions atmosphériques, puis une stabilité observée depuis 2001.

Concernant les polluants organiques persistants (POP), les retombées atmosphériques nettes sur l'ensemble de la sous-région marine mers celtiques s'élèvent en 2008 à 0.29 t pour le lindane et 2.24 kg pour le PCB-153. Les retombées atmosphériques en POP suivent un gradient, les plus élevées se situant à proximité du littoral et les plus faibles en pleine mer. Les retombées atmosphériques en POP ont baissé significativement dans la région OSPAR III (mers celtiques) entre 1990 et 2006 en lien avec une baisse des émissions atmosphériques.

Les impacts des apports de substances dangereuses dans le milieu marin, quelque que soit les sources d'apport, est traité dans le chapitre « Impacts des substances dangereuses sur l'écosystème ».

1 3. Pollutions accidentelles et rejets illicites

2 3.1. Méthodologie

3 La synthèse suivante est basée sur les données portées à la connaissance du *Cedre* (Centre de
4 documentation, de recherche et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux).
5 D'autres informations sont issues de sites internet sécurisés tels que Trafic 2000 pour les
6 POLREP (Pollution Report). Ces derniers sont définis dans la partie 3.1.2. Les accidents, les
7 pollutions et les épaves, sont décrits sur le site Internet du *Cedre*³² : rubriques Accidents,
8 Lutte/lutte en mer. Les données utilisées couvrent la période des années 70 à aujourd'hui, à
9 l'exception des POLREP qui ne sont répertoriés de façon fiable que depuis 2000. Les données
10 prises en compte sont celles des pollutions/rejets recensés à l'intérieur des eaux sous juridiction
11 française de la sous-région marine; ne sont pas prises en compte les pollutions survenues dans les
12 eaux adjacentes et pouvant dériver vers / impacter la sous-région marine.

13 En matière de rejets illicites effectués en mer, on distingue :

- 14 – les composés synthétiques : par définition artificiels et produits par l'homme, comme
15 par exemple les composés organostériques, les pesticides, les composés organochlorés,
16 les composés organophosphorés, les solvants, les polychlorobiphényles (PCB) ;
- 17 – les composés non synthétiques : les métaux lourds (cadmium, plomb, mercure, nickel
18 etc.) et les hydrocarbures provenant par exemple de la pollution des navires, de
19 l'exploration et de l'exploitation pétrolière, gazière et minérale, des retombées
20 atmosphériques³³, et des apports fluviaux.

21 Les pollutions par hydrocarbures des eaux intérieures ne sont pas traitées ici. Celles-ci sont
22 caractérisées par une fréquence importante mais par des volumes faibles qui ne justifient pas la
23 mise en place d'une cellule de crise. Dans son atlas des « marées noires » 2008-2010³⁴, Robin
24 des bois a comptabilisé 643 cas de pollutions. Les origines de ces pollutions sont multiples :
25 industrie, navigation fluviale, distribution et livraison de produits hydrocarbures, réseaux d'eaux
26 pluviales et usées, agriculture etc. En général, les moyens d'interventions restent limités à la pose
27 de barrage et de produits absorbants.

28 3.1.1. Les accidents

29 Sont considérés ici les accidents dits « majeurs », ayant eu un impact notable sur
30 l'environnement marin. Les déversements de macrodéchets sont traités dans le chapitre «
31 Déchets en mer et sur le fond ». Nous n'avons pas pris en compte, dans ce chapitre, les
32 nombreux naufrages de navires de pêche. Néanmoins ces naufrages ont, la plupart du temps,
33 généré des pollutions notées dans les POLREP (voir ci-dessous).

34 D'autre part, sont pris en compte les pollutions accidentelles ou les rejets volontaires détectés au
35 travers d'arrivages de produits sur le littoral, mais non reliés à un accident connu. Les
36 informations recueillies sont souvent imprécises en ce qui concerne la nature des produits

³² <http://www.cedre.fr/>

³³ Voir le chapitre « Retombées atmosphériques ».

³⁴ Détails par bassin versant:

http://www.robindesbois.org/dossiers/atlas_pollutions_eaux_interieures/atlas_2008_2010.html

1 impliqués et les quantités déversées. La quantification des pollutions signalées par ce biais est, de
2 ce fait, difficile à établir.

3 **3.1.2. Les POLREP ou rejets illicites**

4 Un POLREP (Pollution Report ou rapport de pollution) est le rapport par lequel une Partie
5 informe les autres Parties d'un déversement et leur notifie l'activation du plan. Le POLREP est
6 un message préformaté destiné à contenir un maximum d'informations condensées afin
7 d'informer en temps quasi-réel les autorités opérationnelles et organiques, codifiées sur le plan
8 européen. Il est émis lors de la détection d'un événement de pollution en mer. Le navire pollueur
9 peut être identifié ou non. Le message POLREP est saisi par les CROSS (Centre Régional
10 Opérationnel de Surveillance et de Sauvetage), référents en matière de surveillance des
11 pollutions marines, dans le système Trafic 2000. Trafic 2000 permet d'offrir aux autorités en
12 charge de la sécurité maritime un suivi du trafic maritime au niveau européen par le
13 positionnement des navires (notamment via leur AIS), mais également la transmission
14 d'informations relatives à ces navires (fiches techniques, base de données sur les incidents
15 survenus aux navires). Le POLREP est émis lorsqu'un certain nombre d'actions ont été conduites
16 pour confirmer (ou infirmer) et pour tenter de classifier la pollution. Le *Cedre*, mis en copie de
17 ces informations, les répertorie et effectue une analyse annuelle de l'évolution de ces
18 observations de pollutions en mer.

19 Les observations des pollutions marines sont principalement réalisées par les moyens aériens et
20 nautiques mis en œuvre dans le cadre de l'action de l'Etat en mer (douanes, marine nationale,
21 gendarmerie nationale, affaires maritimes), par des témoins sur zone, ou par satellite dans le
22 cadre du programme de surveillance satellitaire CleanSeaNet de l'agence européenne de sécurité
23 maritime.

24 Les CROSS sont chargés de recueillir les informations relatives aux pollutions marines en
25 coordonnant, le cas échéant, les interventions de recherche et de constatation des infractions
26 nécessaires dans le but d'engager des poursuites.

27 Les données des années 2000 à 2009 ont été reçues au *Cedre* par fax ou par mail, les données
28 2010 sont issues du site Trafic 2000. Ces dernières sont plus complètes et plus précises.
29 L'analyse ne prend en compte que les POLREP confirmés, c'est-à-dire ceux, très minoritaires,
30 dont l'existence est attestée par un agent habilité.

31 **3.1.3. Les épaves**

32 Les épaves prises en compte sont les épaves identifiées dont les localisations sont connues.
33 Certaines, bien documentées, ont été identifiées comme étant potentiellement dangereuses du fait
34 de leur cargaison ou de leur carburant (soute) susceptibles de se répandre dans le milieu marin, et
35 qui constitueraient un apport potentiellement nuisible pour l'environnement. D'autres, très peu
36 documentées, n'ont pas été identifiées comme potentiellement dangereuses, mais cela tient plus
37 au manque d'information, qu'à la certitude que ces épaves ne sont pas réellement ou
38 potentiellement dangereuses. La marine nationale effectue un contrôle opportuniste de ces
39 épaves (lors de missions des plongeurs démineurs et des CMT, suite à des études réalisées par le
40 CEPPOL).

41 **3.1.4. Les conteneurs**

42 La perte de conteneurs en mer par des navires dans le golfe de Gascogne, ses approches et en
43 Manche, génère de coûteuses et difficiles opérations de recherche et de récupération pour les

1 autorités britanniques, espagnoles et françaises. Ces conteneurs contiennent parfois des
 2 substances chimiques polluantes, susceptibles de se répandre dans le milieu marin. Face à ce
 3 problème croissant, six partenaires européens³⁵ ont contribué au projet *LOSTCONT* (« Réponse
 4 au problème des conteneurs perdus par les navires dans le golfe de Gascogne et ses approches »).
 5 Ce projet a pris en compte les accidents passés et les pertes de conteneurs entre 1992 et 2008. Les
 6 données concernant les conteneurs sont issues des conclusions de ce rapport.

7 **3.2. Les accidents et pollutions accidentelles, sources d'introduction** 8 **dans le milieu de polluants chimiques (synthétiques et non** 9 **synthétiques)**

10 **3.2.1. Les accidents majeurs**

11 Sept accidents majeurs ont été répertoriés dans la sous-région marine mers celtiques depuis les
 12 années 1970. Le dernier accident date de 1999. Il a occasionné le déversement de 700 t de nitrate
 13 d'ammonium en solution au large de Brest. Deux accidents n'ont pas occasionné de déversement
 14 notable de polluant dans l'environnement lors de l'accident, mais des rejets de polluant dans le
 15 milieu se sont produits par la suite. Comme c'est très souvent le cas, les pollutions n'atteignant
 16 pas le littoral ne font pas l'objet de quantification de l'impact biologique.

17 Tableau 5 : Liste des accidents marins répertoriés depuis les années 1970 dans la sous-région marine mers
 18 celtiques (source : *Cedre*).

19

Année	Nom de l'accident	Nom des substances impliquées	Quantités déversées	Causes de l'accident
1976	OLYMPIC BRAVERY	Carburant IFO**	1 200 t	Echouage
1976	BOEHLEN	Cargaison pétrole brut vénézuélien	7 000 t	Naufrage, mauvais temps
1979	GINO	Cargaison carbon black oil	32 000 t	
1979	Peter Sif	Carburant gazole et IFO	Pas de déversement massif, traitement de l'épave	Naufrage, mauvais temps
1988	Amazzone	Cargaison pétrole brut paraffinique	2 100 t	Perte partie de cargaison, mauvais temps
1997	Albion II	Cargaison carbure de calcium	Le navire a coulé avec les fûts de carbure de calcium, pas de déversement notable	Explosion naufrage
1999	Junior M	nitrate d'ammonium	700 t	

20 ** IFO : Intermediate Fuel Oil. Fioul de propulsion, Viscosité variant de 30 à 700 cSt, à 50 °C.

21

³⁵ Préfecture de région Aquitaine (France, Bordeaux), Préfecture maritime de l'Atlantique (France, Brest), Sociedad de Salvamento y Seguridad Maritima, Sasemar (Espagne, Madrid), Centre de Documentation, de Recherche et d'Expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux, *Cedre* (France, Brest), Instituto Portuario e dos Transportes Maritimos, IPTM, BMT Cordah Limited.

Analyse pressions et impacts - « Substances chimiques »

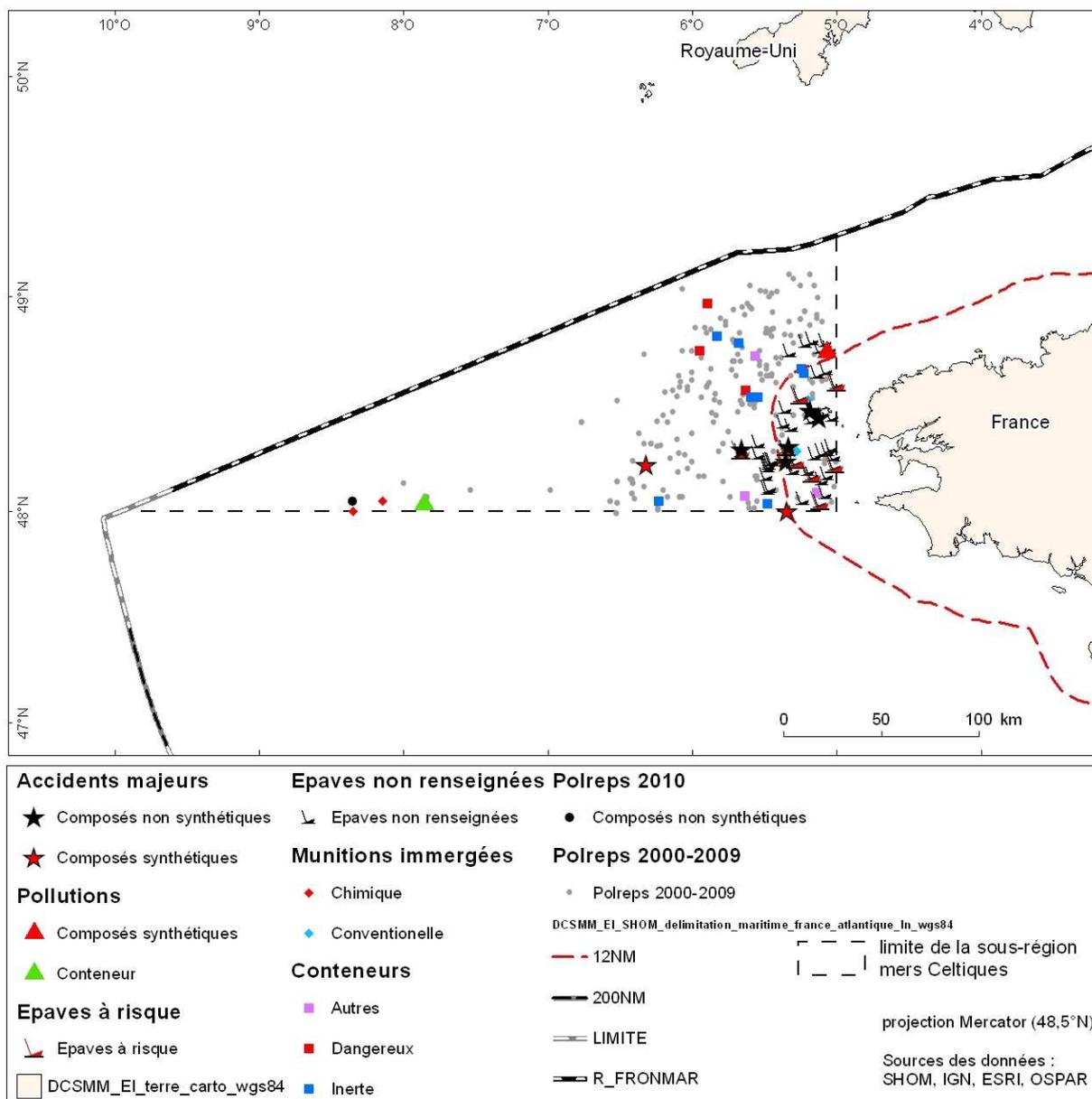
1 Notons cependant que la dérive des polluants ne connaît pas les frontières administratives et que
2 cette zone de la mer celtique a été impactée par les polluants de l'Erika (1999-2000) coulé dans
3 le Sud Bretagne et du Prestige (2002) coulé au large du Cap Finistère à plus de 400 milles
4 nautiques de cette zone.

5 Cette sous-région marine a également été impactée par un accident d'une extrême importance en
6 1978 : le naufrage de l'Amoco Cadiz, au large de Portsall (Finistère, sous-région marine Manche
7 - mer du Nord) qui a entraîné le déversement dans le milieu de 223 000 t de pétrole brut. La zone
8 touchée par les hydrocarbures allait de la baie d'Audierne à la baie de St Brieuc.

9
10 Tableau 6 : Liste des accidents marins répertoriés depuis les années 1970 hors de la sous-région marine, mais ayant impacté la sous-région marine (source : *Cedre*).

Année	Nom de l'accident	Nom des substances impliquées	Quantités déversées	Causes de l'accident
1976	OLYMPIC BRAVERY	Carburant : IFO	1 200 t	Avarie, mauvais temps
1978	AMOCO CADIZ	Cargaison : pétrole brut	223 000 t	Mauvais temps, naufrage
1999	ERIKA	Cargaison : IFO	20 000 t	Mauvais temps, naufrage
2002	PRESTIGE	Cargaison : IFO	64 000 t	Avarie

11
12



1
2 Figure 19 : Pollutions accidentelles, épaves et rejets illicites (source: Cedre) 1970-2010 (R_FRONMAR = frontière maritime).

3 La Figure 19 montre un regroupement des accidents et des pollutions dans le prolongement du
4 rail d'Ouessant. Les substances impliquées restent majoritairement des composés non
5 synthétiques. Dans cette zone, il n'y a eu qu'une observation de rejet illicite en 2010.

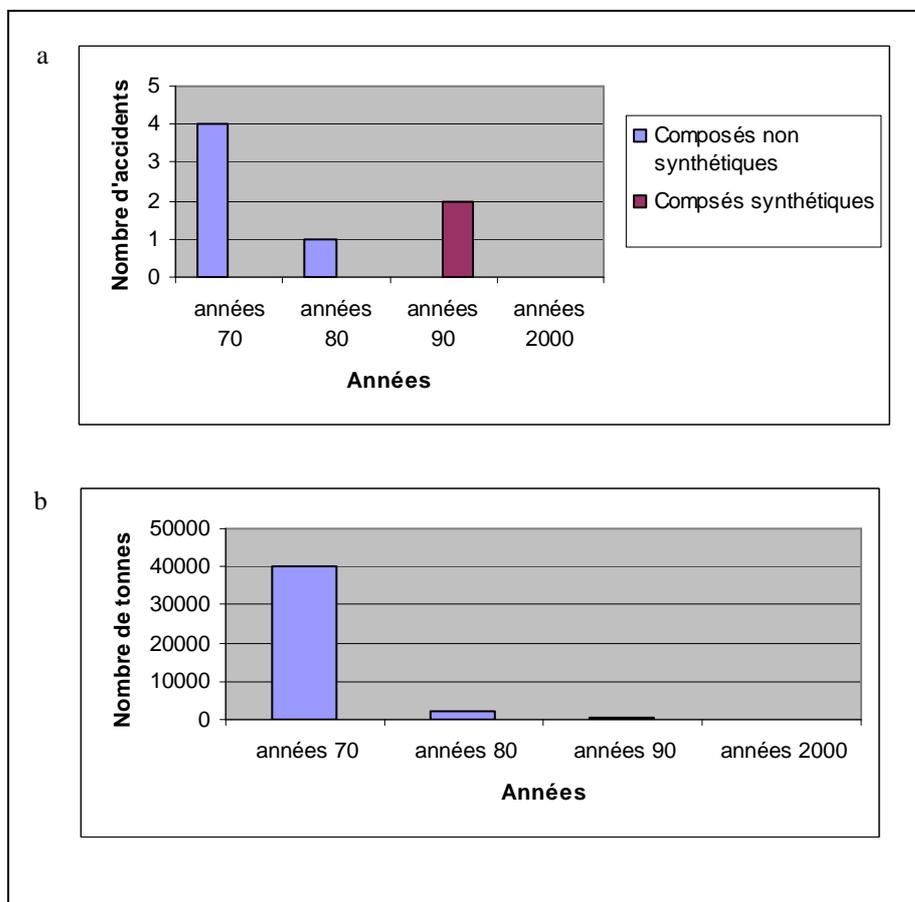
6 3.2.2. Analyse des tendances

7 Le nombre d'accidents est en diminution depuis les années 1970 (Figure 20a) alors que le trafic
8 maritime se maintient à un niveau élevé (environ 150 navires de tonnage supérieur à 300 tjb³⁶ se
9 signalent par jour à Ouessant Trafic). Cela est du à la mise en place du Dispositif de Séparation
10 de Trafic (DST) au large de l'île d'Ouessant, aux missions MAS et VTS assurées par les
11 CROSS, au dispositif de signalisation obligatoire AIS, à la diminution de l'âge des navires en
12 circulation et à la généralisation des double coques renforçant la sécurisation des navires. Il n'y a

³⁶ Tonnage de jauge brute.

1 pas eu de déversement majeur dans les mers celtiques depuis 1999 (Tableau 5). Les causes, outre
 2 celles que l'on vient de citer, proviennent vraisemblablement du niveau de contrôle élevé par
 3 avion ou/et satellite et du montant élevé des amendes en cas d'infraction. Dans la même
 4 tendance, les quantités de produit déversées sont en nette diminution depuis les années 1980
 5 (Figure 20b), sans que l'on puisse identifier une cause particulière à cette observation.

6 En 1999, l'accident du Junior M a entraîné la perte dans le milieu de 700 t de composés
 7 synthétiques (Figure 20a).



8
 9 Figure 20 : Analyse des tendances de 1970 à nos jours : nombre d'accidents majeurs et type de produit (a), quantités déversées (b).

10 La sous-région marine mers celtiques compte environ deux fois moins d'accidents majeurs que
 11 la sous-région marine « Manche - mer du Nord³⁷ ». Le trafic y est moindre. Ainsi, plus de 200
 12 navires/jours se signalent au CROSS Jobourg (DST Casquets, Nord Cotentin) contre 150
 13 navires/jours au CROSS Corsen (DST Ouessant, Ouest Finistère).

14 3.2.3. Accidents avec perte de conteneurs

15 Les pertes de conteneurs faisant suite à des accidents constituent une problématique pour les
 16 pouvoirs publics. Les conteneurs perdus peuvent contenir des substances dangereuses qui, à
 17 terme, risquent d'être déversées dans le milieu marin, en particulier si les conteneurs coulent
 18 (Figure 21). Ce n'est pas tant le nombre d'accidents qui est préoccupant que le nombre de
 19 conteneurs perdus qui s'accroît avec l'augmentation de la taille des porte-conteneurs et du

³⁷ En France métropolitaine, la sous-région marine Manche-mer du Nord est celle qui compte le plus d'accidents majeurs (12) et le plus de pollutions accidentelles (19) répertoriés depuis les années 70.

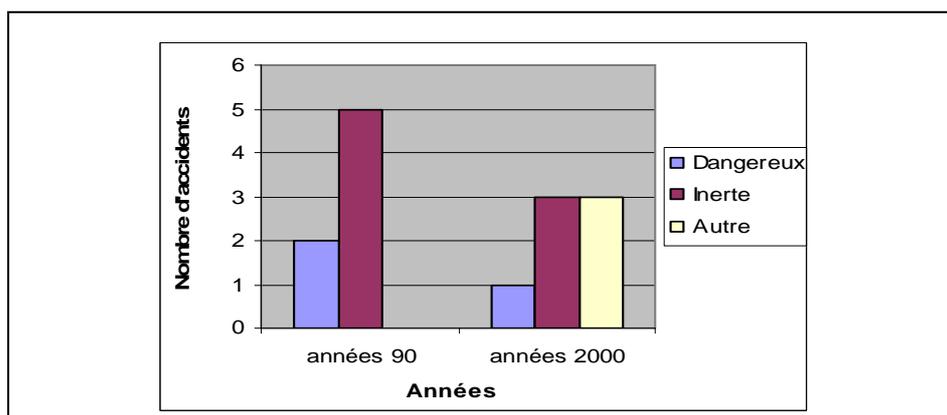
Analyse pressions et impacts - « Substances chimiques »

1 nombre de porte-conteneurs en circulation (Tableau 7). Pour cette sous-région le nombre de
2 conteneurs perdus a été multiplié par 4,5 en 10 ans, et la majorité des conteneurs a été perdue en
3 2000. La plupart des accidents se produisent durant le mois de février. Les périodes à risques
4 sont de novembre à mars, en raison des conditions météorologiques dégradées.

5
6 Tableau 7 : Evolution du nombre d'accidents avec perte de conteneurs et nombre de conteneurs perdus (source :
Cedre, 1992-2008).

	Années 90	Années 2000
Nb d'accidents	7	7
Nb de conteneurs perdus	21	104

7



8
9

Figure 21 : Tendence de la dangerosité des conteneurs perdus en mer.

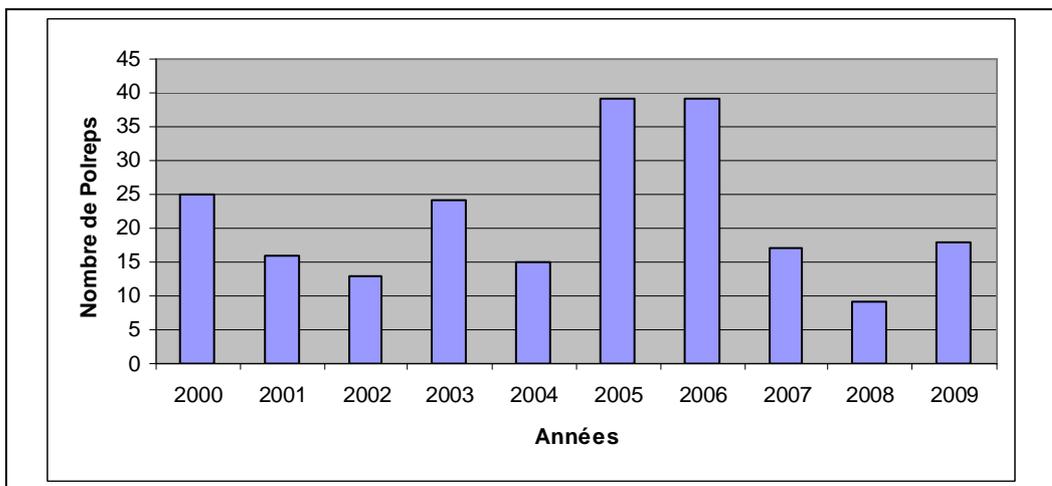
10 Nous ne possédons pas de données sur la nature des cargaisons concernées. Les conteneurs
11 flottants peuvent couler ou finir par s'échouer sur une côte. Les conteneurs flottants entre deux
12 eaux ou à la surface constituent, tout comme les macrodéchets, un risque majeur pour la sécurité
13 maritime et la protection de l'environnement (par le risque de collision qu'ils peuvent entraîner
14 notamment). Les conteneurs qui reposent sur le fond constituent d'une part un risque de croche
15 pour les marins pêcheurs et d'autre part une source potentielle de pollution chronique du fait de
16 la corrosion progressive des emballages. Un emballage métallique de bonne qualité (type I) met
17 plus d'un an à se percer par effet de corrosion, en fonction de la teneur de l'eau en oxygène en
18 particulier.

19 Le nombre de pollutions mineures reste plutôt stable depuis les années 1970. Le Cedre a
20 répertorié une pollution en 1988 et une en 2002. Ces deux pollutions impliquaient la perte de
21 conteneurs dans le milieu. Aucune pollution liée à des composés synthétiques ou non
22 synthétiques n'a été répertoriée dans les mers celtiques depuis les années 1970. Les informations
23 sur les quantités déversées ne sont pas disponibles. Il est difficile, de ce fait, de classer ce type de
24 pollution. Elles concernent majoritairement des conteneurs perdus lors de transit des navires au
25 large. La sous-région marine mers celtiques est celle qui compte le moins de pollutions (2)
26 depuis les années 1970, avec la sous-région Méditerranée occidentale (1).

27 Des accidents non répertoriés par le Cedre, mais portés à sa connaissance, concernent de petits
28 bateaux de pêche ou des bateaux côtiers. S'ils ont donné lieu à une pollution, ils apparaîtront
29 dans les POLREP.

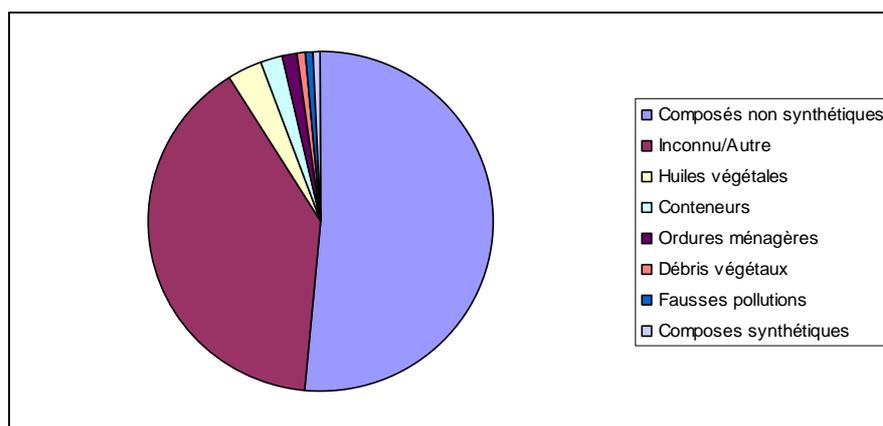
1 3.3. Les rejets illicites d'hydrocarbures et d'autres polluants

2 3.3.1. Analyse des tendances



3
4

Figure 22 : Nombre de POLREP enregistrés de 2000 à 2010.



5
6

Figure 23 : Répartition des POLREP en fonction des produits déversés de 2000 à 2010.

7 Le nombre de POLREP reste relativement stable dans la sous-région marine mers celtiques,
8 exception faite des années 2005 et 2006 pour lesquelles on a enregistré presque 40 POLREP par
9 an (Figure 22). Cette sous-région marine est celle où l'on compte le moins de POLREP. Elle en
10 compte environ 9 fois moins que la sous-région marine Méditerranée occidentale³⁸.

11 En 2010, dans cette sous-région, il n'y a eu qu'un POLREP, concernant des composés non
12 synthétiques.

13 51.4 % des POLREP concernent des composés non synthétiques, 0.4 % concernent des
14 composés synthétiques et 39.7 % concernent des produits inconnus (Figure 23).

³⁸ La Méditerranée occidentale est celle qui compte le plus grand nombre de POLREP enregistrés depuis 2000 (environ 1 750 POLREP).

1 **3.4. Les épaves potentiellement polluantes et les munitions immergées**

2 *Epaves*

3 Le *Cedre* a recensé 48 épaves susceptibles de présenter un risque de pollution (soit par leur
4 combustible, soit par leur cargaison), et ce jusqu'à une distance de 30 nautiques des côtes
5 (Figure 19). Au-delà, les fichiers du service hydrographique et océanographique de la Marine
6 (SHOM) font état d'un grand nombre d'épaves pour lesquelles les données n'existent pas.

7 Les épaves situées au-delà de cette ligne mentionnées dans le fichier « Epaves » du SHOM ne
8 sont pas toutes identifiées. La majorité d'entre elles ont pour origine la deuxième guerre
9 mondiale et, pour beaucoup, leurs chaudières étaient alimentées au charbon, produit non (ou peu)
10 polluant, pour ce qui concerne les navires marchands. Les navires de guerre fonctionnaient déjà
11 au combustible liquide pour des raisons de facilité de mise en œuvre et de rapidité de montée en
12 chauffe de machines à combustion externe.

13 La zone de la mer d'Iroise* est peu profonde (profondeur inférieure à 200 mètres) et reste très
14 fréquentée par les marins pêcheurs. Ceux-ci connaissent l'emplacement des épaves dans la
15 mesure où elles présentent un risque de croche pour leurs engins de pêche. L'emplacement des
16 épaves dans les profondeurs inférieures à 200 m environ est probablement connu mais leur
17 identification fait défaut.

18 Par contre le talus continental qui marque la transition entre le plateau continental et l'océan
19 profond, est peu renseigné. Les profondeurs passent, en 10-20 milles nautiques, de 250 m à 1500
20 voire 4 500 m de profondeur. Les canyons sous-marins sont très marqués et la présence d'épaves
21 dans ces zones est très mal renseignée.

22 *Munitions immergées*

23 Les risques que présentent les munitions immergées sont de deux types : le risque d'explosion et
24 le risque de libération d'un produit toxique. Elles sont peu nombreuses dans cette sous-région
25 marine.

26 Outre les navires coulés pendant la deuxième guerre mondiale, il nous faut prendre en compte les
27 zones d'immersion de munition, clairement indiquées sur les cartes marines. Pour les mers
28 celtiques, à notre connaissance seule la fosse d'Ouessant est concernée et contient des munitions
29 conventionnelles. Des munitions chimiques ont été répertoriées au large, à l'ouest de cette sous-
30 région marine.

31 Pour ce qui concerne les navires et leurs munitions embarquées, les risques de pollution dus à
32 celles-ci sont négligeables, les quantités restant malgré tout très faibles sauf s'il s'agit d'un
33 transport spécifique de munition. Dans ce cas, les pollutions par métaux lourds (mercure) et par
34 les matières actives (explosifs ou autres composés chimiques) constituent une source chronique
35 de polluants.

36 **3.5. Impacts**

37 **3.5.1. Impact écologique**

38 Les pollutions accidentelles touchent aussi bien le biotope* que la biocénose*. Les organismes
39 subissent des effets létaux et sublétaux. Les organismes pélagiques* sont piégés par les nappes
40 de pétrole ; l'engluement constitue la première cause de mortalité des espèces vivant dans les
41 premiers centimètres de la colonne d'eau (larves et œufs de poissons, phytoplancton, etc.).
42 Concernant l'estran et les fonds marins, on observe dans un premier temps une forte mortalité.

1 Par la suite, ces habitats* sont recolonisés. Des effets sont également notés sur les communautés
2 bactériennes, zooplanctoniques et phytoplanctoniques (changement d'espèces dominantes,
3 modification des équilibres, etc.). Il existe des effets altérant la physiologie des organismes. Les
4 fonctions de croissance, reproduction, nutrition, les comportements et l'activité photosynthétique
5 sont perturbés. Des organismes contaminés sont ingérés par des consommateurs : il s'agit du
6 phénomène de bioamplification.

7 Il n'y a pas eu, à notre connaissance, de programme coordonné de suivi de l'impact écologique
8 pour les accidents de cette sous-région marine. Cependant les littoraux et les zones tidales et
9 subtidales* ont été bien étudiées après les catastrophes tels L'Amoco Cadiz, le Boehlen, le Gino
10 ou l'Olympic Bravery.

11 Par ailleurs, l'impact le plus visible, les oiseaux « mazoutés », font l'objet de dénombrement par
12 la Ligue de Protection des Oiseaux (station de l'Ile Grande).

13 3.5.2. Impact sanitaire

14 L'homme peut être en contact avec les hydrocarbures déversés, qui peuvent entraîner des effets
15 néfastes sur sa santé. Les troubles sanitaires sont envisagés à travers trois scénarii d'exposition :
16 les travaux de nettoyage, la consommation de produits de la mer et l'exposition de proximité du
17 lieu de résidence.

18 De nombreuses leçons ont été tirées des accidents. Les plans POLMAR ont été mis en œuvre et
19 permettent de répondre plus efficacement et avec des moyens plus importants à une pollution de
20 grande ampleur. Les plans POLMAR constituent aujourd'hui un volet du dispositif ORSEC.

21

22 **A retenir**

23 Le nombre d'accidents est en diminution depuis les années 1970 alors que le trafic maritime se
24 maintient à un niveau élevé. Le nombre de conteneurs perdus a été multiplié par 4.5 en 10 ans, la
25 majorité ayant été perdue en 2000.

26 Cette sous-région marine est celle qui compte le moins de POLREP.

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

4. Apports en substances dangereuses par le dragage et le clapage

Cette synthèse a pour objet de décrire dans quelle mesure les activités de dragage et d'immersion peuvent constituer une pression ayant un impact environnemental dans la sous-région marine mers celtiques. Cet impact est mesuré sur la base des substances dangereuses susceptibles d'être contenues dans les sédiments déplacés et qui pourraient être diffusées dans l'environnement.

Le dragage* constitue une activité indispensable pour la sécurité de la navigation maritime et l'accès aux ports. Pour l'ensemble des ports français, il représente annuellement environ 50 Mt de sédiments dragués; il s'agit d'une mission de service public financée par l'État et les collectivités territoriales. Il existe deux types de dragage, les dragages d'entretien (quasi-permanents et réguliers) qui consistent à entretenir les ports et leurs voies d'accès d'une part, et les dragages réalisés à l'occasion de travaux ponctuels d'autre part, qui représentent environ 5 % de l'ensemble des dragages effectués.

Les opérations de dragage, d'immersion des sédiments sont strictement réglementées par le code de l'environnement.

Les dragages consistent à extraire soit par des moyens mécaniques soit par aspiration, des sédiments. L'immersion, qui concerne environ 95 % des sédiments dragués est un mode de gestion qui consiste, soit à rejeter les sédiments en surface surverse ou refoulement soit près du fond (refoulement en conduite).

Il est à souligner que la qualité des sédiments est largement tributaire des apports de substances de contaminants provenant des bassins versants, la situation étant très différente d'un site à l'autre. On constate globalement une contamination plus forte des sédiments dans des zones qui ne font pas l'objet de dragages fréquents. En revanche, les zones régulièrement draguées, notamment dans les grands estuaires, présentent généralement une bonne qualité des sédiments présents. Le dragage des grands ports maritimes estuariens (Rouen, Nantes St-Nazaire, Bordeaux) représente 60 % du volume total dragué.

4.1. Méthodologie

En l'absence d'un référentiel prévu par la DCSMM, il est proposé d'apporter les éléments de réponse relatifs à l'apport en substances dangereuses par le dragage* et le clapage* sur la base d'un référentiel réglementaire national et des enquêtes annuelles réalisées dans le cadre de la convention OSPAR*.

C'est sur la base de cette convention que l'arrêté ministériel du 9 août 2006 (complété par l'arrêté du 23 décembre 2009), fixe un référentiel réglementaire indiquant les niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de sédiments. Ce référentiel détermine, pour les éléments métalliques, les polychlorobiphényles (PCB) et le tributylétain (TBT), deux niveaux de référence dits « N1 » et « N2 » permettant de caractériser les sédiments quant à la présence de contaminants qu'ils contiennent et de guider la décision de la meilleure gestion qui sera faite des sédiments au vu de leur impact sur l'environnement.

Ces deux niveaux réglementaires sont actuellement définis de la manière suivante :

- « au-dessous du niveau N1, l'impact potentiel est en principe jugé d'emblée neutre ou négligeable, les teneurs étant « normales » ou comparables au bruit de fond environnemental » ;

Analyse pressions et impacts - « Substances chimiques »

- 1 – « entre le niveau N1 et le niveau N2, une investigation complémentaire peut s'avérer
2 nécessaire en fonction du projet considéré et du degré de dépassement du niveau N1 » ;
3 – « au-delà du niveau N2, une investigation complémentaire est généralement nécessaire
4 car des indices notables laissent présager un impact potentiel négatif de l'opération ».
5 Dans le cas d'un dépassement avéré pour une ou plusieurs substances, une évaluation
6 environnementale est réalisée afin de déterminer la meilleure des solutions pour la
7 gestion de ces sédiments.

8 Des niveaux pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont actuellement à
9 l'étude.

10

A retenir

12 La sous-région marine mers celtiques compte deux ports, sur l'île d'Ouessant : le port de
13 Lampaul et le port du Stiff.

14 Aucun site d'immersion n'est référencé dans cette sous-région marine.

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

5. Impacts des substances dangereuses sur l'écosystème

Nota : Les concentrations en substances dangereuses dans le milieu, sont détaillées dans le chapitre « Substances chimiques problématiques » de l'analyse des caractéristiques et de l'état écologique.

L'exposition des organismes marins à des concentrations suffisamment élevées de substances toxiques cause une gamme d'effets biologiques à différents niveaux d'organisation du vivant. Cet impact est détectable sur l'intégrité du génome et s'étend jusqu'au fonctionnement de l'écosystème.

Parmi les substances chimiques, dont la toxicité pour l'environnement est reconnue, on trouve le cuivre, le cadmium, le plomb, le mercure, le zinc et leurs formes organiques. Les contaminants organiques ayant également un impact sur l'écosystème incluent les polluants organiques persistants (POP) ainsi que les composés plus récemment étudiés tel que les hormones, et les molécules pharmaceutiques. On sait par exemple que le tributylétain (TBT), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et le cuivre réduisent la biodiversité du compartiment benthique³⁹. Certains mammifères (phoques gris, dauphins etc.) peuvent voir leur population décroître, leur immunité et/ou leur taux de reproduction affectés par les contaminants organohalogènes (PCB, DDT, HCH etc.), les HAP etc. Enfin les oiseaux et les poissons sont également affectés par ces contaminants que l'on retrouve pour certains dans l'ensemble du réseau trophique.

Cependant dans l'état actuel des connaissances, il est très difficile, même pour une seule classe de composés chimiques, de caractériser leurs effets en termes de durée d'exposition, de concentration, de variation dans le temps. De plus, les propriétés antagonistes ou synergiques des différentes substances présentes dans le milieu naturel, rendent la caractérisation de leurs effets biologiques encore plus difficile.

En effet, les organismes sont soumis à de multiples facteurs environnementaux (température, salinité, richesse trophique) et l'adaptabilité des organismes à un forçage continu dans le temps est variable. Par ailleurs, il existe des difficultés d'échantillonnage et d'analyse du matériel biologique. Si les observations des effets biologiques sont qualitativement précieuses, notamment lors de criblages ou de diagnostics ponctuels, leur utilisation à l'échelle de la sous-région marine comme outil d'évaluation d'un état écologique n'est pas encore fiable aujourd'hui.

En effet, les relations entre l'exposition *in situ* aux mélanges de substances effectivement présentes et l'intensité de la réponse biologique sont encore mal caractérisées. Dans le cadre de l'élaboration du « Quality Status Report de 2010 », il a été stipulé qu'il était souhaitable de poursuivre le développement des indicateurs biologiques d'effet des contaminants jusqu'à ce que leur maturité soit atteinte. En conséquence, OSPAR a utilisé un seul bioindicateur, l'Imposex ou la masculinisation de femelles de la nucelle (*Nucella lapillus*; Figure 24) pour établir l'état des pressions et impacts biologiques.

L'imposex est un bioindicateur spécifique puisque son intensité est une fonction univoque de la pollution par le tributylétain (TBT) et organoétains en général.

³⁹ Rapport du groupe de travail sur le BEE descripteur 8: "Concentrations of contaminants are at levels not giving rise to pollution effects". Annexe II (janvier 2010).



1
2

Figure 24 : Nucelle (*Nucella lapillus*) (source : <http://www.mer-littoral.org/>).

3 **5.1. Bilan dans les mers celtiques**

4 Cependant, il n'existe pas de suivi de l'imposex en mers celtiques, il est donc impossible de
5 dresser un état des pressions et impacts comparable aux autres sous-régions marines. On peut
6 cependant supposer que cette sous-région marine, peu exposée aux pollutions par des
7 contaminants (les pollutions majeures venant des accidents en mer), est faiblement impactée par
8 rapport aux autres sous-régions marines

9 **5.2. Autres techniques de bioindication**

10 Il existe des techniques de bioindication en cours de développement qui permettront d'identifier
11 les effets des contaminants sur les organismes vivants. Concernant les poissons, on étudie les
12 biomarqueurs suivants : cytochrome P450 (EROD), adduits à l'ADN, stabilité lysosomale,
13 vitellogénine, métallothionéines, ALA-D, AChE, pathologie externes et lésions hépatiques. La
14 pathologie de poissons est étudiée dans le cadre du CEMP (Coordinated Environmental
15 Monitoring Programme) de la convention OSPAR* et reprise dans un indicateur. Toutefois, cet
16 indicateur n'est pas encore validé scientifiquement, mais il devrait à terme permettre d'évaluer la
17 santé des populations halieutiques* et l'impact des pressions anthropiques exercées sur les
18 poissons sauvages. Aujourd'hui, il permet d'observer que la santé de l'ichtyofaune en général
19 s'est détériorée entre les années 1990 et les années 2000. Ceci suggère seulement un déclin
20 général des conditions environnementales qui peut, éventuellement mais pas forcément, être lié à
21 la contamination chimique. Néanmoins, il est souhaitable de poursuivre le développement des
22 indicateurs biologiques d'effet des contaminants jusqu'à leur maturité. Ce travail de validation
23 est en effet une étape nécessaire et préalable à la conduite d'une surveillance et de l'évaluation
24 des effets biologiques sur le fonctionnement des écosystèmes. Cette surveillance peut venir en
25 complément aux analyses chimiques.

26 **5.3. Données manquantes et besoins d'acquisition**

27 L'effet biologique adapté à une surveillance opérationnelle est l'imposex. Aujourd'hui, il est le
28 seul effet biologique dont le coût de mise en œuvre et l'interprétabilité des résultats offrent un
29 compromis acceptable pour la surveillance du milieu. Pour inclure, à l'avenir d'autres effets
30 biologiques dans une évaluation globale des pressions et impacts, il faudra que ceux-ci passent
31 les différentes étapes de validation scientifique et méthodologique pour être utilisables et inter
32 comparables entre laboratoires.

Analyse pressions et impacts - « Substances chimiques »

1 De façon générale, il faudrait accroître le nombre d'indicateurs d'effets biologiques utilisables et
2 utilisés pour une observation globale des effets des contaminants, car il n'y en a qu'un seul à
3 présent (l'imposex). Ce travail de développement scientifique, méthodologique suivi de sa
4 diffusion pour une large mise en œuvre qui doit être homogène et stable dans le temps est un
5 travail de fond en recherche et développement qui doit être poursuivi et soutenu.

6

7 **A retenir**

8 L'impact des substances « dangereuses » sur l'écosystème est avéré. Or il n'existe pas d'études
9 spécifiques dans les mers celtiques. On peut cependant supposer que cette sous-région marine,
10 peu exposée aux pollutions par des contaminants (les pollutions majeures venant des accidents
11 en mer), est faiblement impactée par rapport aux autres sous-régions marines.

V. Radionucléides

2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33

Nota : ce chapitre n'a pas été soumis à l'association des parties prenantes du fait de sa réception le 10 juillet 2012. L'avis des parties prenantes sera sollicité pendant la phase de consultation.

Les informations présentées dans cette synthèse sont toutes issues du bilan de santé 2010 OSPAR⁴⁰.

Le milieu marin est exposé à des radiations provenant aussi bien de sources naturelles que de sources artificielles. Des radionucléides⁴¹ sont présents à l'état naturel, résultant de la dégradation des minéraux dans la croûte terrestre et de l'action des rayons cosmiques. Certaines activités humaines engendrent des niveaux élevés de ces radionucléides présents à l'état naturel, tels que ceux rejetés par les installations pétrolières et gazières offshore et par l'industrie des engrais à base de phosphate.

D'autres radionucléides, de synthèse, sont rejetés dans le milieu marin ; ils proviennent de diverses activités humaines actuelles et passées :

- exploitation des centrales nucléaires et des usines de retraitement nucléaire ;
- anciens essais nucléaires dans l'atmosphère ;
- retombées de l'accident de Tchernobyl de 1986 ;
- anciens sites d'immersion de déchets nucléaires ou sous-marins nucléaires coulés ;
- activités médicales (ex. radiothérapie, radiologie).

Les sédiments estuariens et marins qui ont accumulé des radionucléides durant de longues périodes peuvent représenter une source supplémentaire de contamination longtemps après l'arrêt des rejets provenant de sources ponctuelles.

Les Etats parties contractantes de la convention OSPAR s'efforcent, dans le cadre de la Stratégie substances radioactives, de réduire les apports et les niveaux de radionucléides afin de protéger le milieu marin et ses usagers.

La partie française de la sous-région marine mers celtiques est éloignée des sources de contamination en radionucléides. Ainsi, les teneurs environnementales en radionucléides peuvent être considérées comme négligeables ainsi que les impacts sur l'homme et le milieu vivant. D'autre part, il n'existe aucun site de surveillance de la radioactivité dans l'environnement au sein de la sous-région marine, exercée par l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN).

⁴⁰ Bilan de santé 2010, Commission OPSAR 2010, Londres, 176pp : <http://qsr2010.ospar.org/fr/index.html>

⁴¹ Les radionucléides (appelés également éléments radioactifs ou radioéléments) sont des atomes dont le noyau est instable et est donc radioactif. Les radioéléments existent soit à l'état naturel soit sont fabriqués artificiellement après bombardement de noyaux atomiques stables par des faisceaux de particules. Les noyaux en se désintégrant (réaction nucléaire) vont émettre un rayonnement électromagnétique (rayons gamma, rayons X), ou un rayonnement constitué de particules (particules alpha, bêta, électrons), ou les deux en même temps.

VI. Enrichissement par des nutriments et de la matière organique

2
3 Naturellement présents dans les écosystèmes* aquatiques, les sels nutritifs, azote et phosphore,
4 auxquels il faut ajouter la silice, sont indispensables au développement de nombreuses
5 communautés algales. Dans un réseau hydrographique, les nutriments proviennent de deux types
6 de sources :

- 7 – soit des sources diffuses, liées à l'interaction directe de l'eau de pluie avec les sols du
8 bassin versant – elles dépendent de la nature des sols, de leur couverture végétale, du
9 relief et des pratiques agricoles, mais aussi des conditions climatiques ;
- 10 – soit des sources ponctuelles essentiellement constituées par les rejets, plus facilement
11 maîtrisables, des collectivités et de l'industrie.

12 Hormis la silice qui provient essentiellement de l'altération des roches et n'est que faiblement
13 influencée par l'activité humaine, ce sont les apports en excès d'azote et de phosphore et les
14 déséquilibres entre ces apports qui sont responsables, entre autres, des phénomènes
15 d'eutrophisation* qui perturbent l'état des rivières, des estuaires et des eaux côtières (voir le
16 chapitre « Impact global des apports en nutriments et en matière organique : eutrophisation»).

17 En plus des apports d'origine terrestre, l'aquaculture marine peut également engendrer un apport
18 de nutriments et de matière organique vers le milieu marin.

19 La présence de matière organique provoque une réduction de la teneur des eaux en oxygène en
20 raison des surconsommations induites par leur assimilation bactérienne : c'est l'autoépuration.
21 Ces pollutions proviennent notamment des rejets domestiques, des industries agroalimentaires,
22 papetières ou du cuir et des élevages, mais aussi du lessivage des sols urbains et ruraux.

23 Les apports d'eau douce étant négligeables à Ouessant, les apports fluviaux de nutriments et de
24 matière organique ne sont pas traités ici.

25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38

1. Analyse des sources directes et chroniques en nutriments et en matière organique vers le milieu aquatique

Le contexte économique, agricole et industriel de l'île d'Ouessant est détaillé dans le chapitre 1 de la section « Substances chimiques ».

A retenir

La station d'épuration de la collectivité représente la seule source d'émission de polluants de l'île. Le rejet effectué n'a aucun impact sur la qualité des eaux autour d'Ouessant ni sur le milieu aquatique.

Concernant les apports potentiels de matière organique par la mariculture, celle-ci est pratiquement absente dans la sous-région marine mers celtiques. Le cadastre conchylicole du Finistère ne recense que 8 ha de culture d'algues vertes sur corde en eau profonde dans la Baie de Lampaul (voir le chapitre « Etouffement et colmatage »).

1 2. Retombées atmosphériques en nutriments

2 Si l'atmosphère ne peut être négligée en tant que source de phosphates pour les eaux de surface,
3 elle ne constitue une source notable, relativement aux autres sources, que durant des périodes
4 limitées de l'année, correspondant essentiellement à la saison estivale (apports fluviaux limités,
5 stratification des masses d'eaux) et sous forme d'évènements sporadiques mais intenses (orages
6 violents « abattant » la matière particulaire atmosphérique). Dans cette étude seront traitées
7 uniquement les retombées atmosphériques en azote.

8 Les émissions atmosphériques d'azote proviennent principalement de la combustion par les
9 centrales électriques, de l'industrie et des processus industriels, de l'agriculture (dégradation des
10 engrais) et du transport (rejets des gaz d'échappements), navigation internationale incluse. On
11 estime que l'agriculture est le principal contributeur (44 %) de retombées atmosphériques en
12 azote dans la région OSPAR*⁴² III (mers celtiques), la combustion et le transport contribuant
13 chacun à 22 % des retombées. Ceci s'explique par le niveau élevé des activités agricoles et
14 industrielles dans les zones côtières de cette région OSPAR III, et son intense trafic maritime.

15 2.1. Contexte réglementaire

16 L'annexe VI de la convention internationale MARPOL (Marine Pollution), régleme l'émission
17 à l'atmosphère par les navires de polluants spécifiques, dont les oxydes d'azote. Cette annexe a
18 été adoptée en 1997 par la Conférence des Parties à la convention MARPOL. Dans cette annexe,
19 la règle 13 concerne la diminution des émissions d'oxyde d'azote à partir des moteurs diesel
20 selon un code technique approprié et s'applique aux moteurs dont la puissance délivrée est de
21 plus de 130 kW, installés ou devant subir une "conversion majeure" après le 1^{er} janvier 2000 (à
22 l'exception des générateurs de secours).

23 2.2. Méthodologie

24 Les données de retombées atmosphériques en azote sont calculées à partir des données
25 d'émissions couplées avec un modèle de transport chimique atmosphérique.

26 Les données d'émissions sont issues du programme EMEP (European Monitoring and
27 Evaluation Programme), programme coopératif de surveillance continue et d'évaluation de la
28 transmission des polluants atmosphériques à longue distance en Europe, mis en place suite à la
29 convention sur la pollution atmosphérique en 1979. Les données d'émissions sont accessibles
30 pour l'azote réduit (NH₃, aérosols d'ammonium) qui est la forme prépondérante des émissions
31 issues de l'agriculture et l'azote oxydé (NO₂, HNO₃, aérosols de nitrate) qui est la forme
32 prépondérante des émissions issues des industries et du transport, sur la période 1995-2008. Ces
33 données sont publiques et disponibles sur la base de données EMEP et se basent sur les
34 émissions recueillies par pays. Une description plus détaillée de ces données est disponible sur le
35 site de la base de données⁴³.

36 Les modèles estiment les retombées atmosphériques en azote oxydé, azote réduit et azote total
37 pour la période 1995-2008 à partir de données d'émission EMEP de différents pays et provenant
38 des principaux secteurs de contribution (combustion, déchets, transport, agriculture) et de

⁴² <http://www.ospar.org>

⁴³ <http://www.ceip.at/emission-data-webdab/user-guide-to-webdab/>

1 données météorologiques. Les modèles sont menés par EMEP MSC-W⁴⁴ (Meteorological
2 Synthesizing Centre West). Les modèles utilisés et les méthodes de calculs sont décrits en détail
3 dans le rapport de la commission OSPAR. Les résultats des modèles sont téléchargeables sur la
4 base de données EMEP⁴⁵.

5 **2.3. Retombées atmosphériques en azote en 2008**

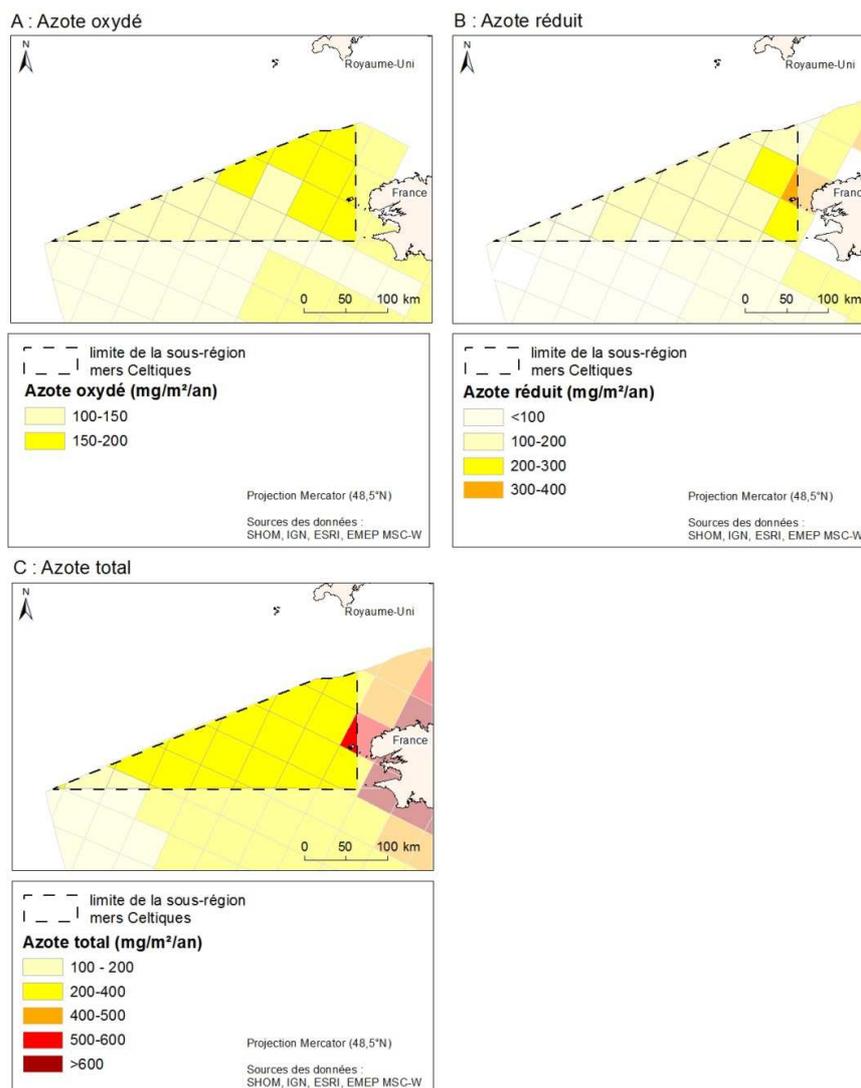
6 Les calculs des modèles se fondant sur les émissions suggèrent que les apports atmosphériques
7 d'azote total en mers celtiques s'élèvent en 2008 à près de 13 kt dont la moitié est constituée
8 d'azote réduit et l'autre moitié d'oxyde d'azote. Ceci signifie que l'azote provenant de sources
9 essentiellement liées à l'agriculture (dont l'azote réduit est la forme prépondérante) contribue de
10 manière équivalente à celui provenant de sources liées à la navigation, à la combustion et aux
11 industries.

12 La Figure 25 présente la répartition géographique des retombées atmosphériques en azote oxydé,
13 azote réduit et azote total sur l'ensemble de la sous-région marine mers celtiques, en 2008. Les
14 retombées sont plus élevées à proximité de la côte et plus faibles en pleine mer (Figure 25) dues
15 aux apports locaux (agglomérations, ports, industries, etc.).

16

⁴⁴ http://www.emep.int/mscw/index_mscw.html

⁴⁵ http://webdab.emep.int/Unified_Model_Results/AN/



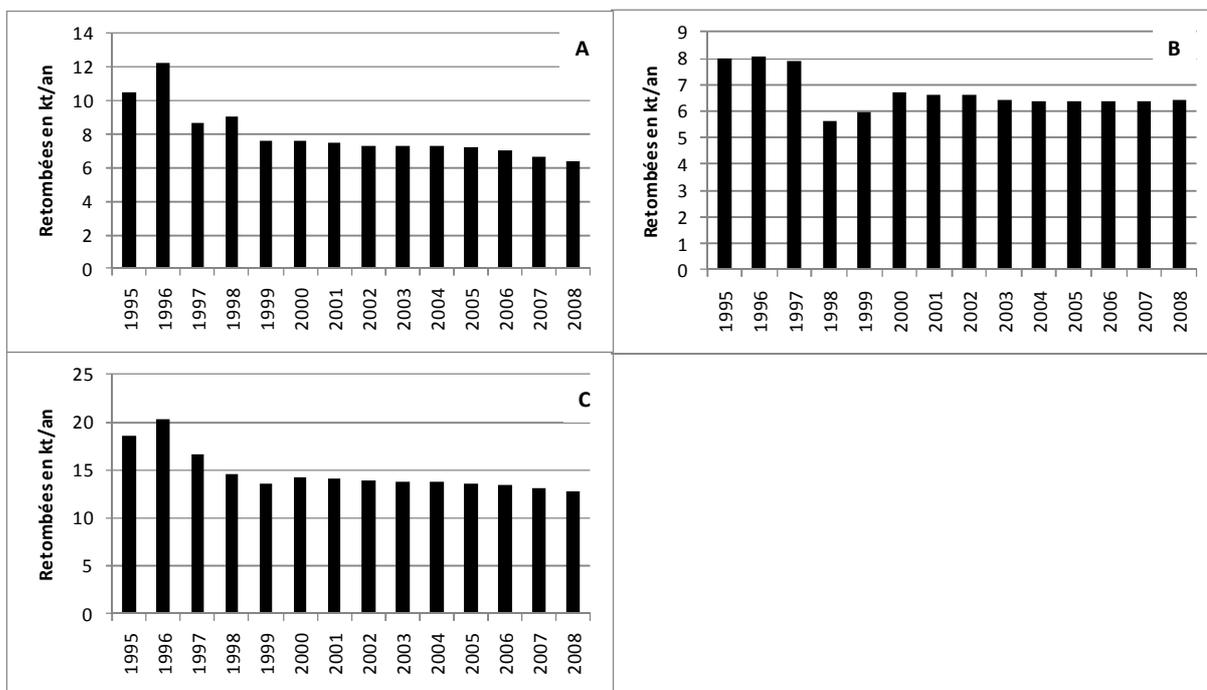
1
2 Figure 25 : Retombées atmosphériques en azote oxydé (A), azote réduit (B) et azote total (C) en mers celtiques en 2008, exprimées
3 en mg/m², selon le modèle EMEP.

4 2.4. Evolution interannuelle des retombées atmosphériques en azote

5 Les retombées atmosphériques en azote sont estimées pour les années 1995 à 2008 à la fois pour
6 l'azote oxydé, l'azote réduit et l'azote total sur l'ensemble de la sous-région marine mers
7 celtiques (Figure 26).

8 Les retombées d'oxyde d'azote ont baissé de près de 40 % entre 1995 et 2008 (Figure 26), grâce
9 essentiellement à la lutte antipollution dans l'industrie et aux normes plus strictes en matière
10 d'émissions des véhicules motorisés, avec un maximum observé en 1996. En revanche, les
11 retombées d'azote réduit, qui sont presque entièrement attribuables à l'agriculture, notamment à
12 la dégradation des engrais, baissent de façon moins intensive. Une diminution de près de 20 %
13 des émissions d'azote réduit est tout de même observée entre 1995 et 2008 avec un maximum
14 entre 1995 et 1997 (Figure 26). Les retombées d'azote total ont baissé significativement (- 31 %)
15 entre 1995 et 2008 (Figure 26).

1 On doit souligner que les retombées d'azote calculées ne correspondent pas proportionnellement
 2 aux émissions d'azote et sont grandement influencées par les conditions météorologiques. Les
 3 diverses conditions météorologiques de chaque année entraînent une variabilité importante des
 4 retombées modélisées d'azote d'une année à l'autre. Ainsi l'année 1996 montre des retombées en
 5 azote particulièrement importantes (Figure 26), liées à un indice ONA (Oscillation Nord
 6 Atlantique) fortement négatif cette année, comparativement aux autres années, impliquant ainsi
 7 une circulation atmosphérique qui change sur l'ensemble de l'Europe et de l'Atlantique Nord-
 8 Ouest, qui elle-même affecte les transports atmosphériques de polluants.



9
 10 Figure 26 : Evolution inter-annuelle des retombées atmosphériques en azote oxydé (A), azote réduit (B) et azote total (C) de 1995 à
 11 2008, en mers celtiques, exprimées en kt d'azote par an.

12
 13 **A retenir**

14 Les calculs des modèles se fondant sur les émissions suggèrent que les apports atmosphériques
 15 d'azote s'élèvent à près de 13 kt en 2008. Les retombées atmosphériques d'azote oxydé ont
 16 nettement diminué entre 1995 et 2008, tandis que les retombées atmosphériques en azote réduit
 17 ont diminué de façon moindre durant cette même période. Les retombées sont plus élevées près
 18 des côtes et plus faibles en pleine mer dues aux apports locaux. Il faut noter que l'enrichissement
 19 du milieu marin en azote dû aux apports atmosphériques est dilué dans l'ensemble de la sous-
 20 région marine mers celtiques. Les impacts de l'enrichissement du milieu marin en nutriments,
 21 quelque que soit les sources d'apport, est traité dans le chapitre « Impact global des apports en
 22 nutriments et en matière organique : eutrophisation ».

23

3. Impact global des apports en nutriments et en matière organique : eutrophisation

Pour pouvoir recenser les phénomènes d'eutrophisation* marine côtière⁴⁶ et proposer des méthodes tant de surveillance que de réduction de ces phénomènes, il convient tout d'abord de bien définir le terme eutrophisation lui-même. Au lieu de la définition étymologique stricto sensu de progression de l'enrichissement d'un milieu, on retiendra plutôt la notion d'état enrichi à un point tel qu'il en résulte des nuisances pour l'écosystème, et donc pour l'homme.

Cette définition opérationnelle privilégie donc les conséquences néfastes de l'enrichissement, c'est-à-dire la production d'une biomasse algale excessive, voire déséquilibrée au point de vue biodiversité, et l'hypoxie plus ou moins sévère qui résulte de la dégradation de cet excès de matière organique.

Les manifestations de l'eutrophisation marine côtière peuvent classiquement prendre deux grands types d'apparence, selon que les algues proliférantes sont planctoniques ou macrophytiques ; les deux formes se rencontrent en France (Figure 27).



Figure 27 : Les aspects visuels de l'eutrophisation, marée rouge (phytoplancton ; à gauche) et marée verte (macro-algues ; à droite).

Les mécanismes qui conduisent à l'eutrophisation, tant macroalgale que phytoplanctonique, sont :

- 1/ Un confinement de la masse d'eau ;
- 2/ Un bon éclairage de la suspension algale ;
- 3/ Des apports de nutriments terrigènes en excès par rapport à la capacité d'évacuation ou de dilution du site⁴⁷.

3.1. Blooms phytoplanctoniques⁴⁸

Dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE), parmi les paramètres biologiques participant à l'évaluation des masses d'eau côtières, l'élément de qualité « phytoplancton » est défini⁴⁹.

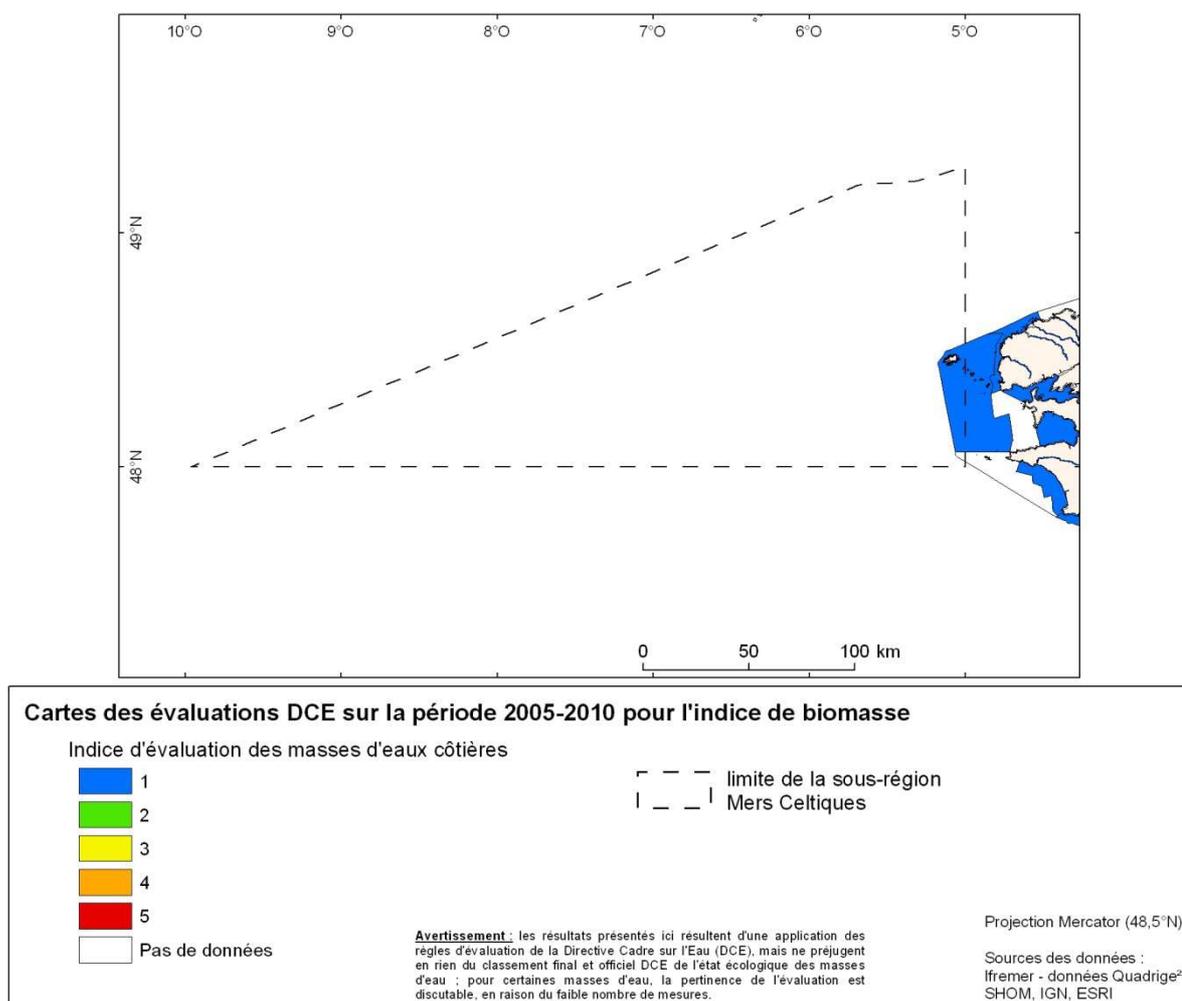
⁴⁶ Limites des masses d'eau côtières : 1 mille au-delà de la ligne de base pour l'état écologique et 12 milles pour la physico-chimie.

⁴⁷ Les sources directes et chroniques en nutriments ainsi que l'analyse des apports fluviaux et atmosphériques sont traités dans trois autres chapitres distincts du volet Pressions/Impacts.

⁴⁸ Ce thème est également abordé dans le chapitre « communautés du phytoplancton » de l'analyse des caractéristiques et de l'état écologique.

1 L'indice pour le phytoplancton est une combinaison de plusieurs paramètres dont la chlorophylle
 2 a (indicateur de biomasse) et les blooms* (indicateur d'abondance). Le métrique pour la
 3 biomasse est le percentile 90* des valeurs de concentration en chlorophylle a mesurée
 4 mensuellement entre mars et octobre. L'indice d'abondance est basé sur la fréquence des
 5 blooms. Un bloom est défini comme une concentration supérieure à 100 000 ou 250 000 cellules
 6 par litre⁵⁰, pour un taxon donné dans un échantillon. La fréquence mesurée des blooms est
 7 ensuite comparée à la fréquence jugée naturelle pour la région, égale ici à deux mois de blooms
 8 sur les douze mois d'une année (un bloom au printemps et un autre en automne).

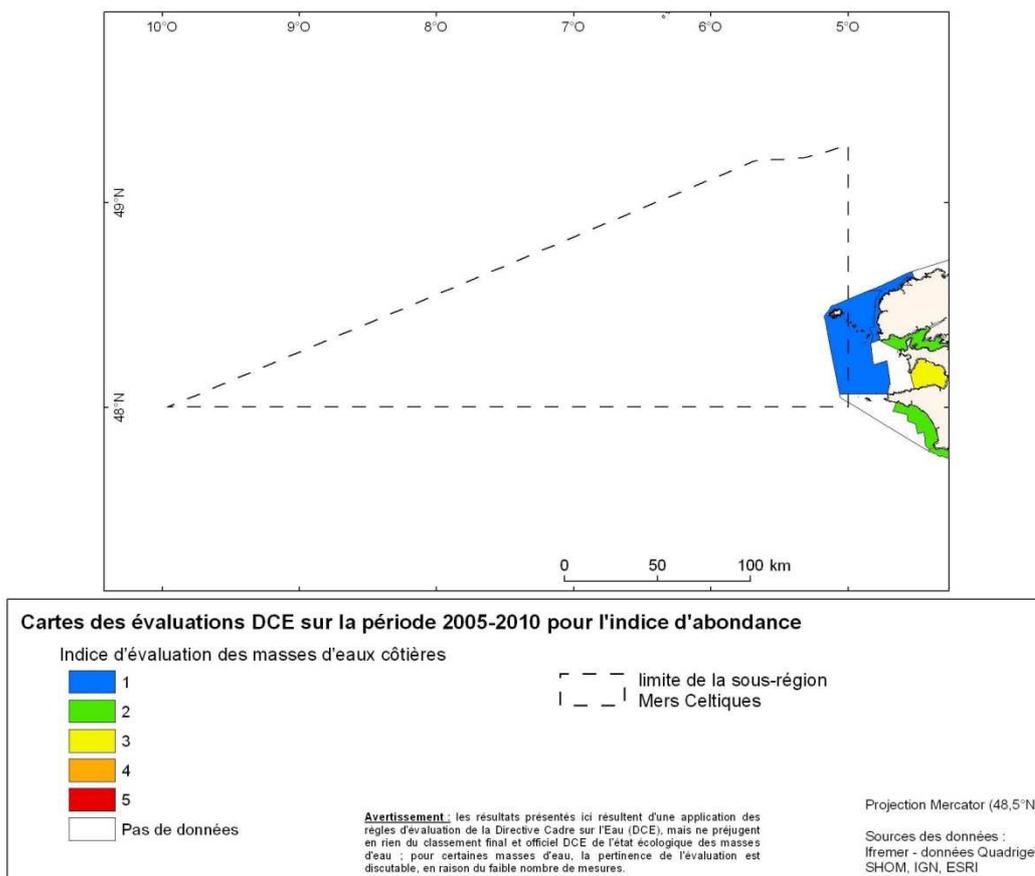
9 Les résultats des évaluations réalisées pour ces deux paramètres à partir des données Quadrige²
 10 sur la période 2005-2010, ne sont disponibles que pour une petite partie de la sous-région marine
 11 mers celtiques : il s'agit de la masse d'eau « Iroise* Large » comprenant l'île d'Ouessant ; les
 12 résultats sont visualisables Figure 28 et Figure 29.



13 Figure 28 : Indice phytoplancton biomasse (les indices correspondent aux classes de qualité) – Carte des évaluations DCE sur la
 14 période 2005-2010. **Nota : la représentation graphique des données issues des programmes de surveillance DCE et**
 15 **utilisées ici à des fins de diagnostics dans le périmètre de la sous-région marine sera revue afin d'éviter toute confusion**
 16 **avec les évaluations DCE réalisées et validées selon une procédure définie par ailleurs.**
 17

⁴⁹ Arrêté ministériel du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.

⁵⁰ Selon qu'il s'agisse de grandes (> 20 µm) ou de petites cellules (entre 5 et 20 µm).



1
2
3
4
5
Figure 29 : Indice phytoplancton abondance (les indices correspondent aux classes de qualité) – Cartes des évaluations DCE sur la période 2005-2010. **Nota : la représentation graphique des données issues des programmes de surveillance DCE et utilisées ici à des fins de diagnostics dans le périmètre de la sous-région marine sera revue afin d'éviter toute confusion avec les évaluations DCE réalisées et validées selon une procédure définie par ailleurs.**

6
7
8
9
10
La qualité évaluée à très bonne (indice 1) de cette masse d'eau indique que la teneur en chlorophylle *a* et la fréquence des blooms correspond aux conditions naturelles attendues au regard des caractéristiques physico-chimiques. En fait, un seul bloom a été observé sur la période : il s'agit d'un bloom de *Pseudo-nitzschia* (genre dont un certain nombre d'espèces sont connues pour être toxiques).

11
12
13
Concernant les zones plus au large⁵¹, les données⁵² montrent que le niveau de Chl-*a* atteint sur la sous-région marine est relativement faible et loin d'atteindre des niveaux élevés selon le critère d'eutrophisation de la DCE.

14 3.2. Macroalgues problématiques : *ulves*

15
16
17
18
Chaque année depuis plus de 30 ans, des segments du littoral français sont touchés par des échouages massifs d'algues vertes principalement de type *Ulva*. Ce phénomène appelé « marée verte », initialement limité, a pris de l'ampleur et s'il touche les côtes du Cotentin ou encore des Charentes, la Bretagne est la région la plus touchée.

⁵¹ Voir le chapitre « Répartition spatio-temporelle de la chlorophylle » de l'analyse « Etat Ecologique ».

⁵² Données satellite MODIS et de données *in situ* (percentile 90 2003-2009).

1 En plus d'un impact écologique (écotoxicité, perte de la biodiversité etc.), les conséquences
2 sanitaires sont importantes.

3 Pour tenter d'endiguer ce phénomène, le gouvernement a élaboré un plan de lutte contre les
4 algues vertes en février 2010. L'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire) a publié ses
5 recommandations en juillet 2011⁵³.

6 Le CEVA (Centre d'Etude et de Valorisation des Algues) est en charge de suivre, depuis 2002, le
7 phénomène de marées vertes à l'échelle de la Bretagne. Cependant, le littoral ouessant n'a pas
8 fait l'objet de suivi des blooms de macroalgues.

9 **3.3. Degré de déficit en oxygène**

10 Les phénomènes anoxiques en zone côtière sont généralement observés en période estivale
11 (température de l'eau élevée) après une efflorescence phytoplanctonique ou macrophytique
12 (décomposition de la biomasse), à marée basse et en période de mortes-eaux (stratification
13 verticale de la colonne d'eau). L'épuisement en oxygène dissous est aggravé au fond de la
14 colonne d'eau (zone d'accumulation de débris organiques en décomposition) et dans les zones à
15 faible renouvellement des eaux telles que les baies à faible courant résiduel. On estime
16 généralement à 5 mg/l la teneur en oxygène dissous en dessous de laquelle débute la souffrance
17 de l'écosystème, et à 2 mg/l celle qui marque l'entrée dans le domaine de l'hypoxie grave
18 pouvant entraîner des mortalités d'invertébrés marins, voire de poissons.

19 Le bilan d'oxygène figure parmi les éléments de qualité physico-chimiques retenus pour la
20 classification de l'état écologique des masses d'eaux littorales, dans le cadre de la Directive
21 Cadre sur l'Eau (2000/60/CE).

22 Dans la sous-région marine mers celtiques, aucune masse d'eau n'a fait l'objet de suivi de la
23 teneur en oxygène, dans le cadre du programme de surveillance mis en place pour la DCE. La
24 concentration en oxygène dissous sur l'ensemble de la sous-région marine (données SOMLIT,
25 ICES, SDN, QUADRIGE²) est présentée dans le chapitre « Répartition spatio-temporelle de
26 l'oxygène » du volet « Etat écologique ».

27 **3.4. Les macro-invertébrés benthiques**

28 Les macro-invertébrés benthiques* constituent d'excellents intégrateurs et indicateurs de l'état
29 général du milieu et peuvent permettre notamment, grâce à certains organismes sensibles,
30 d'identifier et de quantifier les pressions d'origine anthropique qui s'exercent sur ces masses d'eau.
31 Ils peuvent être ainsi de bons témoins de l'enrichissement du milieu en matière organique. Dans
32 le cadre de la DCE (2000/60/CE), parmi les paramètres biologiques participant à l'évaluation des
33 masses d'eau côtières, l'élément de qualité « invertébrés benthiques* » est défini. Les métriques
34 de cet élément de qualité, permettant de définir l'état écologique, sont le niveau de diversité et
35 d'abondance des taxa* et l'ensemble des taxa* sensibles aux perturbations.

36 Lors de la campagne DCE 2007, une station⁵⁴ a été échantillonnée au sein de la masse d'eau
37 côtière « Iroise* large » selon le protocole d'échantillonnage développé dans le cadre de la DCE.

⁵³ <http://www.anses.fr/Documents/AIR2010sa0175Ra.pdf>.

⁵⁴ Station située en domaine subtidal, elle est de type hydrosédimentaire « sables plus ou moins envasés subtidaux ». La carte est disponible à l'adresse suivante :

- 1 L'indicateur retenu pour la qualification des masses d'eau côtières est le M-AMBI. Il repose sur :
- 2 – l'indicateur AMBI lui-même basé sur la reconnaissance dans le peuplement de cinq
 - 3 groupes écologiques de polluosensibilités différentes, comme proposé par Hily (1984).
 - 4 Cet indice est basé sur la pondération de chaque groupe écologique par une constante
 - 5 qui représente le niveau de perturbation auquel les espèces sont associées ;
 - 6 – la richesse spécifique*, ou nombre d'espèces présentant au moins un individu pour la
 - 7 station ;
 - 8 – l'indice de diversité de Shannon-Weaver.

9 La grille de lecture du M-AMBI adoptée pour la sous-région marine est présentée dans le

10 Tableau 8.

11 Tableau 8 : Grille de qualité pour l'indicateur « invertébrés benthiques* » adoptée pour la sous-région marine mers

12 celtiques (Desroy *et al.*, 2009).

Classes	[0,0.2]]0.2,0.39]]0.39,0.53]]0.53,0.77]]0.77,1]
Etat écologique	Très mauvais	Mauvais	Moyen	Bon	Très bon

13 La Figure 30 indique les résultats pour la masse d'eau côtière « Iroise Large ». Elle est en très

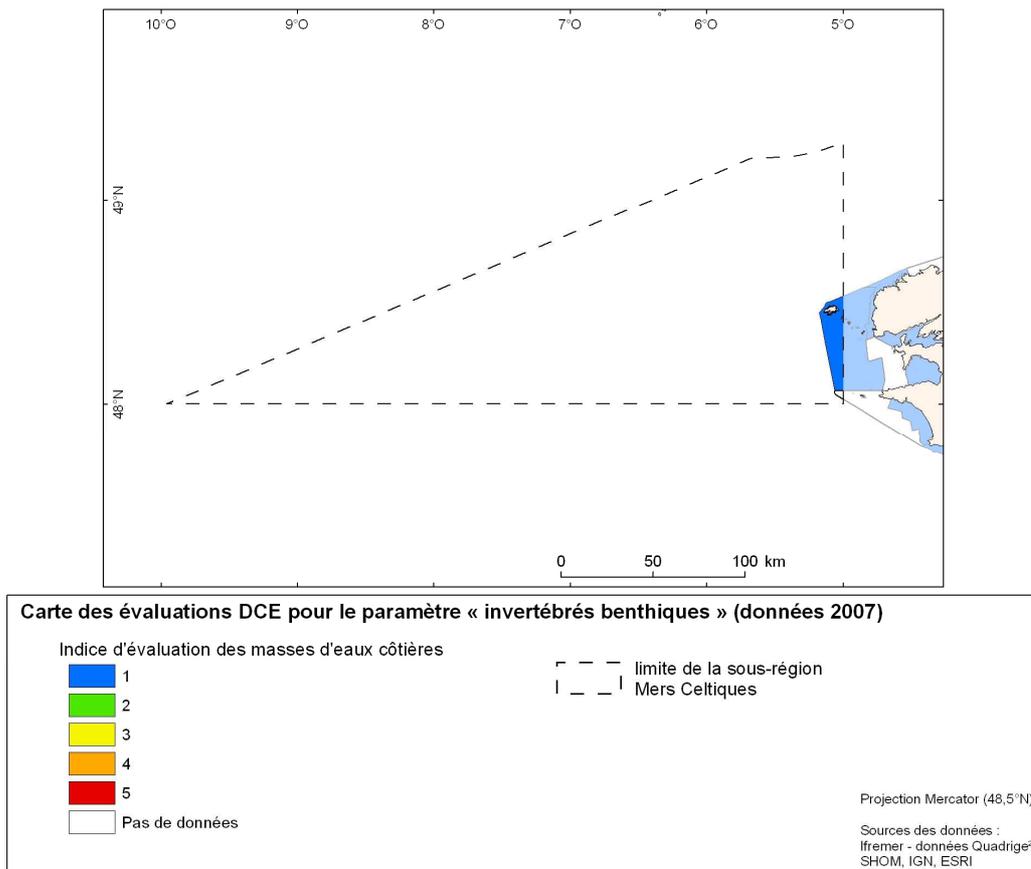
14 bon état. L'indicateur M-AMBI ne reflète donc pas de problème d'enrichissement en matière

15 organique pour la masse d'eau côtière « Iroise* large ».

16

17

18



1
2
3
4
5
Figure 30 : Indice macro-invertébrés benthique – Carte des évaluations DCE (données 2007). *Nota : la représentation graphique des données issues des programmes de surveillance DCE et utilisées ici à des fins de diagnostics dans le périmètre de la sous-région marine sera revue afin d'éviter toute confusion avec les évaluations DCE réalisées et validées selon une procédure définie par ailleurs.*

6 3.5. Bilan de l'eutrophisation, procédure d'évaluation OSPAR

7 3.5.1. Mise en œuvre de la procédure commune d'évaluation d'OSPAR

8 La procédure commune de détermination de l'état d'eutrophisation* des zones marines de la
9 convention OSPAR* a pour but de caractériser ces zones en les classant en « zones à problème »,
10 en « zones à problème potentiel », et en « zones sans problème » d'eutrophisation. L'intention de
11 cette procédure est de permettre de comparer l'état d'eutrophisation des régions, en se fondant sur
12 des critères communs.

13 La procédure commune a été appliquée par la France, pour ses eaux sous juridiction de la zone
14 OSPAR, une première fois en 2002, puis une seconde en 2007. Le présent paragraphe récapitule
15 les résultats obtenus en 2007. Par rapport à la procédure de 2002, le découpage en zones a été
16 redéfini en 2007, pour tenir compte de la mise en œuvre de la DCE : les zones de 2007 sont ainsi,
17 d'une part, des regroupements de « masses d'eau côtières » définies pour la DCE, et d'autre part
18 la zone s'étendant au large de celles-ci jusqu'à une limite approximative des eaux territoriales (12
19 milles nautiques).

20 La première phase de la procédure commune a consisté en une **procédure de tri**, destinée à
21 définir les zones clairement sans problème d'eutrophisation, et celles qui sont probablement des
22 zones sans problème d'eutrophisation, mais sur lesquelles on n'est pas suffisamment renseigné

1 pour pouvoir appliquer la procédure exhaustive. Une fois cette procédure de tri effectuée, toutes
 2 les zones qui n'ont pas été identifiées comme zone sans problème d'eutrophisation font l'objet de
 3 la procédure exhaustive.

4 La procédure exhaustive consiste en l'examen, pour chaque zone, d'une série de critères relatifs
 5 aux facteurs causaux, aux effets directs, et aux effets indirects, de l'eutrophisation. Cet examen se
 6 base, autant que possible, sur une analyse normalisée des données ; à défaut de données
 7 suffisantes, les critères sont examinés « à dire d'expert ». Le classement final des zones résulte
 8 d'une combinaison des notes (+ ou -) attribuées aux différents critères. Le Tableau 9 ci-dessous
 9 récapitule les critères utilisés par la France.

10 Tableau 9 : Critères de classement des zones.

Critère (signification)	Définition
NI (nutrient input)	Apports fluviaux et rejets directs de N total et de P total – analyse des tendances.
Ca (Chlorophylle a)	Valeur du percentile 90 de la teneur en Chlorophylle <i>a</i>
Ps (Phytoplankton species)	Efflorescence d'espèces phytoplanktoniques indicatrices
Mp (Macrophytes)	Efflorescences de macrophytes, y compris macro-algues : permanence du phénomène (ulves) et importance de la gêne occasionnée
O2 (Oxygène)	Valeur du percentile 10 de la teneur en oxygène dissous
At (algues toxiques)	Episodes de contamination de coquillages par des toxines algales (ASP, PSP, DSP) – durée des contaminations

11

12 3.5.2. Résultat de l'évaluation

13 La Figure 31 récapitule les résultats de l'évaluation des eaux des mers celtiques par la procédure
 14 commune OSPAR* :

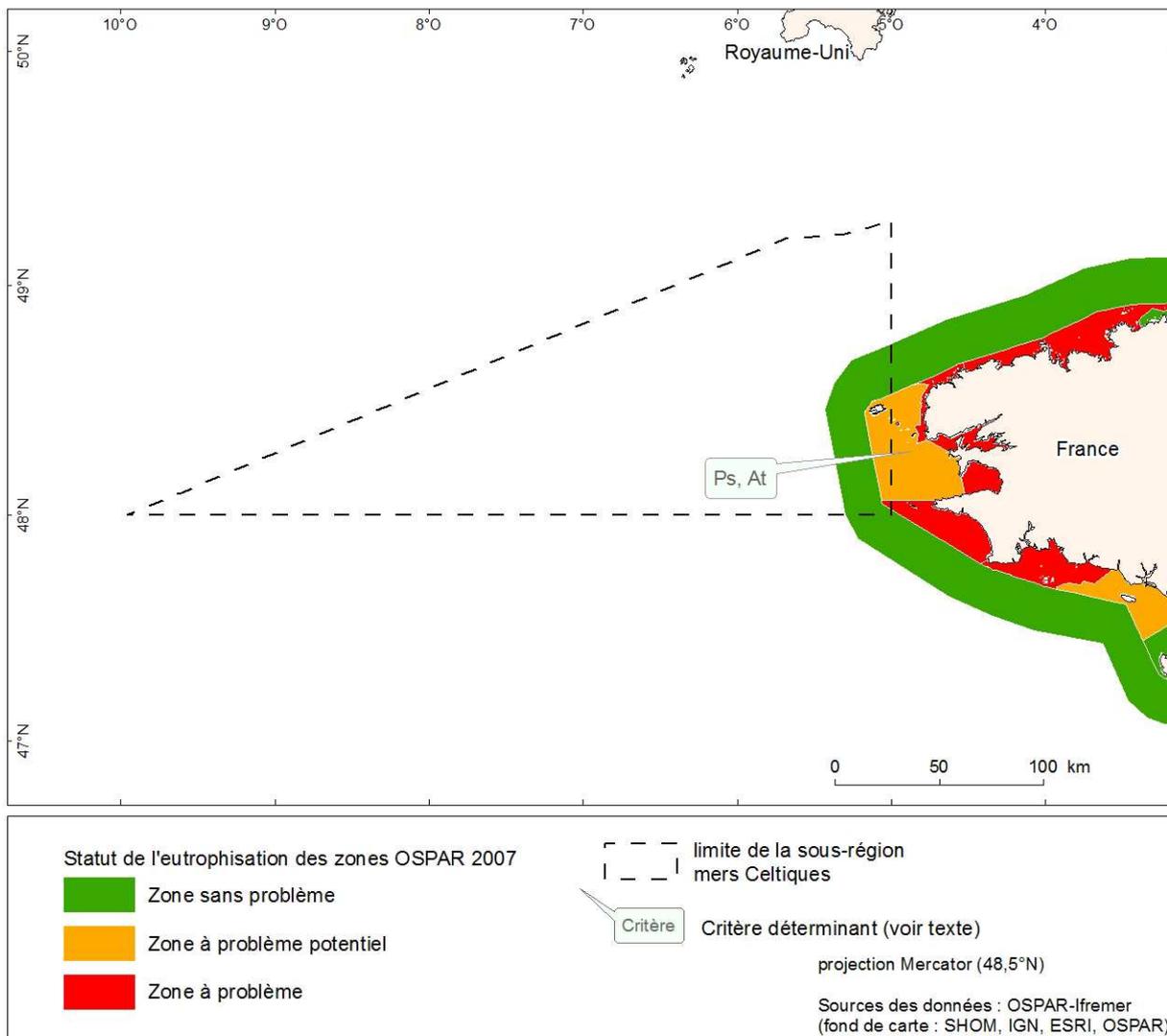


Figure 31 : Résultat du classement des zones OSPAR mers celtiques par la mise en œuvre de la procédure commune d'évaluation de l'eutrophisation, en 2007.

La sous-région marine mers celtiques ne comporte d'eaux évaluées par la procédure commune que dans son coin sud-est, à savoir les eaux territoriales situées à l'ouest du Finistère. Le site « Iroise » a été classé en zone à problème potentiel, en raison de la présence d'espèces phytoplanctoniques indicatrices et de phycotoxines. Toutefois, les données à l'origine de ces classements proviennent de la partie orientale du site, localisée dans la sous-région marine Manche - mer du Nord. La zone située au large de la limite d'extension des masses d'eau DCE est considérée comme sans problème.

A retenir

On peut considérer que l'eutrophisation* ne constitue pas un problème pour cette sous-région marine.

1 PARTIE 3 - PRESSIONS BIOLOGIQUES 2 ET IMPACTS ASSOCIES

3

4 Cette famille de pressions regroupe des pressions éloignées les unes des autres, et qui agissent
5 directement sur les organismes présents dans le milieu marin ou présentent un risque sanitaire
6 pour le consommateur.

7 La troisième partie de l'analyse est articulée autour de trois sections :

- 8 – l'introduction d'organismes microbiens pathogènes pour l'homme et pour les espèces
9 exploitées par l'aquaculture, et leurs impacts associés ;
- 10 – l'introduction d'espèces non indigènes et leurs impacts associés ;
- 11 – l'extraction sélective d'espèces (y compris les rejets et les captures accidentelles*) et son
12 impact sur les populations, les communautés et les réseaux trophiques.

13

VII. Organismes pathogènes microbiens

2 Les pathogènes peuvent être classés selon deux catégories : les pathogènes environnementaux
3 dont la grande partie de leur cycle de vie se déroule en dehors de l'hôte humain, et qui se
4 développent dans le milieu marin, pouvant être introduits par diverses activités humaines et les
5 pathogènes entériques d'origine fécale animale ou humaine.

6 L'introduction d'organismes pathogènes a des conséquences sanitaires non négligeables pour
7 l'homme. Elle impacte principalement la qualité des eaux de baignade et la qualité des zones
8 conchylicoles. Le REMI, réseau de contrôle microbiologique des zones de production des
9 coquillages, opéré par l'Ifremer, a pour objectif d'évaluer les niveaux de contamination
10 microbiologique dans les coquillages et de suivre leur évolution. Les données du réseau REMI
11 étant inexistantes dans la sous-région marine, seules les données du réseau qualité des eaux de
12 baignade sont étudiées ici. Les introductions d'autres bactéries pathogènes (vibriosis) et de virus
13 peuvent également avoir un impact sanitaire important. Cependant, aucune donnée concernant la
14 contamination des coquillages par des bactéries pathogènes et des virus n'est disponible pour la
15 sous-région marine mers celtiques. Néanmoins des généralités seront ici exposées concernant les
16 différentes bactéries pathogènes et virus contaminant les coquillages.

17 L'introduction d'organismes pathogènes a également des impacts sur l'état de santé des
18 peuplements* de mollusques sur les gisements naturels ou dans les zones de production
19 conchylicoles. Cependant, il n'y a pas d'élevages de poissons, ni de mollusques sur l'île
20 d'Ouessant. Cette thématique ne sera donc pas abordée ici.

21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47

1. Qualité des eaux de baignade

La pollution du milieu marin par les micro-organismes (bactéries, virus, parasites) contenus dans la matière fécale cause des préoccupations dans les zones côtières. Elle provient notamment des rejets d'eaux usées traitées et non traitées à terre ou des navires, des excréments d'animaux (effluents d'élevage, concentration d'oiseaux marins), des rejets d'eaux pluviales souillées (lessivage de chaussées, mauvais branchements d'eau usées domestiques) et autres sources diffuses. L'impact dépend notamment de la météorologie, de la turbidité et de l'hydrodynamisme. Les bactéries, virus et parasites intestinaux introduits dans le milieu marin peuvent affecter la qualité des eaux de baignade et conduire à des impacts d'ordre sanitaire, pouvant conduire à la fermeture temporaire si la contamination constatée ou anticipée (ex. fortes pluies) est importante, ou à la fermeture définitive si elle est chronique et persistante ; fermeture par les pouvoirs publics. Pour 2009, les principales causes relevées de non-conformité des eaux de baignade en métropole sont les insuffisances structurelles de l'assainissement, les dysfonctionnements ponctuels de l'assainissement, les apports diffus et les apports accidentels de polluants.

1.1. Réglementation et méthode de classification de la qualité des eaux de baignade

La qualité des eaux de baignade relève de la responsabilité des collectivités locales (communes) ou des gestionnaires privés, sous le contrôle des services du ministère chargé de la santé. Ce contrôle est défini par la directive européenne n°76/160/CEE du 8 décembre 1975. Cette action à caractère préventif constitue un des éléments importants des dispositions mises en œuvre par les services Santé-Environnement des Agences Régionales de Santé (ARS) pour assurer la protection de la santé publique.

En France, la surveillance porte sur l'ensemble des zones où la baignade est habituellement pratiquée par un nombre important de baigneurs, qu'elles soient aménagées ou non, et qui n'ont pas fait l'objet d'une interdiction portée à la connaissance du public. En pratique, les zones de baignade ou faisant partie d'une zone de baignade, les zones fréquentées de façon répétitive et non occasionnelle et où la fréquentation instantanée pendant la période estivale est supérieure à 10 baigneurs, font l'objet de contrôles sanitaires.

Quatre niveaux de qualité sont définis, selon la directive européenne n°76/160/CEE, en fonction des paramètres microbiologiques (coliformes totaux, *Escherichia Coli* (coliformes fécaux), streptocoques fécaux, salmonelles, entérovirus) et physico-chimiques ou visuels (mousses, phénols, huiles minérales, couleur, résidus goudronneux, matières flottantes, transparence) :

- A : eau de bonne qualité ;
- B : eau de qualité moyenne ;
- C : eau pouvant être momentanément polluée ;
- D : eau de mauvaise qualité (les zones classées dans cette catégorie seront interdites à la baignade l'année suivante).

Les catégories A et B sont conformes à la directive européenne, les catégories C et D sont non conformes.

1 Les protocoles concernant la réalisation du contrôle ainsi que les règles d'interprétation des
2 résultats sont détaillés sur le site du ministère chargé de la Santé⁵⁵.

3 D'une manière générale, les résultats des analyses, accompagnés de commentaires sur l'état des
4 lieux et de l'interprétation des résultats, sont transmis par les ARS aux gestionnaires concernés.
5 Ces résultats sont portés à la connaissance du public par un affichage en mairie ou sur les lieux
6 de baignade aménagée, dans les syndicats d'initiative, dans la presse. Lorsque les résultats des
7 analyses recueillis lors du contrôle de la qualité des eaux de baignade approchent ou dépassent
8 les normes fixées, une enquête est menée sur place par l'ARS en liaison, le cas échéant, avec les
9 autres services chargés de la police de l'eau, pour rechercher les causes d'une éventuelle
10 contamination. A cette occasion, des prélèvements complémentaires sont effectués en plus des
11 recherches habituelles. S'il s'avère que le lieu de baignade est pollué, le préfet demande au maire
12 de la commune concernée d'interdire la baignade sur la plage ou une partie de celle-ci en
13 application du code de la santé publique ou de l'article L.2212-2 du code général des collectivités
14 territoriales.

15 En fin de saison, l'ensemble des données recueillies permet de définir des priorités à retenir dans
16 les schémas généraux d'assainissement et d'orienter les programmes communaux vers
17 l'amélioration de la qualité des eaux de baignade contaminées.

18 Cette réglementation a récemment évolué avec la nouvelle directive européenne 2006/7/CE qui
19 remplacera progressivement la Directive 76/160/CE jusqu'à l'abrogation totale de cette dernière
20 au 31 décembre 2014 et conduira à une modification de la gestion et du contrôle de la qualité des
21 eaux de baignade. La nouvelle directive prévoit que seuls deux paramètres microbiologiques
22 seront à contrôler : les entérocoques intestinaux et les Escherichia Coli. En fonction des résultats
23 des analyses effectuées sur une période de 4 ans et selon une méthode de calcul statistique, les
24 eaux de baignade seront alors classées, à l'issue de la saison balnéaire 2013, selon leur qualité : «
25 insuffisante », « suffisante », « bonne » ou « excellente ».

26 L'objectif fixé par la nouvelle directive est d'atteindre une qualité d'eau au moins « suffisante »
27 pour l'ensemble des eaux de baignade à la fin de la saison 2015. Si les eaux de baignade sont de
28 qualité « insuffisante » pendant cinq années consécutives, une interdiction permanente de
29 baignade ou une recommandation déconseillant de façon permanente la baignade sera introduite.
30 Toutefois, la France reste libre d'appliquer ces mesures avant ces 5 ans si elle estime qu'il est
31 impossible ou exagérément coûteux d'atteindre l'état de qualité « suffisante ».

32 La nouvelle directive fixe à long terme un objectif d'amélioration des eaux de baignade vers les
33 critères « excellente » et « bonne ».

34 La directive de 2006 introduit également la notion de « profil » d'eau de baignade, diagnostic
35 environnemental destiné à caractériser le site et les usages du littoral, mais aussi à évaluer les
36 sources de pollution et à renforcer ainsi les outils de prévention à la disposition des responsables
37 d'eaux de baignade. Cela devrait permettre au gestionnaire de pratiquer une fermeture anticipée
38 (sans attendre les résultats d'analyse) quand un risque important est suspecté ou attendu (ex.
39 panne d'assainissement, forte pluie), c'est la « gestion active » du site de baignade. Les profils
40 permettent par ailleurs de prioriser les équipements préventifs (ex. bassins tampons) contre ces
41 sources de pollution. Ces profils de vulnérabilité devaient être élaborés au plus tard pour le 1^{er}
42 février 2011. Ces profils doivent être élaborés par les communes responsables d'une ou plusieurs
43 eaux de baignade. Le ministère en charge de la Santé a élaboré fin 2009 (circulaire 30 décembre
44 2009) un guide national pour l'élaboration de ces profils à destination des communes.

⁵⁵ <http://baignades.sante.gouv.fr/editorial/fr/controle/organisation.html>

1.2. Qualité des eaux de baignade en 2010 et évolution inter-annuelle de 2002 à 2010

En 2010, 4 zones de baignade sont suivies sur l'ensemble de la sous-région marine mers celtiques. Elles se situent sur l'île d'Ouessant :

- Zone de baignade de Pors Cors : dans la baie de Lampaul (face au ruisseau) ;
- Zone de baignade du Prat : dans la baie de Lampaul également ;
- Zone de baignade de Pors Arlan : au sud-est de l'île ;
- Zone de baignade de Yusin : au nord-ouest de l'île.

Ces 4 zones sont de bonne qualité en 2010. Leur évolution depuis 2002 (Tableau 10) suggère une amélioration de la qualité des eaux de baignade pour Yusin et Pors Cors : alors que les eaux étaient de qualité moyenne entre 2002 et 2006, elles deviennent de bonne qualité à partir de 2007 (Tableau 10). La qualité des eaux de baignade à Pors Arlan est relativement stable entre 2002 et 2010, elle est toujours de bonne qualité hormis en 2006 où elle est de qualité moyenne (Tableau 10). Enfin, les eaux de baignade dans la zone du Prat sont non conformes en 2008 et de bonne qualité en 2009 et 2010 (Tableau 10). La contamination en 2009 pour la plage de Prat serait due à un incident orageux. A noter qu'il n'existe qu'une seule station d'épuration sur l'île pour la collectivité, représentant la seule source d'émission de pollution microbiologique, située au niveau du port de Lampaul au fond de baie. Tout débordement de ce poste peut résulter soit d'un problème technique (bouchage de pompe, moteur grillé, ..) ou d'une forte pluie. Le profil de baignade, à réaliser, devrait permettre de mettre en évidence ce risque et proposer un mode de gestion et plan d'action.

Tableau 10 : Evolution de la qualité des eaux de baignade entre 2002 et 2010 dans les mers celtiques (en rouge : les eaux de baignade non conformes) (source : ministère de la santé).

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ile d'Ouessant – Pors Cros	B	B	B	B	B	A	A	A	A
Ile d'Ouessant – Le Prat							C	A	A
Ile d'Ouessant – Pors Arlan	A	A	A	A	B	A	A	A	A
Ile d'Ouessant – Yusin	B	A		B	B	A	A	A	A

A retenir

Quatre zones de baignade sont suivies dans la sous-région marine mers celtiques. Elles sont toutes de bonne qualité en 2010. L'évolution de leur qualité suggère soit une stabilité, soit une amélioration.

2. Qualité microbiologique des coquillages destinés à la consommation humaine

2.1. Contamination des coquillages par des bactéries pathogènes pour l'homme

L'appréciation de la contamination microbiologique des zones de production conchylicole est basée sur la recherche de l'indicateur de contamination fécale *E. coli*. Cependant cet indicateur ne permet pas d'identifier l'origine des contaminations, animale ou humaine, dont la connaissance permettrait d'apporter des éléments importants pour évaluer le risque pour la santé humaine. En France, les contaminations d'origine urbaine sont principalement représentées par les eaux en sortie de station d'épuration, les eaux usées des habitats dispersés ne possédant pas d'assainissement autonome ou dont l'assainissement n'est pas conforme et la mauvaise séparation de certains réseaux d'eaux usées et d'eaux pluviales. Les sources de contamination animale sont majoritairement issues des sièges d'exploitations agricoles (épandages des lisiers et fumiers, écoulement diffus et pâturages). Les élevages aviaires étant plus confinés, les contaminations qui leur sont liées sont moins visibles. Des contaminations liées à la présence d'oiseaux sauvages, dont les oiseaux de bord de mer, existent également mais elles sont très ponctuelles. Des marqueurs existent pour cibler et distinguer l'origine de la contamination animale de façon plus précise.

Le Tableau 11 recense les bactéries pathogènes d'origine entérique et leurs sources potentielles. Une contamination d'origine humaine est susceptible d'être associée à une présence de microorganismes potentiellement adaptés à l'homme tels que les virus entériques (norovirus ou virus de l'hépatite A) rejetés par les individus malades en quantités très importantes lors des périodes épidémiques hivernales ou à des bactéries entériques telles que des *E. coli* pathogènes et des salmonelles. Une pollution d'origine animale est plutôt à l'origine de zoonoses⁵⁶ en raison de la présence de bactéries ou de parasites excrétés par des animaux porteurs sains ou malades tels que les *E. coli* pathogènes comme les *E. coli* producteurs de Shiga-toxines (STEC ; Shiga-Toxin-producing *Escherichia coli*⁵⁷; ancienne dénomination *Escherichia coli* vérotoxiques, VTEC), *Campylobacter* et certains sérotypes de *Salmonella* ou *Cryptosporidium* et *Giardia*.

Tableau 11 : Les bactéries pathogènes d'origine entérique et leurs sources potentielles.

Bactéries pathogènes	Habitat primaire	Présence	Maladie
<i>Salmonella</i> spp. <i>Shigella</i> spp. <i>Yersinia</i> spp. <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

⁵⁶ Infections naturellement transmissibles de l'animal à l'homme.

⁵⁷ STEC : bactérie responsable des colites hémorragiques.

<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

1 L'apport de microorganismes d'origine entérique et notamment de pathogènes via ces sources de
 2 contamination a pour conséquence des problèmes économiques et sanitaires notables : (i)
 3 fermetures ou déclassements de zones conchylicoles et de baignade, et (ii) Toxi-Infections
 4 Alimentaires Collectives (TIAC) lors de la consommation de coquillages crus ou insuffisamment
 5 cuits.

6 Les zones de production conchylicole exploitées par les professionnels en vue de la
 7 commercialisation de coquillages font l'objet d'un classement et d'une surveillance sanitaire
 8 pour le critère *E. coli*. Cependant, il n'existe pas de dispositif de surveillance du milieu marin
 9 pour les bactéries pathogènes pour l'homme. Bien que l'on ne dispose que de peu d'études
 10 épidémiologiques évaluant le risque infectieux, la responsabilité de *Salmonella* et de
 11 *Campylobacter* a été démontrée dans des épisodes de gastro-entérites chez l'homme, après
 12 consommation de coquillages. D'autres bactéries peuvent aussi provoquer des gastro-entérites
 13 comme *Shigella sp.*, les *E. coli* pathogènes, *Yersinia enterocolitica*, *Listeria monocytogenes*,
 14 *Vibrio parahemolyticus*, *V. cholerae* ou *V. vulnificus*. Ces bactéries sont rencontrées dans les
 15 eaux littorales mais les données dans les coquillages sont irrégulières et rares pour certaines
 16 d'entre elles. Dans ce cas, il sera difficile de faire un état des lieux exhaustif dans le cadre de la
 17 DCSMM. Bien que responsables de TIAC, les vibriens pathogènes pour l'homme, et en
 18 particulier *Vibrio parahaemolyticus*, qui ont été retrouvés sur les côtes françaises, ne seront pas
 19 considérés dans le cadre de la DCSMM en raison de la présence autochtone de ces bactéries dans
 20 le milieu marin – elles ne sont pas d'origine entérique.

21 Aucune donnée concernant la contamination des coquillages par des bactéries pathogènes n'est
 22 disponible pour la sous-région marine mers celtiques.

23 2.2. Contamination des coquillages par des virus

24 Les coquillages par leur mode de nutrition, filtrent d'importantes quantités d'eau de mer et de ce
 25 fait sont susceptibles de concentrer les différentes particules, polluants et microorganismes
 26 présents dans ces eaux. Les données concernant la contamination de l'eau et des coquillages par
 27 les virus humains sont rares. En effet, il n'existe pas de dispositif de surveillance des virus ni de
 28 critère réglementaire en France ou en Europe.

29 2.2.1. Le risque viral

30 Les principaux virus humains susceptibles de contaminer les coquillages sont les virus nus (la
 31 présence d'une enveloppe chez un virus constituant un élément de fragilité), capable de résister
 32 dans l'environnement (surface ou eau), donc essentiellement les virus présentant un cycle de
 33 multiplication entérique. Ces virus, excrétés dans les fèces de malades ou de porteurs sains, sont
 34 très nombreux et appartiennent à plusieurs familles virales. Ces virus, essentiellement
 35 responsables de gastro-entérites, sont : les calcivirus (norovirus et sapovirus), enterovirus,
 36 astrovirus, rotavirus, adénovirus entériques, virus Aïchi, et les virus des hépatites à transmission
 37 féco-orale (virus des hépatites A et E). Eu égard au risque de santé publique lié à la
 38 consommation des coquillages, un groupe de travail de l'Organisation Mondiale de la Santé
 39 (OMS) a retenu les norovirus et le virus de l'hépatite A comme étant les virus les plus importants

1 et devant être considérés en priorité dans les mollusques bivalves*. Ces derniers sont
2 régulièrement impliqués dans des gastro-entérites liées à la consommation de cet aliment, plus
3 rarement dans des hépatites A. Chez les personnes sensibles, la dose infectieuse est très basse et
4 serait de quelques particules virales, ce qui place ces virus parmi les micro-organismes les plus
5 infectieux.

6 Les infections causées par le virus de l'hépatite A (VHA) sont peu nombreuses en Europe, les
7 zones endémiques* sont situées notamment dans les pays en voie de développement. La
8 présence du virus de l'hépatite A est donc rare dans les eaux usées et les rivières, et par
9 conséquent ne fait pas l'objet de surveillance. Les données sur le VHA sont très limitées et ne
10 permettent pas de faire un état des lieux dans le cadre de la DCSMM. En ce qui concerne les
11 norovirus, les infections dont ils sont la cause surviennent toute l'année, avec un pic hivernal plus
12 marqué. On dispose de quelques données localisées dans l'espace et le temps, mais comme pour
13 le VHA il n'existe pas de dispositif de surveillance des eaux ou des coquillages.

14 **2.2.2. Les sources de contamination**

15 Après rejet dans le milieu extérieur les virus ne peuvent pas se multiplier, mais vont s'agréger
16 avec d'autres virus et/ou sur la matière particulaire. Cette adsorption ainsi que leurs propriétés
17 physico-chimiques vont leur permettre de persister dans les rejets et de résister aux procédés de
18 traitement des eaux et ainsi qu'aux agents de désinfection. Il n'est donc pas surprenant que les
19 rejets de station d'épuration déversent dans l'environnement des quantités importantes de
20 particules virales. Les coquillages peuvent concentrer les virus et ces derniers peuvent y persister
21 plusieurs mois.

22 **2.2.3. Les impacts**

23 Les norovirus provoquent des gastro-entérites chez les personnes de tout âge. Les symptômes,
24 relativement mineurs, se caractérisent par le déclenchement soudain d'un ou plusieurs épisodes
25 de vomissements violents, puis par une diarrhée persistant pendant quelques jours. La période
26 d'incubation est relativement brève (12 à 72 h, mais atteint souvent 24 h), et les signes cliniques
27 persistent pendant environ deux à quatre jours au plus. Par contre l'excrétion virale peut se
28 poursuivre pendant deux à trois semaines après la fin des symptômes. Certaines personnes
29 infectées peuvent excréter du virus sans présenter de symptômes.

31 **A retenir**

32 Il n'existe aucune information actuellement disponible sur la qualité des coquillages de la sous-
33 région marine mers celtiques. Dans le cadre de la DCSMM, si le suivi de ce type de
34 contamination était adopté, les méthodes actuelles et en cours de validation sur le plan européen,
35 pourraient être utilisées selon un plan d'échantillonnage du type réseau de contrôle
36 microbiologique des zones de production des coquillages (REMI)⁵⁸ et pouvant inclure des
37 analyses d'eaux des principaux émissaires impactant la sous-région marine mers celtiques.

58 http://envlit.ifremer.fr/surveillance/microbiologie_sanitaire

VIII. Espèces non indigènes

2 Les espèces non indigènes désignent les espèces, sous-espèces ou taxons inférieurs transportés
 3 par l'homme en dehors de leur aire de répartition et de dispersion naturelle et potentielle.
 4 L'introduction génère une discontinuité géographique entre l'aire de répartition géographique
 5 naturelle et la nouvelle aire. Cette définition inclut les parties, gamètes ou propagules, des
 6 espèces pouvant survivre et ultérieurement se reproduire. L'expression « espèce non indigène »
 7 utilisée dans la DCSMM regroupe l'ensemble des espèces non-natives. L'analyse présente une
 8 synthèse des vecteurs d'introduction et des impacts connus pour les espèces envahissantes
 9 actuellement problématiques.

10

11 1. Espèces non indigènes : vecteurs d'introduction et 12 impacts

13 1.1. La notion d'espèce non indigène, éléments de définition

14

Tableau 12 : Définition des statuts d'espèces non indigènes et impacts théoriques (d'après Boudouresque 2008).

Définition DCSMM	Termes anglais	Termes synonymes	Significations	Impacts probables
Introduite	<i>Introduced species</i>	<i>non native, alien, non indigenous, exotic</i>	L'organisme, ou ses propagules, a franchi une barrière géographique grâce aux activités humaines	nul
Occasionelle	<i>Casuals</i>	<i>persisting after cultivation, occasional escapes, "adventive", occasionelle</i>	L'organisme se reproduit dans sa nouvelle région, mais ne peut se maintenir à long terme	nul à négligeable
Naturalisée	<i>Naturalized species</i>	<i>established</i> , espèces naturalisée	L'organisme se reproduit de façon autonome et régulière dans sa nouvelle région et se maintient sur le long terme	faible à significatif
Invasive	<i>Invasive species (pour l'auteur le caractère invasif commence à Naturalized species)</i>	—	Espèce envahissante modifiant la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes indigènes	fort
Transformatrice	<i>Transformer</i>	—	Espèce qui bouleverse le fonctionnement du milieu indigène en créant un nouvel écosystème	très fort

15

16 1.2. Les vecteurs d'introduction d'espèces marines non indigènes

17 1.2.1. Contexte général

18 On peut regrouper les modalités d'introduction en trois catégories : les introductions délibérées,
 19 les espèces évadées, qui sont importées intentionnellement mais dont l'introduction dans le
 20 milieu naturel n'est pas délibérée, et les espèces clandestines, qui sont transportées de façon non
 21 intentionnelle. Les vecteurs d'introduction primaire, de la région donneuse à la région receveuse,
 22 peuvent être différents des vecteurs de dissémination à l'intérieur de la région receveuse. Ces
 23 vecteurs, couplés aux paramètres environnementaux, expliquent souvent la dissémination puis
 24 l'invasion des espèces non indigènes à l'intérieur de la région receveuse.

Tableau 13 : Les principaux vecteurs d'introduction d'espèces non indigènes pour les sous-régions marines Manche - mer du Nord et golfe de Gascogne.

Vecteur d'introduction	Signification	Modalité d'introduction	Importances probables	Principaux groupes d'espèces non indigènes concernées
Culture marine	espèces importées intentionnellement pour l'élevage et organismes accompagnant les espèces cultivées	introductions délibérées, espèces évadées et clandestines	Forte : référencé comme une des principales causes d'introduction d'espèces marines (Gollasch <i>et al.</i> 2009)	algues, mollusques et autres invertébrés, virus et parasites
Transport maritime : eaux de ballast et caisson de prise d'eau de 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 (Gollasch <i>et al.</i> 2009)	organismes unicellulaires et invertébrés planctoniques, algues, invertébrés, œufs et larves dont poissons
Transport maritime : biosalissures	organismes fixés sur des substrats durs (salissures biologiques), comme les coques de navires	espèces clandestines	Faible à moyenne : vecteur moins important depuis l'apparition des peintures antifouling. Autres sources potentiellement significatives : plaisance, infrastructures pétrolières...	algues, épifaune benthique, œufs et larves

4 1.2.2. Les cultures marines

5 Pour la sous-région marine mers celtiques, le seul exemple documenté d'introduction d'espèces
6 non indigènes par les cultures marines, concerne l'algue brune *Undaria pinnatifida*, qui fut
7 implanté à Ouessant pour être cultivée en 1983.

8 1.2.3. Le transport maritime

9 La sous-région marine est traversée par un flot important et constant de navires de commerces,
10 empruntant essentiellement le rail d'Ouessant pour gagner l'océan Atlantique ou rejoindre les
11 grands ports de commerce du nord de l'Europe. Ces navires traversent la zone mais n'y
12 effectuent normalement aucune escale ni aucun arrêt.

13 A l'opposé, l'activité portuaire de la sous-région marine est anecdotique, puisque l'île
14 d'Ouessant, la seule terre émergée et habitée de la sous-région ne possède qu'un petit port
15 permettant le transport de passager et le ravitaillement entre le continent et l'île. La flottille de
16 pêche ouessantine est très réduite et exerce une activité locale.

17 Ainsi, l'introduction d'espèces marines non indigènes par le transport maritime, via les eaux de
18 ballast, les caissons de prise d'eau de mer et les biosalissures n'est pas significative sur la sous-
19 région marine. Concernant le trafic maritime hauturier, des biosalissures peuvent se détacher des
20 coques des navires mais sont sans doute dans l'impossibilité de trouver un substrat et/ou des
21 conditions environnementales propices à leur survie. La généralisation des peintures *antifouling*
22 sur les navires de commerce contribue également à diminuer l'importance de ce vecteur.

23 De plus, il n'y a sans doute pas d'opérations de déballastage s'effectuant dans la zone, puisque
24 ces opérations se réalisent majoritairement à l'intérieur des enceintes portuaires, simultanément
25 avec les opérations de déchargement et chargement.

26 Enfin, concernant la navigation côtière entre le continent et Ouessant, les navires assurant les
27 liaisons pourraient éventuellement favoriser la dissémination d'espèces non indigènes présentes
28 sur les rivages continentaux de Bretagne. Cette hypothèse de dissémination n'est pas vérifiée.

1 1.3. Synthèse des impacts connus

2 1.3.1. Contexte général

3 Il n'y a pas d'impacts écologiques connus et documentés sur la sous-région.

4 1.3.2. Exemples d'espèces non indigènes dont le caractère envahissant est avéré 5 dans la sous-région marine mers celtiques

6 La sargasse japonaise (*Sargassum muticum*) est une grande algue pérennante (1 à 2 m de long)
7 formant souvent des grosses touffes brun-jaunâtre. Les rameaux fins portent de nombreux petits
8 flotteurs latéraux pédonculés qui se détachent facilement. Elle est très commune dans les cuvettes
9 médiolittorales, et surtout dans l'infralittoral en mode abrité sur des petits blocs sur sable. Elle est
10 très souvent rejetée en laisse de mer. Espèce originaire du Japon et introduite en de nombreux
11 endroits, la sargasse japonaise est présente en Europe de la Baltique et des îles britanniques à
12 l'Espagne et à la Méditerranée occidentale. En France, elle a été introduite accidentellement en
13 1975 avec des huîtres du Pacifique.

14 Le wakamé (*Undaria pinnatifida*) est une grande algue brune (1 à 2 m) appartenant à l'ordre des
15 Laminariales vivant dans les eaux tempérées froides, normalement en Extrême-Orient. Cette
16 algue annuelle se rencontre en milieu rocheux et sur des substrats artificiels (digues, jetées,
17 coques des bateaux) dans la zone des laminaires (0 à 15 m de profondeur) en eaux fraîches et en
18 mode relativement calme. Considérée comme l'une des cent pires espèces introduites en Europe,
19 elle est originaire du Pacifique Nord-Ouest (Chine, Japon) et a été introduite dans les années
20 1970 en divers endroits du monde. En France, elle a été introduite accidentellement avec des
21 huîtres dans l'étang de Thau vers 1981, première introduction en Europe. En 1983, l'Ifremer et le
22 Centre d'Etude et de Valorisation des Algues (CEVA) ont effectué des transplantations
23 volontaires en Bretagne pour des expérimentations sur certaines îles du Ponant (Groix, Sein et
24 d'Ouessant) ainsi que dans la région de St Malo et l'estuaire de la Rance. En Charente-Maritime,
25 des cultures sur filières ont également été testées à l'île d'Oléron. La reproduction en milieu
26 naturel a été observée à partir de 1987 en Bretagne. De jeunes algues ont également été
27 observées dans divers sites, en particulier à Brest, Granville et Calais. Malgré une naturalisation
28 observée à Saint-Malo et dans l'estuaire de la Rance, il est d'abord apparu que cette algue était
29 peu ou pas envahissante et que les individus évadés disparaissaient rapidement après l'arrêt des
30 expériences de culture. Aujourd'hui, l'algue est présente sur les côtes de Manche - mer du Nord,
31 de l'Atlantique et de la Méditerranée. Elle occupe des habitats* naturels rocheux et de nombreux
32 substrats artificiels en zone portuaire. L'établissement de l'algue est facilité dans les habitats
33 perturbés ou dépourvus de canopée*, dans lesquels elle peut devenir dominante. Dans les
34 enceintes portuaires et sur les structures conchylicoles, elle peut remplacer totalement les espèces
35 natives. En Bretagne elle semble moins compétitive que d'autres espèces locales. Ainsi,
36 l'introduction sur les côtes de France de cette espèce est clairement liée à l'aquaculture ; un
37 transport par les bateaux est possible dans le cas des signalements dans les ports ou leur
38 voisinage. En raison de sa grande tolérance aux niveaux de température, salinité et pollutions
39 organiques, et de sa capacité à s'installer en milieu perturbé, la distribution de cette algue sur les
40 côtes de France risque encore de s'étendre dans les années à venir.

41 Originaire de l'Atlantique américain, la crépidule (*Crepidula fornicata*) est localement abondante
42 sur les côtes françaises de la Manche et de l'Atlantique. Elle se rencontre sur les roches, sur les
43 huîtres et sur une variété de substrats à faible profondeur. Se nourrissant de particules en
44 suspension, elle ne prolifère que dans les endroits avec un plancton végétal abondant (indicateur
45 biologique) ; c'est pourquoi on la trouve en grand nombre dans les secteurs ostréicoles, et

1 également là où il y a des “marées vertes”, en Bretagne en particulier (par ex. en Baie de St
2 Brieuc).

3 Comestible apprécié, l’huître creuse japonaise ou huître portugaise (*Crassostrea gigas*) est
4 originaire du Pacifique Nord. Elle a été introduite en France volontairement à plusieurs reprises,
5 à des fins d’ostréiculture. L’animal vit fixé dans les secteurs abrités proches des estuaires ; les
6 coquilles vides se retrouvent souvent en laisse de mer.

7 La balane de Nouvelle Zélande (*Austrominius modestus* ; syn *Elminius modestus*) est originaire
8 d’Australie et de Nouvelle Zélande. L’espèce a “débarqué” sur les côtes de Normandie en même
9 temps que les troupes alliées en juin 1944. Dans les décennies qui ont suivi, elle s’est répandue le
10 long des côtes européennes. C’est une espèce à croissance rapide qui tolère bien les eaux turbides
11 à salinité variable. Elle peut se reproduire plusieurs fois chaque année.

12 1.4. Discussion sur les vecteurs d’introduction et les impacts des 13 espèces non indigènes

14 1.4.1. Tendances et perspectives

15 La sous-région marine mers celtiques est épargnée par l’introduction d’espèces marines non
16 indigènes. On n’y observe pas d’impacts écologiques significatifs. Cette situation résulte sans
17 doute de deux paramètres essentiels. D’une part les vecteurs d’introduction sont quasiment
18 inexistantes sur la sous-région. Il n’y a pas d’activités conchylicoles et portuaires significatives.
19 D’autre part, les conditions bathymétriques et océanographiques sont défavorables aux espèces
20 non indigènes les plus transportées. Ouessant est la seule terre émergée de la sous-région, les
21 fonds sont majoritairement compris entre 100 et 200 m de profondeur et les eaux tempérées
22 froides sont homogènes.

23 1.4.2. Le suivi des espèces non indigènes, des vecteurs et des impacts

24 Excepté le travail de synthèse réalisé en 2002, il n’existe pas actuellement, de synthèse plus
25 récente, permettant d’établir une liste exhaustive, documentée et à jour, des vecteurs
26 d’introduction et des impacts éventuels à l’échelle des trois sous-régions marines de l’arc
27 Atlantique. Il existe de nombreuses initiatives et sources de données, soit à l’échelle européenne
28 (DAISIE⁵⁹, IMPASSE⁶⁰, etc.), soit aux échelles régionales ou locales. Les publications
29 scientifiques et la littérature grise sont disponibles et constituent des sources importantes et
30 primordiales d’information. Au niveau européen et international, il faut noter l’existence et
31 l’intérêt des travaux menés dans le cadre du *Working Group on Introductions and Transfers of*
32 *Marine Organisms (WGITMO)* et du *Working Group on Ballast and Other Ship Vectors*
33 *(WGBOSV)* du Conseil International pour l’Exploration de la Mer. Mais il faut noter qu’à
34 l’échelle des trois sous-régions marines de l’arc Atlantique, il n’existe pas d’études et de suivis
35 récents sur l’introduction via le transport maritime. De même, il n’y a pas d’informations,
36 scientifiques et/ou officielles, permettant de décrire la dissémination via les transferts d’huîtres. Il
37 n’y a pas d’informations précises disponibles décrivant ces transferts en termes de fréquences, de
38 tonnages, de bassins concernés.

⁵⁹ DAISIE : Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe, www.europe-aliens.org/

⁶⁰ IMPASSE : Environmental impacts of alien species in aquaculture,
www2.hull.ac.uk/science/biological_sciences/research/hifi/impasse.aspx.

1 Au niveau national, il n'existe pas de suivis coordonnés sur la problématique des espèces non
2 indigènes, malgré l'existence de quelques projets concernant le milieu marin et conduits dans le
3 cadre de programmes de recherches nationaux ou régionaux. Ainsi, la connaissance des espèces
4 non indigènes semble hétérogène et parcellaire, à la fois thématiquement et géographiquement.
5 Cette réflexion résulte aussi sans doute de la dispersion et de la multiplication des sources
6 d'information. La connaissance des vecteurs d'introduction est assez imparfaite et repose sur des
7 études ponctuelles ne permettant pas de réellement quantifier l'importance de ces vecteurs. La
8 connaissance des impacts, le sujet le plus complexe, nécessite un investissement sur le long
9 terme pour être en mesure d'apporter des réponses et d'anticiper les évolutions à venir. Des
10 initiatives et synthèses régionales permettent localement de répondre en partie à ces questions.

11 Cependant, ces échelles de travail régionales ne sont pas les plus adaptées aux enjeux. Les
12 vecteurs d'introduction et de dissémination majoritaires opèrent des mouvements d'espèces non
13 indigènes entre les régions administratives, entre les sous-régions marines, entre les États et entre
14 les mers et les océans. Ces considérations - les processus d'introduction et de dissémination,
15 l'influence du changement climatique - nécessitent une approche coordonnée à l'échelle
16 nationale et intégrée dans une démarche européenne. Des recommandations sur les axes de
17 travail, les besoins et l'intérêt de cette approche existent déjà.

18 Dans la perspective d'un réseau de suivi des espèces non indigènes, Ouessant pourrait sans doute
19 constituer un site témoin intéressant. Ce réseau coordonné pourrait s'appuyer sur l'ensemble de
20 la communauté scientifique impliquée sur le milieu marin, sur les professionnels des activités
21 humaines impliquées, sur les aires marines protégées, sur les associations naturalistes et
22 d'usagers impliqués, notamment au travers des sciences participatives. Concernant la mise à
23 disposition de l'information et sa synthèse, le réseau pourrait alimenter l'Observatoire national de
24 la biodiversité et l'Observatoire national de la mer et du littoral (ONB et ONML), notamment au
25 travers du SINP Mer puis du Tableau de bord des mers françaises.

26
27
28
29
30
31
32

A retenir

34 La sous-région marine mers celtiques est épargnée par l'introduction d'espèces marines non
35 indigènes. On n'y observe pas d'impacts écologiques significatifs. Cette situation résulte sans
36 doute de deux paramètres essentiels. D'une part les vecteurs d'introduction sont quasiment
37 inexistantes sur la sous-région marine. Il n'y a pas d'activités conchylicoles et portuaires
38 significatives. D'autre part, les conditions bathymétriques et océanographiques sont défavorables
39 aux espèces non indigènes les plus transportées. Ouessant est la seule terre émergée de la sous-
40 région marine, les fonds sont majoritairement compris entre 100 et 200 m de profondeur et les
41 eaux tempérées froides sont homogènes.

IX. Extraction sélective d'espèces

2 Il s'agit ici d'analyser la pression de l'activité de pêche, correspondant à la mortalité par pêche
3 des espèces ciblées ou accessoires, et à l'évaluation de la biomasse détruite des espèces ou
4 individus non sélectionnés par la pêche (rejets, captures accidentelles* y compris les mammifères
5 marins, tortues, oiseaux, etc.).

6 Dans une première partie de cette section, l'évaluation des captures et des rejets est décrite ainsi
7 que l'état des ressources exploitées.

8 Dans une seconde partie, les captures accidentelles* sont étudiées.

9 L'extraction sélective d'espèces a des impacts non négligeables sur les populations, sur la
10 structure des communautés et sur le réseau trophique*. Ces impacts peuvent être estimés grâce
11 aux campagnes scientifiques évaluant un certain nombre d'indicateurs (ex : taille, abondance) sur
12 plusieurs populations et espèces de poissons et d'invertébrés marins. Néanmoins il n'existe pas
13 de campagne scientifique évaluant les impacts sur cette sous-région des mers celtiques. L'échelle
14 d'étude n'étant pas adaptée, les impacts ne seront pas traités ici.

15 Cette section dresse un bilan des captures, rejets et prises accessoires à partir de données
16 actuellement disponibles, en quantité significative, obtenues selon divers protocoles et
17 campagnes essentiellement axés sur les poissons commercialisables ou les espèces à fort affect
18 sociétal (mammifères marins, tortues, oiseaux). Il faut être conscient cependant que la pression
19 "extraction sélective d'espèces" s'exerce sur l'ensemble des espèces présentes et capturées lors du
20 passage de l'engin de pêche. La capture et le rejet d'espèces telles que les oursins, étoiles de mers,
21 algues ou certains poissons et coquillages non consommés par l'homme (gobies, blennies,
22 dragonnets, crépidules, etc.) peuvent éventuellement être significatifs et avoir un impact plus ou
23 moins local sur ces populations ainsi que sur le réseau trophique*. Des études sont en cours, mais
24 compte-tenu du manque de connaissances actuelles sur l'étendue spatiale et temporelle de cette
25 pression à laquelle peuvent être soumise l'ensemble des espèces et communautés concernées, il
26 n'est actuellement pas possible de quantifier ces impacts éventuels pour la majorité de ces
27 espèces.

28 Les impacts causés par les engins de pêche sur la faune et flore benthiques* associées au substrat
29 (faune fouisseuse, espèces sessiles*, etc.) n'est pas traitée ici mais dans le chapitre « Abrasion ».

30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41

1. Captures, rejets et état des ressources exploitées

Ce chapitre traite de l'extraction d'espèces à la fois ciblées et accessoires par la pêche. Ces activités sont régies par le cadre de la Politique Commune des Pêches (PCP) dont les principaux fondements figurent dans le chapitre « pêche professionnelle » de l'Analyse Economique et Sociale de l'Evaluation Initiale, ainsi que l'état des lieux des activités de pêche et leur évolution.

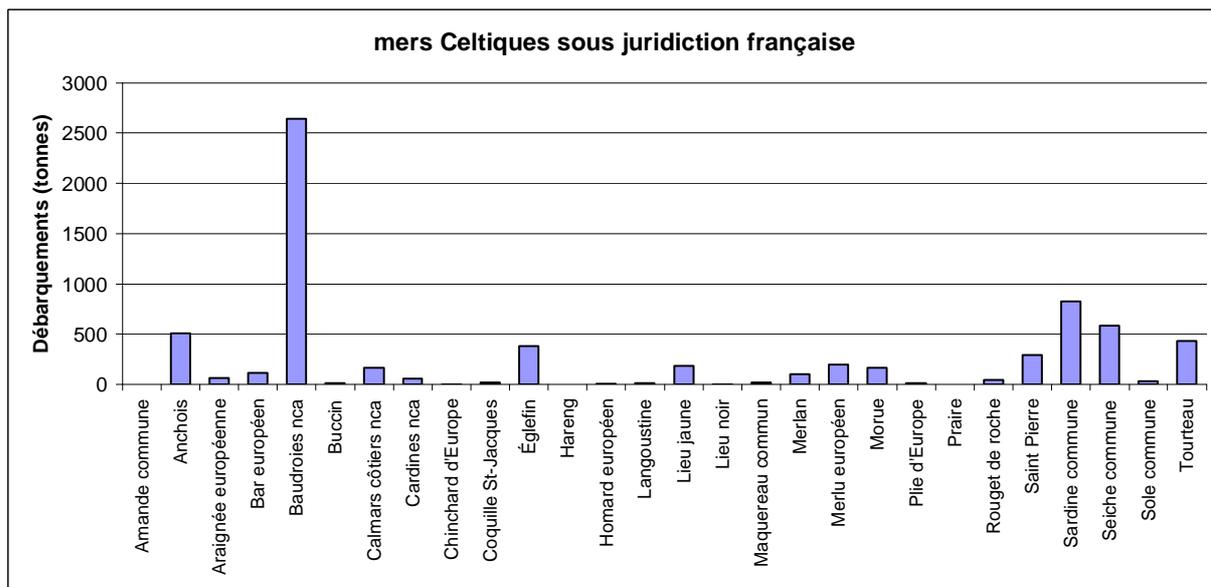
Si l'activité halieutique* peut être estimée à l'échelle de la sous-région marine mers celtiques sous juridiction française, la quasi-totalité des informations concernant les espèces exploitées sont à l'échelle de l'ensemble de la zone CIEM VII pour la plupart des stocks, voire au-delà pour certains (baudroies, cardines, merlu, maquereau, chinchard, merlan bleu, germon).

En 2009, 150 navires français ont eu une activité de pêche dans la partie française de cette sous-région marine. Beaucoup de ces navires (chalutiers de fond) fréquentent également des zones de pêche plus au nord (jusqu'au sud de l'Irlande) à la recherche de baudroies (*Lophius sp.*), cardines (*Lepidorhombus sp.*) et raies (*Raja sp.*). Cette zone comprend également la mer d'Iroise* dans laquelle s'exercent de nombreux métiers par des navires plus petits : bolinche à petits pélagiques (sardine (*Sardina pilchardus*), anchois (*Engraulis encrasicolus*)), caseyeurs à grands crustacés, ligneurs à bar (*Dicentrarchus labrax*) et lieu jaune (*Pollachius pollachius*). La structure de la flotte diffère sensiblement de celle des autres régions avec une longueur moyenne d'environ 21 m pour une puissance de 350 kW.

Les captures dans cette sous-région marine sont détaillées ci-dessous. Elles sont constituées d'une partie débarquée et de rejets*, ces derniers étant décrits dans le chapitre « Rejets de pêche ».

1.1. Débarquements

Pour la partie française de la sous-région marine mers celtiques (Figure 32), les baudroies (*Lophius sp.*) dominant très largement en termes de tonnage dans les débarquements des navires français (2 600 t), suivies par les petits pélagiques tels que la sardine (*Sardina pilchardus*) et l'anchois (*Engraulis encrasicolus*) avec respectivement 830 t et 510 t débarquées, et la seiche (*Sepia sp.*) (Près de 600 t débarquées).



1
2 Figure 32 : Débarquements français des principales espèces en 2009 dans la sous-région marine mers celtiques (source
3 DPMA/Ifremer).

4 1.2. Etat des ressources exploitées

5 1.2.1. Méthodologie

6 Les données permettant d'évaluer l'état initial sont constituées des indicateurs issus des
7 évaluations réalisées sous l'égide du Conseil International pour l'Exploration de la Mer (CIEM),
8 de la Commission Internationale pour la Conservation des Thonidés de l'Atlantique (CICATA) ou
9 par l'Ifremer seul pour les principaux stocks exploités par les navires français (mortalité par
10 pêche et biomasse). Ces indicateurs sont évalués à l'échelle des stocks (zone large englobant une
11 ou plusieurs sous-régions marines françaises). Les données sont complétées par des indicateurs
12 construits à partir des données des campagnes scientifiques (EVHOE pour la zone CIEM VII).

13 Des indicateurs plus globaux (évolution de la taille moyenne de l'ensemble des poissons capturés
14 au cours d'une campagne) constituent une autre série d'informations

15 Le Tableau 14 liste les principaux stocks, présents dans la partie française de la sous-région
16 marine, exploités par les navires français dans les mers celtiques. Parmi ceux-ci, 13 sont
17 examinés par le CIEM, 1 par la CICAT et 1 par l'Ifremer. Ces 15 stocks représentent 40 % des
18 débarquements français dans la sous-région marine en 2009. La Figure 33 indique la répartition
19 des divisions CIEM ainsi que leurs chevauchements avec les sous-régions marines.

20

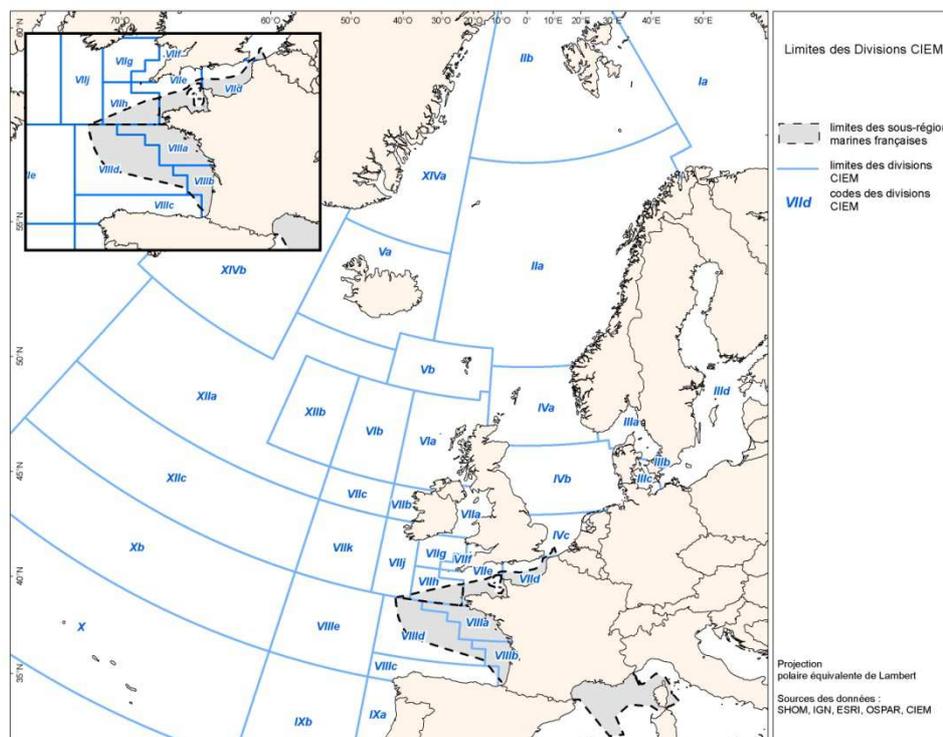
Analyse pressions et impacts

1

Tableau 14 : Liste des stocks considérés.

Espèce	Nom latin	Zone	Divisions CIEM	Diagnostic
Morue	<i>Gadus morhua</i>	Mer Celtique + Manche ouest	Divisions VIIe-k	CIEM
Merlan	<i>Merlangius merlangus</i>	Mer Celtique + Manche ouest	Divisions VIIe-k	CIEM
Eglefin	<i>Melanogrammus aeglefinus</i>	Mer Celtique + Manche ouest	Divisions VIIIb-k	CIEM
Langoustine	<i>Nephrops norvegicus</i>	Mer Celtique	Divisions VIIgh	CIEM
Sole	<i>Solea solea</i>	Mer Celtique	Divisions VIIfg	CIEM
Plie	<i>Pleuronectes platessa</i>	Mer Celtique	Divisions VIIfg	CIEM
Baudroie blanche	<i>Lophius piscatorius</i>	Mer Celtique + golfe de Gascogne	Divisions VIIb-k, VIIIabd	CIEM
Baudroie noire	<i>Lophius budegassa</i>	Mer Celtique + golfe de Gascogne	Divisions VIIb-k, VIIIabd	CIEM
Cardine	<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i>	Mer Celtique + golfe de Gascogne	Divisions VIIb-k, VIIIabd	CIEM
Merlu	<i>Merluccius merluccius</i>	Stock nord	Sous-zones II-VII, Divisions VIIIabd	CIEM
Tourteau	<i>Cancer pagurus</i>	Mer Celtique + golfe de Gascogne	Divisions VIIe, gh, VIIIa	Ifremer
Germon	<i>Thunnus alalunga</i>	Atlantique nord		CICTA
Maquereau	<i>Scomber scombrus</i>	Atlantique nord-est	Sous-zones II,IV,V,VI,VII, Div VIIIabcde	CIEM
Chinchard	<i>Trachurus trachurus</i>	Atlantique nord-est	Sous-zones II,III,IV,VI,VII,VIII	CIEM
Merlan bleu	<i>Micromesistius poutassou</i>	Atlantique nord-est	Sous-zones I-IX, XII et XIV	CIEM

2



3

4 Figure 33 : Divisions CIEM et sous-régions marines.

5 Dans la mesure où les données disponibles le permettent, la réalisation de diagnostics conduit à
 6 des estimations de quelques indicateurs permettant de suivre l'évolution des ressources et de leur
 7 exploitation au fil du temps. Les deux principaux indicateurs sont :

- 8 – la mortalité par pêche (F), qui donne une estimation de la pression que la pêche fait subir
 9 à un stock ;
- 10 – la biomasse de reproducteurs (B) qui mesure la capacité d'un stock à se reproduire.

11 L'évolution de ces indicateurs au cours de la période étudiée donne les premières informations
 12 sur l'état des ressources et de leur exploitation. La situation de ces indicateurs par rapport à des
 13 seuils de référence, lorsque ces derniers ont été définis, complète le diagnostic. Ainsi pour

1 chaque stock, deux seuils doivent être estimés : un seuil de précaution (Pa : Bpa et Fpa) et un
2 seuil de rendement maximal durable (Fmsy).

3 On considère qu'un stock est exploité de manière durable lorsque la biomasse des reproducteurs
4 est supérieure à Bpa et le taux de mortalité par pêche inférieur à Fpa.

5 Lors du sommet de Johannesburg en 2002 puis en Europe dans le cadre de la Politique
6 Commune des Pêches (PCP), il a été convenu de définir comme objectif pour les pêcheries
7 l'atteinte du rendement maximal durable (RMD ou MSY en anglais). Le RMD est la plus grande
8 quantité de biomasse que l'on peut en moyenne extraire continûment d'un stock dans les
9 conditions environnementales existantes sans altérer le recrutement⁶¹. Ainsi pour chaque stock, le
10 RMD implique une mortalité par pêche (Fmsy) en général largement inférieure à Fpa. Lorsque la
11 mortalité F est inférieure à Fmsy, il existe une marge de gain ; si au contraire F est supérieur à
12 Fmsy, le stock est exploité au-delà de ses pleines capacités productives.

13 De plus amples informations sur ces indicateurs sont disponibles sur le site du CIEM⁶², sur le site
14 pêche de l'Ifremer⁶³ et dans Biseau (2011).

15 **1.2.2. Etat des principaux stocks exploités**

16 Avertissement : Les indicateurs présentés sont déterminés à l'échelle de chaque stock examiné
17 qui, dans la plupart des cas, dépasse le cadre de la partie française de la sous-région marine. Par
18 ailleurs, compte tenu du fait que la plupart de ces stocks font l'objet d'une exploitation par
19 plusieurs pays, les flottilles françaises ne peuvent être seules tenues responsables de l'état de ces
20 ressources.

21 Le Tableau 15 fournit, pour chaque stock, l'écart (ratio) entre l'estimation 2010 de l'indicateur et
22 le point de référence considéré : Bpa, Fpa et Fmsy et la tendance de B et F. La couleur rouge
23 signifie que le ratio B est trop faible ou que F est trop fort par rapport aux seuils concernés. La
24 couleur est verte dans le cas contraire.

25 En l'absence d'évaluation quantitative, l'évolution d'indicateurs issus des campagnes
26 scientifiques (indices d'abondance) ou – à défaut – de rendements commerciaux permet
27 d'estimer la tendance.

⁶¹ Arrivée des jeunes poissons sur les lieux de pêche, après le processus de reproduction de la population.

⁶²

<http://www.ices.dk/committe/acom/comwork/report/2011/2011/General%20context%20of%20ICES%20advice.pdf>

⁶³ <http://wwz.ifremer.fr/peche/Le-role-de-l-Ifremer/Diagnostics>

1

Tableau 15 : Etat des principaux stocks considérés (la légende est expliquée ci-dessous).

Mer Celtique – Pêcheurie du plateau

Stock	B_{2010}/B_{pa}	Tendance B	F_{2009}/F_{pa}	Tendance F	F_{2009}/F_{msy}
Morue	?B?	?	?F?	?	?
Merlan	?B?	↗	?F?Ref?	↘	?
Eglefin	?B?Ref?	↗	?F?Ref?	↗	?
Langoustine(VIIgh)	?B?Ref?	?→?	?F?Ref?		?
Sole (VIIfg)	2.01	↗	0.52	↘	0.6
Plie (VIIfg)	0.63	↗	?Ref?	↘	2.2

Mer Celtique + Golfe de Gascogne – Pêcheurie du plateau (et eaux côtières)

Stock	B_{2010}/B_{pa}	Tendance B	F_{2009}/F_{pa}	Tendance F	F_{2009}/F_{msy}
Baudroie blanche	?B?	?↗-?	?F?	?	?
Baudroie noire	?B?	?↗-?	?F?	?	?
Cardine	?B?	?→?	?F?	?	?
Merlu	?B?Ref?	↗	?F?Ref?	↘	?
Tourteau	?B ?Ref?	?→?	?F ?Ref?	→?	?

Atlantique – Pêcheurie de petits pélagiques

Stock	B_{2010}/B_{pa}	Tendance B	F_{2009}/F_{pa}	Tendance F	F_{2009}/F_{msy}
Maquereau	1.27	↗	-1.0	→	1.1
Chinchard	?Ref?	→	?Ref?	↗	0.7
Merlan bleu	0.58	↘	1.25	→-	2.2

Atlantique Nord - Pêcheurie de grands pélagiques

Stock	Tendance B	Tendance F	F_{2009}/F_{msy}	B_{2010}/B_{msy}
Germon	→-	→-	1.05 [0.8-1.2]	0.62 [0.4-0.8]

2

3

4

Légende du Tableau 15 :

B : estimation de la biomasse de reproducteurs
 Bpa : Biomasse de précaution en dessous de laquelle le risque de non renouvellement du stock est fort
 F : estimations de la mortalité par pêche
 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
 Fmsy : Mortalité par pêche permettant le Rendement Maximum Durable

■ $B_{2010} < B_{lim} (< B_{pa})$ ou $F_{2009} > F_{lim}$ ou $F_{2009} > F_{msy}$
■ $B_{lim} < B_{2010} < B_{pa}$ ou $F_{lim} > F_{2009} > F_{pa}$
■ $B_{2010} > B_{pa}$ ou $F_{2009} < F_{pa}$ ou $F_{2009} < F_{msy}$

?Ref? : pas de point de référence
 ?Ref? : pas de point de référence, mais situation jugée préoccupante
 ?B? ou ?F? pas d'estimation en 2010 de B ou F
 ?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)

↗ tendance générale à la hausse (sur les 10 dernières années)
 ↗- tendance générale à la hausse mais diminution au cours des deux dernières années
 ↗- ? tendance générale à la hausse mais diminution estimée au cours de la dernière année (à confirmer)
 ↘ tendance générale à la baisse (sur les 10 dernières années)

↘+ tendance générale à la baisse mais augmentation au cours des deux dernières années
↘+ ? tendance générale à la baisse mais augmentation estimée au cours de la dernière année (à confirmer)

→ pas de tendance - stabilité

1
2 La part des stocks pour lesquels le diagnostic ne permet pas la classification est très importante
3 (de 67 à 80 % selon les indicateurs).

4 Le Tableau 15 montre que parmi les stocks évalués, la plie, le merlan bleu, le maquereau, le
5 germon sont exploités au-delà du RMD. A l'inverse, la sole et le chinchard sont estimés au RMD
6 en 2010.

7 **1.3. Rejets de pêche**

8 Les rejets de pêche sont constitués d'individus d'espèces non commercialisables (rejetées
9 quelles que soient leurs tailles), et d'individus d'espèces commercialisables. Ces derniers
10 sont rejetés soit du fait de leur taille (inférieure à la taille légale de débarquement, ou à la
11 taille marchande) résultant de l'inadéquation entre l'engin de pêche et la taille légale de
12 débarquement, soit du fait de leur état (animaux blessés), soit du fait d'un quota atteint (et
13 donc fermé), soit du fait d'autres règlements concernant la composition spécifique des
14 captures (règlement n°850/98 imposant le respect d'un pourcentage minimum d'espèces
15 cibles), soit pour ajuster les débarquements à la demande du marché. Les rejets d'espèces
16 non commerciales concernent principalement, chez les poissons, le chinchard, le tacaud, le
17 grondin, le sprat, le callionyme lyre. Néanmoins, l'analyse des rejets portera
18 principalement sur les espèces commerciales, où il existe un nombre plus important
19 d'échantillons.

20 En mers celtiques l'essentiel de l'activité de pêche française cible les poissons démersaux et
21 benthiques au moyen de divers types de chaluts, ainsi que de filets. Les langoustines sont
22 exploitées par chalutage ; les grands crustacés sont capturés dans des casiers.

23 Il s'agit ici, dans un premier temps, de caractériser la pression (fraction de la capture totale rejetée
24 par métier, espèces rejetées) afin de qualifier, dans un deuxième temps, l'impact des rejets sur
25 l'écosystème.

26 **1.3.1. Méthodologie**

27 Le diagnostic ci-dessous est établi sur la base de données du programme d'observation à la mer,
28 OBSMER (voir le chapitre « Captures accidentelles ») collectées de 2003 à 2008. Le programme
29 national a pris un nouvel essor en 2009 ; chaque année le plan national d'échantillonnage prévoit
30 l'observation d'environ 2000 marées. L'effort d'échantillonnage en mers celtiques a
31 sensiblement augmenté. En 2009 et 2010 moins de la moitié de cet objectif a été atteint, mais on
32 peut espérer une amélioration dans les années à venir. En principe, ce programme devrait suffire
33 à produire les données nécessaires pour le suivi des rejets dans les pêcheries françaises.

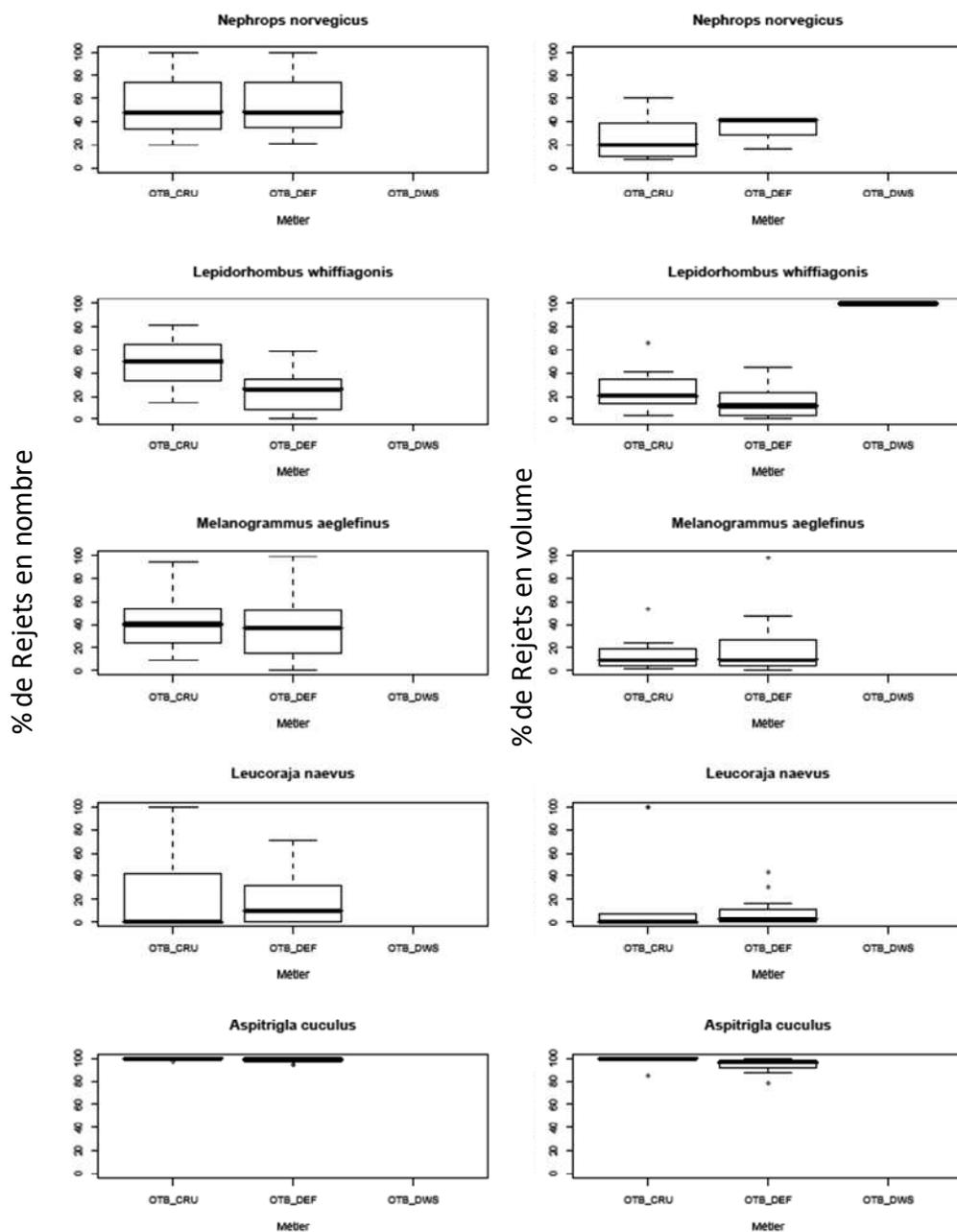
34 **1.3.2. Fraction de la capture totale rejetée par métier**

35 Une étude des années 1990 a estimé les rejets totaux des chalutiers français en mers celtiques à
36 30 000 t, soit environ un tiers de leurs captures totales. Au XXI^{ème} siècle les taux de rejet moyens
37 en poids restent de l'ordre de 23 % à 33 % pour les chalutiers à démersaux selon le type d'engin
38 déployé. Pour les chalutiers langoustiniers, ce taux varie de 30 % à 39 %. Les fileyeurs rejettent

1 en moyenne 12 % de leurs captures. Ces résultats sont assortis d'une forte incertitude compte
 2 tenu du faible nombre de marées échantillonnées.

3 **1.3.3. Espèces rejetées**

4 La proportion rejetée est extrêmement variable selon les espèces (Figure 34). Les pêcheries de
 5 certaines espèces-cibles comme la langoustine et le merlan font l'objet de rejets massifs pour des
 6 raisons de taille et de qualité. Pour d'autres espèces-cibles comme la cardine, le merlu et
 7 l'églefin, ce sont essentiellement des individus de petite taille qui sont rejetés. Des espèces
 8 accessoires (espèces capturées mais non ciblées) comme le grondin sont intégralement rejetées.



9
 10 Figure 34 : Fraction rejetée par métier en nombre (à gauche) et en poids (à droite) pour les principales espèces commerciales :
 11 langoustine (*Nephrops norvegicus*), cardine (*Lepidorhombus whiffiagonis*), églefin (*Melanogrammus aeglefinus*), raie fleurie
 12 (*Leucoraja naevus*), grondin rouge (*Aspitrigla cuculus*) en mers celtiques. Glossaire des métiers : OTB_DEF : Chaluts de fond à
 13 panneaux à démersaux, OTB_CRU : Chaluts de fond à panneaux à crustacés, OTB_DWS : Chaluts de fond à panneaux à
 14 espèces profondes.

1 NB : Représentation par des box plots (ou boîtes à moustaches) : le rectangle tracé va du percentile 25 au percentile 75 et est coupé
 2 par la médiane (représentée par un trait plus épais). A ce rectangle est ajouté des segments qui mènent aux extrémités aux valeurs
 3 minium et maximum. Les points en dehors du rectangle et des segments représentent les « outliers » (valeurs exceptionnelles)

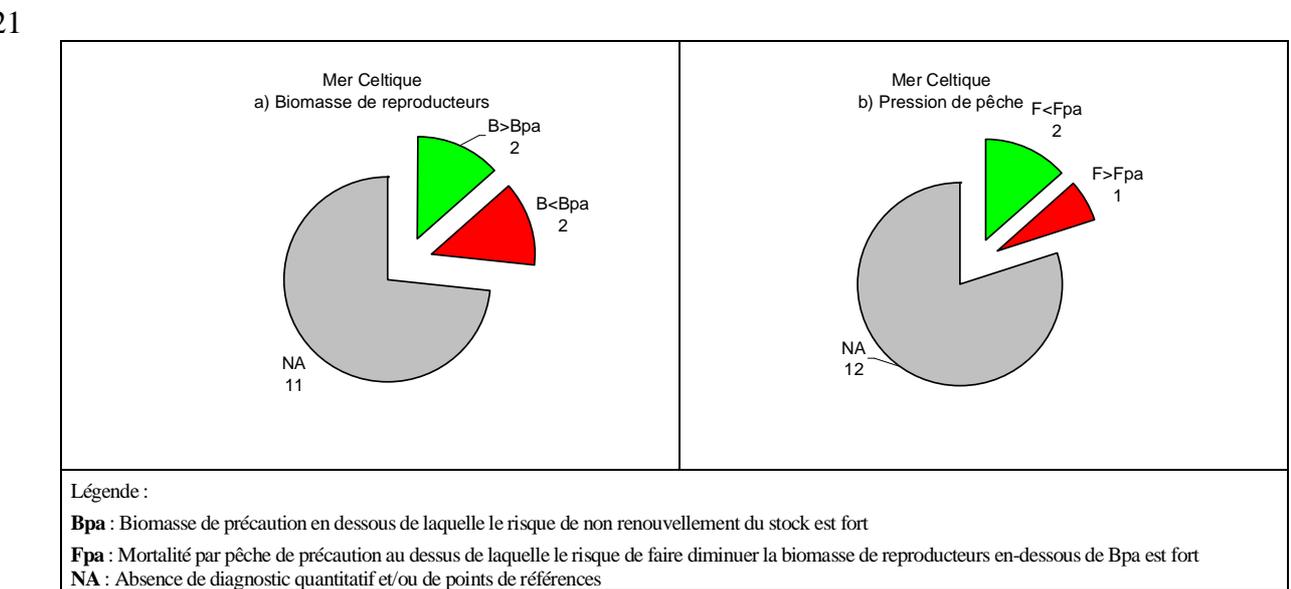
4 **1.3.4. Impacts des rejets**

5 Les rejets dont la déclaration n'est pas obligatoire dans les journaux de bord (excepté pour ceux
 6 de plus de 50 kg, cf. règlement CE n°404/2011 du 8 avril 2011) peuvent avoir un impact
 7 important sur l'état des ressources exploitées qui est caractérisé au sein du chapitre « Etat des
 8 ressources exploitées ». Les captures non débarquées d'espèces cibles (langoustine, merlan,
 9 cardine, merlu, etc.) contribuent de façon significative à la mortalité par pêche de ces espèces, ce
 10 qui contribue à l'incertitude sur l'évaluation de ces stocks.

11 En résumé, en mers celtiques les flottilles françaises génèrent d'importantes quantités de rejets*,
 12 aussi bien de leurs cibles que d'espèces non commerciales, de l'ordre de quelques dizaines de
 13 milliers de tonnes par an, soit environ un tiers de la capture pour les chalutiers. Malgré le
 14 développement des programmes d'observation à la mer, il faut cependant souligner que
 15 l'information sur les rejets repose sur un nombre limité d'échantillons suggérant ainsi une
 16 incertitude (non quantifiée à ce jour) quant à leur représentativité.

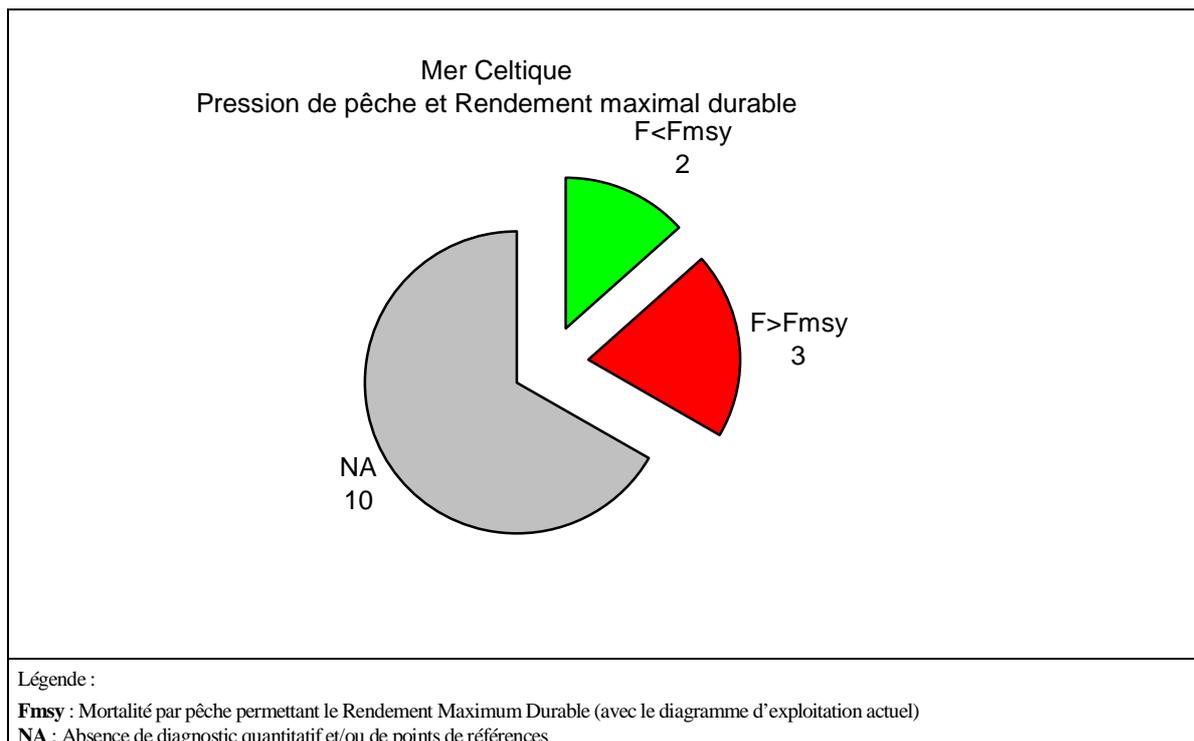
17 **1.4. Synthèse**

18 La Figure 35 présente un résumé de la situation des principaux stocks exploités en mers celtiques
 19 par rapport aux seuils définis dans le cadre de l'approche de précaution (Bpa et Fpa), c'est à dire
 20 pour éviter les risques de non-renouvellement des stocks.



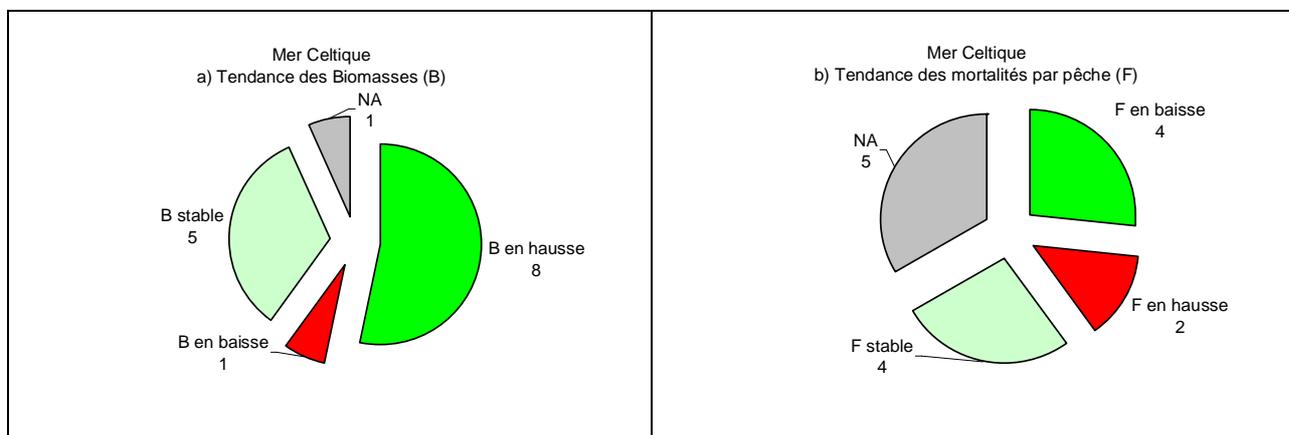
22
 23 Figure 35 : Etat des principaux stocks exploités (15) par les pêcheries françaises dans la sous-région marine mers celtiques en 2010,
 24 par rapport aux seuils de précaution.

25 Pour les stocks pour lesquels des indicateurs sont disponibles, la moitié présente des quantités de
 26 reproducteurs (B) supérieures au seuil de précaution ; en ce qui concerne la mortalité par pêche
 27 (F), la part de ceux qui satisfont les critères de précaution ($F < F_{pa}$) est légèrement supérieure
 28 (Figure 35).



1
2
3
Figure 36 : Etat des principaux stocks exploités (15) par les pêcheries françaises dans la sous-région marine mers celtiques en 2010, par rapport au rendement maximal durable.

4
5
20 % des stocks ont une mortalité excessive par rapport au rendement maximal durable contre 13 % qui sont exploités au RMD (Figure 36).



7
8
9
Figure 37 : Evolution des principaux stocks exploités (15) par les pêcheries françaises dans la sous-région marine mers celtiques en 2010.

10
11
12
13
14
En résumé, si, comme le montre le Tableau 15, pour beaucoup de stocks, les seuils de précaution et l'objectif d'exploitation au rendement maximal durable ne sont pas encore atteints, la Figure 37 montre que pour une très grande majorité des stocks examinés, la biomasse de reproducteurs est en hausse sur les dix dernières années (53 %) ou stable (33 %) et 53 % des stocks présentent une mortalité par pêche stable ou en baisse.

15

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

<p>A retenir</p> <p>Les espèces les plus fortement capturées en termes de biomasse sont respectivement la baudroie, la sardine, l’anchois et la seiche. Concernant les rejets*, les flottilles françaises génèrent d’importantes quantités de rejets en mers celtiques aussi bien de leurs cibles que d’espèces non commerciales, de l’ordre de quelques dizaines de milliers de tonnes par an, soit environ un tiers de la capture pour les chalutiers.</p> <p>Pour de nombreux stocks, l’objectif d’exploitation au RMD n’est pas atteint. Cependant l’étude des tendances suggèrent qu’une majorité de stocks voit sa biomasse de reproducteurs en hausse sur les 10 dernières années et présentent une mortalité par pêche stable ou en baisse.</p>
--

1 2. Captures accidentelles

2 On entend par « captures accidentelles* » les espèces capturées involontairement et dont
3 l'occurrence est faible. L'attention portée aux captures accidentelles se focalise principalement
4 sur les espèces protégées ou à fort intérêt sociétal, notamment mammifères marins, oiseaux et
5 tortues.

6 Deux rapports de synthèse sur la problématique des captures accidentelles de petits cétacés dans
7 les pêches européennes ont été produits par le Comité Scientifique, Technique et Economique de
8 l'Union européenne en 2001 et 2002. Ce sont surtout les chaluts pélagiques* et les filets qui ont
9 fait l'objet d'observations pour les captures accidentelles de mammifères marins. Ce thème est
10 aussi régulièrement suivi par l'accord international ASCOBANS qui concerne la conservation
11 des cétacés en Atlantique Nord-Est. La sous-région marine mers celtiques est incluse dans le
12 périmètre de compétences de cet accord depuis l'adhésion de la France en 2006. La directive
13 Européenne 92/43/CEE « Habitats, Faune, Flore »* du conseil du 21 mai 1992, impose aux Etats
14 membres de surveiller l'état de conservation de toutes les espèces de cétacés considérées comme
15 des « espèces d'intérêt communautaire» et exige, entre autres, une surveillance des prises
16 accessoires dans les pêches. Le Règlement (CE) n° 812/2004 du Conseil du 26 avril 2004 établit
17 des mesures relatives aux captures accidentelles de cétacés dans les pêcheries, et cela dans le
18 cadre de la Politique Commune des Pêches (PCP). Il concerne pour certaines zones au nord du
19 48^{ème} parallèle, l'utilisation de répulsifs acoustiques sur les filets des navires de plus de 12 m et le
20 suivi scientifique de leur efficacité. Les Etats membres doivent aussi mettre en œuvre des
21 programmes de surveillance des captures accidentelles de cétacés dans certaines pêcheries. Ainsi,
22 pour les navires d'une longueur supérieure ou égale à 15 m, les programmes de surveillance sont
23 menés grâce à la présence d'observateurs à bord des navires; pour les navires d'une longueur
24 inférieure à 15 m, le recueil de données est effectué par le biais d'études ou de projets pilotes.
25 Chaque Etat membre doit fournir un rapport annuel sur la mise en œuvre du règlement et les
26 résultats de la surveillance.

27 Les captures accidentelles* de tortues marines sont parfois considérées comme une menace pour
28 la conservation des tortues marines. Elles constituent un thème de réflexion prioritaire pour le
29 Groupe Tortues Marines France (GTMF).

30 Les captures accidentelles* d'oiseaux marins suscitent de grandes préoccupations aux niveaux
31 communautaire et international. Face à cette situation, une première démarche a été initiée en
32 1999 par le comité des pêches (COFI) de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et
33 l'agriculture (FAO) qui a adopté un Plan d'Action International (PAI) visant à réduire les
34 captures d'oiseaux marins par les palangriers, en invitant les Etats à amorcer sa mise en œuvre
35 (par le biais de plans d'action nationaux – PAN). En 2007, ce comité a convenu que le PAI-
36 oiseaux marins devrait s'étendre à d'autres engins de pêche. En tant qu'instance représentant
37 l'action de l'Union européenne dans le cadre du PAI de la FAO, la Commission européenne est,
38 semble-t-il, aujourd'hui en voie de proposer un plan d'action de l'UE. Les mesures mises en
39 place au titre de ce plan d'action en faveur des oiseaux marins contribuera ainsi à remplir les
40 objectifs de la directive « Oiseaux » 2009/147/CE.

41 Le groupe de travail WGBYC du Conseil International pour l'Exploration de la Mer (CIEM)
42 établit annuellement l'état des connaissances scientifiques autour du phénomène des captures
43 accidentelles* des espèces protégées (mammifères, oiseaux, etc.). Ce dernier, ainsi que la
44 Commission OSPAR* (convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-
45 Est) au titre des régions III (mers celtiques) et IV (golfe de Gascogne), recommandent, à cet
46 égard, d'améliorer la surveillance et l'évaluation des captures accidentelles. Les captures

1 accidentelles sur la sous-région marine ont été nettement plus étudiées sur les mammifères
2 marins que sur les oiseaux et les tortues.

3 **2.1. Description des programmes d'observation des captures** 4 **accidentelles de mammifères marins dans les pêches** 5 **professionnelles françaises**

6 Etant donné les distances de la côte, cette sous-région marine est concernée uniquement par les
7 pêches professionnelles.

8 **2.1.1. Les engins et métiers concernés**

9 Sur cette sous-région marine, une des techniques de pêche les plus concernées par la
10 problématique des captures accidentelles* est celle de la pêche au chalut. Le chalutage pélagique
11 en saison d'hiver cible le bar dont la répartition hivernale est centrée sur la Manche. Les mers
12 celtiques sont donc en limite de pêcherie. Mais c'est une zone de distribution connue pour le
13 dauphin commun et il est donc fort probable qu'une partie de l'impact évalué chaque année soit à
14 attribuer à cette zone.

15 Quelques filets de pêche ancrés sont déployés sur la sous-région marine des mers celtiques. Les
16 fileyeurs côtiers du Conquet travaillent la partie orientale de cette sous-région marine notamment
17 en saison d'été. Dans le rapport du projet FilManCet⁶⁴, il a été estimé à 1500 jours de mer
18 calendaires l'effort déployé par les fileyeurs en zone CIEM VIIh (voir Annexe 1), zone plus large
19 que cette sous-région marine.

20 **2.1.2. Les programmes de collecte et leur spécificité**

21 Les informations disponibles sur la sous-région marine mers celtiques reposent sur divers projets
22 ayant utilisé la méthode de l'observateur embarqué et qui se sont succédés dans le temps
23 (Tableau 16) :

- 24 – Les projets Petracet et Procet qui ont analysé le chalutage pélagique ciblant le bar en
25 zone CIEM VII (Annexe 1) ;
- 26 – Les programmes Obsmam et Obsmer développés dans le cadre de l'application du
27 règlement européen 812/2004⁶⁵ et visant sur cette zone les chaluts pélagiques
28 (Tableau 16).

29 Obsmer mutualisé implique aussi un suivi des fileyeurs hauturiers qui opèrent parfois sur cette
30 zone pour la pêche du merlu. Il est utile de rappeler que le règlement 812/2004 n'exige pas
31 d'observations sur les filets de la sous-région marine mers celtiques, zone qui est concernée par
32 l'équipement de filets en pingors (répulsifs acoustiques à marsouins).

- 33 – Le projet Pingiroise a aussi permis de collecter des informations sur les captures
34 accidentelles* à partir des filets commerciaux utilisés comme filets témoins dans les
35 plans d'expérience pour tester la faisabilité des équipements en pingors. Les navires

⁶⁴ Fileyeurs de Manche et Cétacés, projet du Comité National des Pêches et des Elevages Marins comportant un volet observations à la mer. Le rapport final contient une synthèse sur les captures accidentelles de mammifères marins en zones CIEM VII et IVc (Annexe 1).

⁶⁵ Règlement (CE) n°812/2004 du Conseil du 26 avril 2004 établissant des mesures relatives aux captures accidentelles de cétacés dans les pêcheries et modifiant le règlement (CE) n°88/98.

Analyse pressions et impacts

- 1 côtiers du Conquet ont donc apporté quelques observations sur cette sous-région marine
 2 surtout en saison estivale ;
 3 – Plus récemment, le projet FilManCet a réalisé une synthèse sur l'ensemble des
 4 observations réalisées en zone CIEM VII dont la division VIIIh (Annexe 1) à laquelle
 5 appartient la sous-région marine mers celtiques.

6 Tableau 16 : 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
Rejets Manche Ouest	avril 1992-avril 1993	Chalut de fond et filets calés Ports de Bretagne Nord	Une année / stratification trimestre / engin/ ports	Ifremer-Brest	Morizur <i>et al.</i> , 1996
Bioéco/Chapel	juillet 1994-juillet 1995	Chalut pélagique (en bœuf)	Une année Stratification géographique pour un focus sur maximum de pêcheries	Ifremer-Brest	Morizur <i>et al.</i> , 1997 ; Morizur <i>et al.</i> , 1999 ;
Petracet	juillet 2004-juillet 2005	Chalut pélagique à bar (en bœuf)	5 % de l'effort de pêche	Ifremer	Northridge <i>et al.</i> , 2006
Procet	juillet 2004-novembre 2005	Chalut pélagique à bar (en bœuf)	idem	CNPMEM ⁶⁶	Anon., 2009
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., 2008 ; Anon., 2009
Obsmer mutualisé	A partir de juillet 2009	Chaluts pélagiques, Filets calés en Normandie, fileyeurs hauturiers	Idem pour chalut pélagique Filet (composante PPDR) : 1 à 5 %	Ifremer-Lorient	Rapport annuel Anon., 2010
Pingiroise	2008-2009	Filets calés en Iroise Ports du Conquet et d'Audieme	Filets commerciaux témoins dans expérimentation de filets équipés de pingers	Parc Naturel Marin d'Iroise	Morizur <i>et al.</i> , 2009

7 2.1.3. La localisation des pêcheries analysées

- 8 Les métiers du filet sont principalement exercés par des navires de taille de 10-12 m qui sortent à
 9 la journée. Quelques navires de la Pointe de Bretagne sont hauturiers et travaillent surtout en été

⁶⁶ Comité National des Pêches Maritimes et des Elevages Marins.

1 dans les eaux sous juridiction non française. Enfin les navires du Conquet et d'Audierne peuvent
2 gagner facilement la sous-région mers celtiques.

3 Quelques navires armés au chalutage pélagique travaillent le bar sur une partie de la sous-région
4 et, donc, une partie de l'impact évalué pour l'ensemble de la pêcherie de la zone CIEM VII
5 (Annexe 1) est attribuable à la sous-région marine. La pêcherie de thon au chalut pélagique
6 pratiquée aux accores ne concerne pratiquement pas cette sous-région marine.

7 **2.2. Les captures accidentelles de mammifères marins**

8 **2.2.1. Les espèces capturées observées**

9 Les captures accidentelles* de mammifères marins de la sous-région marine concernent
10 principalement le dauphin commun *Delphinus delphis* et le marsouin commun *Phocoena*
11 *phocoena*. Les dauphins communs sont capturés au chalut pélagique et au filet tandis que les
12 marsouins ne sont recensés que dans les filets.

13 **2.2.2. Les taux de captures observés**

14 Les taux suivants sont observés pour les filets sur la sous-région marine concernée ; pour les
15 chaluts pélagiques*, les taux résultent d'observation du métier à l'échelle de la Manche.

- 16 – Dauphin commun / chalut : un taux de capture de 0,5 dauphin commun par jour a été
17 rapporté sur la pêcherie de bar (traits réalisés de jour et de nuit). Mais le jeu de données
18 ne comportait que peu d'observations sur cette zone ;
- 19 – Dauphin commun / filets : deux dauphins ont été enregistrés durant 28 jours
20 d'observation sur les filets en zone CIEM VIIh (Annexe 1) ; ce taux indiquerait que les
21 captures de cette espèce au filet dans la sous-région marine mers celtiques sont très
22 probablement inférieures à 100 animaux à l'année ;
- 23 – Marsouin / filets : 1 pour 28 jours de levées de filets au sud de la mer du Nord (mais
24 ratio basé sur une seule observation) ; 0 marsouin pour 196 jours de levées de filet en
25 Manche orientale mais des échouages témoignent de captures accidentelles sur la zone;
26 en Manche occidentale un marsouin pour 150 jours de levées de filets. Cela représentait
27 en 2009-2010 un marsouin pour 1 100 km de filets soit 150 jours de levées de filets, ou
28 encore un marsouin pour 700 km de filets à baudroie ;
- 29 – Un phoque gris pour 120 jours de levées de filet.

30 La limitation du nombre de personnes embarquées, pour raisons de sécurité, sur des fileyeurs de
31 moins de 8 mètres n'a pas permis d'observation ; cela pouvant ainsi introduire un biais dans les
32 estimations de captures accidentelles si ces navires ne pêchent pas dans les mêmes zones que les
33 autres.

34 **2.2.3. Les estimations annuelles disponibles**

35 **2.2.3.1. Les estimations françaises**

36 Les estimations fournies par sous-région marine sont un ordre de grandeur des captures
37 accidentelles* par espèce fourni à titre d'expert à partir des estimations annuelles disponibles
38 dans les rapports nationaux ou les rapports des groupes de travail du CIEM, et se rapportant
39 parfois à des échelles spatiales plus vastes que la sous-région marine, et en intégrant à la fois la

1 répartition géographique des activités halieutiques* qui génèrent ces captures ainsi que la
2 distribution connue des cétacés.

3 Les estimations annuelles fournies par la France reposent sur des observations à bord de
4 navires commerciaux; les observateurs ont suivi des formations ; l'échantillonnage est réalisé
5 avec un taux de couverture généralement compris entre 1 à 10 % de l'effort de la flotte à
6 observer ; l'extrapolation est réalisée par l'effort de pêche en utilisant la meilleure estimation
7 possible. Les CV des observations françaises sont élevés et le plus souvent compris entre 0.5 et
8 1.

9 Les plans d'observation n'ont jamais été construits à l'échelle des sous-régions marines, ceci
10 fait qu'il est impossible d'avoir un estimateur précis accompagné de limites de confiance. Les
11 extrapolations réalisées à des échelles supérieures à la sous-région marine ont été faites en
12 utilisant les données d'effort de pêche contenus dans les livres de bord européens ainsi que les
13 fiches de pêche obligatoires pour les navires de moins de 10 m.

14 Il est donc difficile d'estimer les captures de dauphins communs *Delphinus delphis* sur la zone.
15 Les quantités moyennes annuelles au chalut pélagique en bœuf sont inférieures à environ 50
16 animaux par an sur cette portion de pêcherie au bar présente dans la sous-région marine. Une
17 fraction de l'estimation des captures au filet en zone CIEM VIIIh (Annexe 1) est aussi
18 attribuable à la sous-région marine. Tout ceci fait que la pression générée par les filets et
19 chaluts est probablement inférieure à 150 animaux sur la sous-région marine.

20 L'arrêté du 1^{er} juillet 2011 fixant la liste des mammifères marins protégés sur le territoire
21 national et les modalités de leur protection implique qu'à partir du 1^{er} janvier 2012, les captures
22 accidentelles* dans les engins de pêche devront être déclarées, en vue de contribuer au suivi
23 scientifique des populations, ce qui permettra d'avoir des données plus robustes sur les
24 captures accidentelles.

25 2.2.3.2. Les estimations étrangères sur la sous-région marine

26 Hormis les flottilles espagnoles, il n'existe pas de flottilles étrangères connues pour avoir des
27 captures accidentelles*. Le chalutage pélagique anglais travaille plutôt en hiver dans les eaux
28 territoriales anglaises. La pêcherie internationale du chalutage pélagique à thon, qui est
29 positionnée plus ouest, ne semble pas interférer avec cette sous-région marine.

30 Les flottilles espagnoles pouvant opérer dans cette sous-région marine sont des fileyeurs
31 ciblant le merlu. Le rapport national de l'Espagne identifie 8 navires de plus de 12 m de long
32 comme actifs dans les zones alentours de la sous-région marine. A ces fileyeurs s'ajoutent
33 probablement des palangriers.

34 2.2.3.3. Les données d'échouage

35 Les données d'échouage existantes sont difficiles à mettre en relation avec l'abondance ou les
36 activités de pêche de cette sous-région marine car trop éloignée des côtes. En matière de
37 distribution et d'abondance de petits cétacés, il convient de signaler les travaux de Stephan et
38 Hassani (2009) sur la zone d'Iroise relativement proche de cette sous-région marine.

39 2.2.3.4. Les impacts

40 Il est internationalement reconnu que les captures de cétacés ne doivent pas excéder les 1.7 %
41 de la population. Pour le marsouin de Nord Atlantique, le dauphin commun d'Atlantique, cela

1 équivaut à des seuils respectifs de 2 617 et 5 841 animaux⁶⁷; aucune pêcherie à l'échelle de
2 chaque stock ne dépasse ces seuils et ne remettrait donc pas en cause le renouvellement des
3 populations. La somme des pressions sur chacun des stocks en l'état des connaissances
4 actuelles ne dépasse pas non plus ce seuil.

5 **2.3. Les captures accidentelles de tortues marines**

6 Les données collectées de façon standardisée sont centralisées par l'Aquarium de La Rochelle/
7 CESTM (Centre d'études et de soins pour les tortues marines) qui coordonne le Réseau Tortues
8 Marines français d'Atlantique Est (RTMAE). La base de données inclut des données d'échouage
9 collectées depuis 1925 et des données de captures accidentelles* et d'observation en mer
10 collectées depuis 1979. Les synthèses annuelles transmises au Ministère chargé de
11 l'environnement sont publiées régulièrement voire annuellement dans la revue *Ann. Soc. Sci. nat.*
12 *Charente-Maritime* depuis 1987 par Duguay et collaborateurs⁶⁸. Seules certaines de ces
13 nombreuses publications figurent dans la liste des références. Aucune synthèse à une échelle
14 pluriannuelle n'existe pour la sous-région marine. Aucune capture de tortue marine n'a été
15 rapportée sur la période 2003-2010 par les observateurs embarqués des programmes Obsmam
16 Obsmer, ce dernier programme intégrant spécifiquement les espèces de tortues marines aux
17 fiches d'observation depuis 2009.

18 Les observations de captures accidentelles sur la sous-région marine sont très rares. Dans le golfe
19 de Gascogne, où la mort des 2/3 des tortues Luth trouvées mortes entre 1978 et 1995 a pu être
20 attribuée à la pêche; orins de casiers, filets, chaluts, lignes et palangres sont à l'origine de la
21 capture d'individus majoritairement adultes.

22 A un phénomène rare, se superposent des informations insuffisantes sur les circonstances de la
23 capture et sur le stade biologique des tortues marines. A ce stade des connaissances, il est difficile
24 d'évaluer l'impact réel de la pêche de la sous-région marine et d'envisager des mesures
25 d'atténuation de ces captures accidentelles dans les pêches.

26 **2.4. Les captures accidentelles d'oiseaux**

27 Dans cette sous-région marine, aucune information n'est actuellement disponible sur les captures
28 accidentelles* d'oiseaux dans les pêches.

29 On peut raisonnablement penser que les filets fixes génèrent peu de captures d'oiseaux plongeurs
30 étant donné que ces filets de fond sont déployés à des profondeurs de 100-200 m.

31 Quelques navires palangriers espagnols sont susceptibles de travailler sur la zone. Leurs captures
32 accidentelles ne sont pas connues. Cependant Birdlife International rapporte des observations
33 réalisées en 2006-2007 sur les palangriers espagnols de la Grande Sole (zone CIEM VII mais
34 située plus au nord que les mers celtiques) avec un taux de capture de 1 oiseau pour 1000
35 hameçons comportant les espèces suivantes: le fulmar boréal *Fulmarus glacialis*, le puffin
36 majeur *Puffinus gravis* et le puffin fuligineux *Puffinus griseus* potentiellement présents de juillet
37 à octobre, le fou de Bassan *Morus bassanus*, le goéland marin *Larus marinus*, la mouette
38 tridactyle *Rissa tridactyla*. On ne sait si ces résultats sont applicables à la sous-région marine. Il

⁶⁷ D'après ICES advice 2011, book 1, p. 14.

⁶⁸ <http://www.aquarium-larochelle.com/centre-des-tortues/le-centre/les-publications-du-centre>

1 est difficile aussi de savoir si des pratiques permettant de limiter les captures accidentelles sont
2 mises en œuvre lors des manœuvres d'engins de pêche.

3 **2.5. Les pêches récréatives**

4 Cette sous-région marine n'est pas concernée par les pêches récréatives.

5

6

7 **A retenir**

8 Cette sous-région marine principalement concernée par les pêches professionnelles est une zone
9 de transition sur laquelle il est difficile de quantifier les pressions et impacts de manière très
10 précise. La quantité annuelle de dauphins communs *Delphinus delphis* capturés accidentellement
11 sur la sous-région par le chalutage pélagique en bœuf ciblant le bar est estimée à moins de 50
12 animaux par an. Par ailleurs, une fraction de l'estimation des captures au filet en zone CIEM
13 VIIIh (Annexe 1) est aussi attribuable à cette sous-région marine mers celtiques. Tout ceci fait
14 que l'estimation totale est très probablement inférieure à 150 animaux sur la sous-région marine.
15 Peu d'informations existent sur la pression des flottes de pêche étrangères.

16 Sur cette zone, quelques fileyeurs espagnols peuvent être opérationnels et on ne connaît pas leurs
17 captures car la mesure de cet impact sur cette sous-région marine n'est pas exigée par le
18 règlement européen 812/2004. Des palangriers notamment espagnols peuvent intervenir sur la
19 zone ce qui peut générer des captures accidentelles d'oiseaux. Peu d'informations existent
20 cependant sur cet impact. Dans les pêches en général, peu d'informations chiffrées existent sur
21 les interactions avec les oiseaux; ceux-ci peuvent être capturés au filet surtout en zone côtière
22 pour les filets de fond, et sur les palangres. Quant aux tortues, elles peuvent être capturées
23 également par orins de casier, filets, chaluts et lignes mais dans la sous-région marine, peu
24 d'interactions sont recensées probablement du fait d'une faible abondance.

25 Les populations étant délimitées à une échelle bien supérieure à celle de la sous-région marine, il
26 est donc difficile de quantifier l'impact des pressions anthropiques décrites à l'échelle de la sous-
27 région marine. A l'échelle des stocks de cétacés, les pressions connues à ce jour ne dépassent pas
28 les limites biologiquement acceptables.

1 PARTIE 4 - ELEMENTS DE SYNTHESE

2

3

4 La quatrième partie de l'analyse est articulée autour de deux sections :

5 – la synthèse récapitulative des activités humaines générant les différentes pressions
6 considérées ;

7 – l'analyse générale des impacts par composante de l'écosystème, y compris cumulatifs et
8 synergiques.

9

10

11

1X. Synthèse des activités sources de pressions

2

3 L'analyse des pressions et impacts identifie les principales activités humaines qui sont les
4 sources des pressions considérées. Par ailleurs, les contributions thématiques ayant servi de socle
5 à la partie « Utilisation de nos eaux » (Partie 1) de l'analyse économique et sociale, identifient
6 pour chaque activité les interactions qu'elles ont avec le milieu, y compris les pressions générées.

7 L'objet de cette section est de présenter une synthèse de l'ensemble des activités sources des
8 différentes pressions, en croisant, et le cas échéant en complétant, ces deux sources
9 d'information. Cette synthèse est présentée dans le 17 ci-dessous. Les activités, sources de
10 pressions, y sont présentées en ligne, et les pressions en colonne. Les activités sont classées dans
11 le même ordre que dans l'analyse économique et sociale, mais la liste et les intitulés ont été
12 ajustés pour présenter au mieux les activités ou sous-activités qui sont sources des différentes
13 pressions.

14 A l'intersection des lignes et des colonnes, un symbole représente l'importance relative des
15 différentes activités pour chaque pression, avec la convention suivante :

16 X = contribution significative de l'activité à la pression

17 x = contribution mineure de l'activité à la pression

18 o = contribution positive : limitation de la pression par l'activité

19 () = activité inexistante dans la sous-région marine, contribution potentielle en cas de
20 développement. Une case vide signifie que l'activité ne contribue pas à la pression.

21 Cette représentation des importances relatives, qui se lit verticalement (importance relative des
22 activités pour une pression donnée), ne préjuge pas de l'importance de la pression considérée et
23 de ses impacts, sur l'écosystème. En d'autres termes, deux « X » ne sont pas d'importance
24 équivalente pour l'écosystème, et le nombre de « X » ou de « x » dans une colonne n'indique en
25 rien si la pression considérée est importante ou non. L'analyse de l'importance relative des
26 pressions et de leurs impacts sur les différentes composantes de l'écosystème est présentée dans
27 la « synthèse des impacts par composante de l'écosystème ».

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

Tableau 17 : Synthèse activités/pressions dans la sous-région marine mers celtiques

Analyse pressions et impacts

Pressions	N° chapitre AES couvrant l'activité	pertes physiques		Dommages physiques			Autres perturbations physiques			Interférence avec hydrologie		Introduction de substances dangereuses		Enrichiss ¹ 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	
Pose de câbles	2		x	x	x		x		x									
Exploitation éolienne et hydrolienne offshore	*						(x)		(x)									(o)
Exploration pétrolière ou minière	3				x		X											
Exploitation pétrolière offshore	3		(x)				(x)	(x)	(x)			(x)	(X)		(x)			
Pêche pro par engins trainants de fond	4			X	X		x	x + o				x			x			X
Autre pêche professionnelle	4				x		x	X							x			X
Agriculture	*											x		X	x			
Industrie	*											x	x	x				
Habitation littorale, artificialisation des sols, vie courante	*							x	x			x	x	x	x	x		
Tourisme littoral, activités balnéaires	*				x			x	X						x	x		
Pêche de loisir	*						x	x	x									X
Navigation de plaisance, sports nautiques	*				x		x	x	x							x	x	
Surveillance, sécurité, contrôle public en mer	5				o		x		x+o									o
Défense	6						X	x	x		x	x					x	x
Recherche marine - campagnes	*					x	X		x			x						x

XI. Impacts par composante de l'écosystème

2

3 1. Préambule

4 L'évaluation initiale des pressions et impacts a été décomposée selon une liste de pressions, issue
5 de l'annexe III, tableau 2 de la DCSMM, et d'impacts écologiques découlant de ces pressions.

6 La lecture complète des chapitres précédents du volet pressions/impacts ne fait toutefois pas
7 ressortir de manière synthétique l'ensemble des impacts touchant chaque composante de
8 l'écosystème, ni l'importance relative de ces impacts.

9 C'est pourquoi est proposé dans le présent chapitre un exercice de synthèse, mené en septembre
10 2011 à l'issue de la phase de rédaction préliminaire de l'évaluation initiale, avec la participation
11 d'une bonne part des experts français ayant contribué à cette évaluation. Cet exercice s'inspire de
12 ce qui a été réalisé dans le cadre de la convention OSPAR et qui s'est traduit par les tableaux de
13 synthèse des impacts publiés dans le bilan de santé 2010 d'OSPAR. Ce tableau a été soumis à
14 concertation au niveau de la sous région marine au moment du travail sur la définition des
15 objectifs environnementaux (identification des enjeux environnementaux pour la sous région
16 marine).

17 Parmi les attendus de la DCSMM, un tel travail :

- 18 – Contribue à l'identification des principaux enjeux, pour une sous-région marine ;
- 19 – Matérialise la notion d'approche « écosystémique », article 1.3 de la Directive (prise en
20 compte de l'ensemble des pressions et impacts sur l'ensemble des composantes) ;
- 21 – Contribue à répondre à l'exigence d'analyse des impacts « cumulatifs et synergiques »
22 (article 8.1 b.ii) ;
- 23 – Permet de croiser et de faire la synthèse des analyses ' »état écologique » et « pressions-
24 impacts » ;
- 25 – Apporte de nouvelles informations issues de l'expertise scientifique (y compris du «dire
26 d'expert»), là où une connaissance référencée manque.

27

28 2. Méthodologie

29 La synthèse des impacts prend la forme d'un tableau ou « matrice d'impact », qui croise les
30 principales pressions et les principales composantes de l'écosystème considérées dans
31 l'évaluation initiale.

32 Les lignes du tableau adopté reprennent les composantes de l'écosystème couvertes par les
33 « descripteurs d'état » associés au bon état écologique (annexe I de la Directive): descripteurs 1,
34 3, 4 et 6. Elles sont organisées de la façon suivante :

- 35 – Les espèces sont organisées suivant les groupes listés par l'annexe III, tableau 1,
36 auxquelles s'ajoute le phytobenthos. On y distingue les poissons démersaux des
37 poissons pélagiques, conformément au sommaire de l'analyse de l'état écologique (mais
38 sans aller jusqu'au découpage fin de ce volet). Les céphalopodes sont associés aux
39 poissons ;
- 40 – Les espèces exploitées, qui font l'objet du descripteur 3, sont déclinées en trois groupes :
41 poissons et céphalopodes, coquillages, et crustacés. Les diagnostics concernant les
42 coquillages incluent les coquillages d'aquaculture. Les considérations sur les poissons et

Analyse pressions et impacts

- 1 céphalopodes sont en partie redondantes avec celles de la première partie du tableau,
2 mais focalisées sur les espèces exploitées par la pêche ;
- 3 – Les habitats benthiques sont considérés au travers des impacts sur leurs biocénoses,
4 organisées par strate bathymétrique⁶⁹, et lorsque la distinction est nécessaire, par type de
5 substrat (dur ou meuble). Cette organisation reprend à la fois celle de l'analyse des
6 caractéristiques et de l'état écologique, et celle d'OSPAR (en ajoutant à cette dernière
7 l'étage médiolittoral) ;
- 8 – Les impacts sur les réseaux trophiques (descripteur 4) sont décrits par une ligne
9 spécifique, mais également par certaines composantes ayant une forte identité trophique
10 : phytoplancton et zooplancton ;
- 11 – Enfin, les impacts sanitaires sont reportés sur une ligne « santé humaine » qui inclut les
12 impacts sanitaires des contaminants chimiques (descripteur 9).

13

14 **Les colonnes** du tableau reprennent les familles ou types de pressions du sommaire du volet
15 pressions-impacts, et couvrent les descripteurs 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 et 11.

16 **Au croisement des lignes et des colonnes**, les experts se sont prononcés sur l'intensité (connue
17 ou pressentie) des impacts de chaque pression sur chaque composante dans la sous-région
18 marine, selon le barème suivant (inspiré de l'approche OSPAR mentionnée plus haut) :

19

	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

20

Figure 38 : Barème d'évaluation des impacts

21 L'échelle de couleurs permet de visualiser d'un seul coup d'œil les résultats, mais un autre code
22 (couleurs, lettres, ou notes chiffrées) aurait pu être choisi. Ce barème n'est pas associé à une
23 grille de critères analytiques avec des seuils chiffrés. L'exercice mené dans OSPAR s'appuyait
24 en principe sur la grille de critères adoptés par la Commission européenne pour évaluer l'état de
25 conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire (Directive Habitats, Faune, Flore),
26 tout en étendant l'application de cette grille à l'évaluation des impacts par type de pression ; le
27 processus d'élaboration de tableaux a reposé, dans les faits, sur du dire d'experts appliquant le
28 jugement qualitatif relevé dans le tableau de barème ci-dessus (Figure 38). La notion qualitative
29 d'« élevé », « significatif », ou « faible » appliquée aux impacts pour les lignes « espèces » et

⁶⁹ **Etage médiolittoral** (partie de l'espace littoral comprise entre les niveaux des plus hautes et des plus basses mers. En Méditerranée, il s'agit de la zone battue par les vagues), **infralittoral** (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), soit environ 15-20 mètres dans l'océan et 30 à 40 mètres de profondeur en Méditerranée), **circalittoral** (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)), **bathyal** (étage océanique correspondant aux zones profondes du talus continental. Ici, on retient comme limite supérieure le bord du plateau continental (200 m environ) et comme limite inférieure des profondeurs de 2 000 à 2 700 m.), **abyssal** (correspond aux grandes plaines abyssales qui s'étendent au-delà du glacis du talus continental, et sont généralement majoritairement situées vers 4000 ou 5000 m de profondeur).

1 « habitats » (lignes A à N) est à associer à la notion de risque pour la préservation de la
 2 biodiversité, pour tout ou partie de la composante concernée. Par exemple, « impact significatif »
 3 appliqué à la composante « mammifères marins » et à une pression X signifie que la pression X
 4 fait subir à une ou plusieurs espèces de mammifères marins, ou à la diversité génétique d'une
 5 espèce, un risque significatif (non négligeable). L'échelle d'analyse est celle de la sous-région
 6 marine (impacts dans les eaux françaises), mais des impacts plus localisés dans l'espace peuvent
 7 être renseignés dès lors que ce sont ces impacts qui affectent la composante X dans la sous-
 8 région marine. Les analyses portant sur les stocks halieutiques s'appuient sur des évaluations à
 9 l'échelle des stocks, donc sur des zones plus vastes que les eaux françaises des sous-régions
 10 marines.

11 **Ces informations sont accompagnées :**

- 12 – d'un « indice de confiance » (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) pour chaque
 13 évaluation d'impact, allant de « * » (faible confiance) à «***» (forte confiance) ; une
 14 case grise (impact non déterminé) correspond à un niveau de confiance nul. Il s'agit ici
 15 d'un indice de confiance sur le diagnostic, matérialisé par la couleur de la case (et pas
 16 seulement sur la qualité ou complétude des données ayant permis ce diagnostic) ;

17

*	faible confiance dans le diagnostic
**	confiance moyenne dans le diagnostic
***	forte confiance dans le diagnostic

18 Figure 39 : Indices de confiance associés à chaque évaluation d'impact

- 19 – Et d'un texte explicatif pour chaque voyant orange ou rouge, s'appuyant sur les résultats
 20 présentés dans l'évaluation initiale.

21 La méthode complète utilisée pour définir et remplir les tableaux est présentée dans le rapport de
 22 l'atelier scientifique de synthèse de l'évaluation initiale.

23 La plupart des informations sont qualitatives, car l'utilisation de valeurs seuils d'impact n'est pas
 24 possible pour tous les sujets (valeurs non disponibles).

25 Un tel tableau permet de visualiser les sujets à enjeu, c'est-à-dire les problèmes majeurs dont
 26 souffre l'écosystème marin, et donc les axes d'efforts prioritaires à fournir.

27

28 **3. Résultats**

29 Les résultats de l'exercice de synthèse des impacts par composante de l'écosystème, pour la
 30 sous-région marine mers celtiques, sont présentés dans les tableaux 18 et 19.

31

32

33

34

35

36

37

Analyse pressions et impacts

1 Tableau 18 : Tableau de synthèse des impacts par composante de l'écosystème de la sous-région marine mers celtiques

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Pression													
		Impact sur :	Pertes physiques d'habitats (étouffement, colmatage)	Domages 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	Introduction d'espèces non indigènes	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, infra et circalittoral	**	**	*		**	*	**		*		*	*	
L		Biocénoses de substrat meuble, infralittoral	**	**	*		*	**	**		**	+	*	*	
M		Biocénoses de substrat meuble, circalittoral	**	**	*			***	**	+	**	**	*	**	
N		Biocénoses bathyales et abyssales	**	**	*	*	*	***	***	+	**	**	*		
O	Espèces exploitées	Poissons et céphalopodes exploités	**	**	*	*	*	*	**		**		*	*	
P		Crustacés exploités	**	*	*	**	*	**	**		**	*	*	*	
Q		Coquillages exploités (y compris aquaculture)	**	**	**	**	**	**	**		**	**	**	**	
R		Réseaux trophiques	**	*	*			*	**				*	*	
S		Santé humaine	**	**	**	**	**	**	**	+	+	+	**	**	

Analyse pressions et impacts

1

Tableau 19 : Explication des impacts jugés « significatifs » ou « élevés »

Case	Couleur	Explications pour la sous-région marine mers celtiques
A12	*	Les captures et mortalités accidentelles de mammifères marins liées à la pêche concernent probablement davantage les marsouins que les dauphins du fait des activités de pêche qui y sont déployées (présence de filets espagnols peu observés ; chalutage pélagique inactif sur cette zone).
D12	***	Les poissons démersaux, sont les cibles principales des pêcheries sur le secteur mers celtiques. Pour les espèces non ciblées, les rejets sont importants et le stock de plie est surexploité. Le stock non évalué de baudroie est en baisse.
J12	*	Les activités de pêche de loisir impactent les communautés des fonds rocheux du médiolittoral.
K12	*	Les activités de pêche et de prélèvements des laminaires impactent les biocénoses des substrats durs infra et circalittoraux.
M2	**	Les biocénoses de substrats meubles circalittoraux sont impactées par l'abrasion par les engins de pêche sur l'ensemble du secteur.
M12	**	Les biocénoses de substrats meubles circalittoraux sont significativement impactées par l'action des pêcheries, à l'échelle de l'ensemble de la sous-région marine mers celtiques.
N2	**	Les biocénoses bathyales et abyssales sont significativement impactées par l'abrasion par les engins de pêche traînants de fonds, notamment les habitats de coraux profonds et d'agrégation d'éponges, sur le rebord du talus continental.
O12	*	Une majorité des stocks évalués pour les poissons exploités ont une mortalité par pêche au delà du rendement maximum durable (3/5). 10 stocks ne font pas l'objet de diagnostics.
P12	*	Il existe une pêcherie importante de grands crustacés (tourteaux, araignées), les stocks ne font pas l'objet d'évaluation.
R2	*	A l'échelle de la sous-région marine, les dommages physiques sont surtout générés par les engins de pêche traînants de fond et dans une moindre mesure par l'activité goémonière. A l'exception des biocénoses des substrats meubles circalittorales, bathyales et abyssales, les biocénoses sont faiblement impactées. Cependant, l'accumulation de ces impacts induit une perturbation significative des réseaux trophiques.
R12	*	Les extractions d'espèces occasionnent des impacts significatifs sur de nombreuses espèces et biocénoses évaluées. Ces impacts se traduisent par une perturbation significative des réseaux trophiques.

2

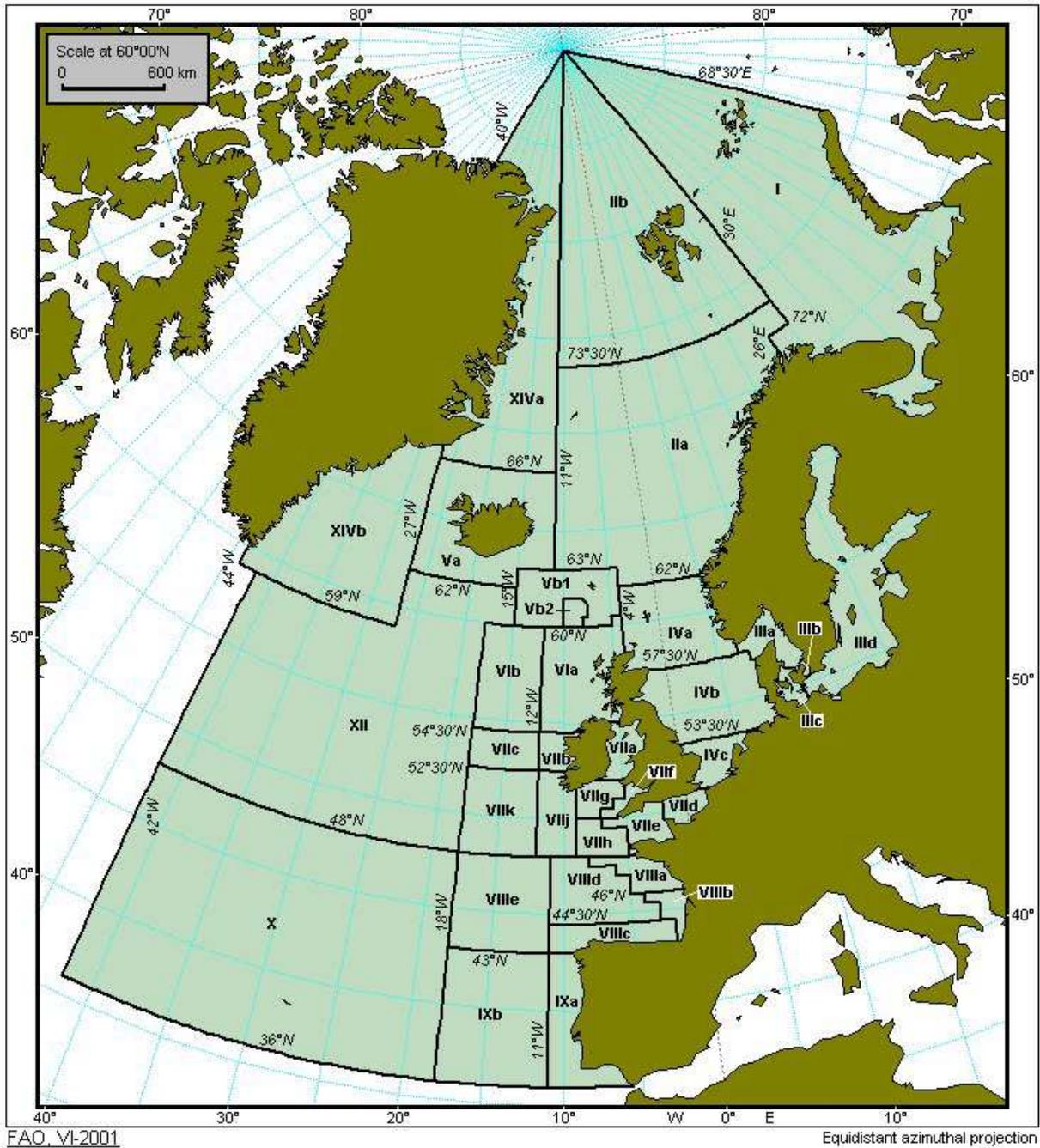
3

4

5

1 ANNEXES

2 **Annexe 1 : Divisions CIEM de la zone réglementaire**
3 **de l'Atlantique Nord-Est (Zone FAO 27)**



4

5