

À l'arrêt de l'extraction, le retour à un état proche de l'état initial dépend de l'intensité de l'exploitation et des conditions locales (hydrodynamisme en particulier). Cela peut prendre de 2 à plus de 10 ans.

Outre l'impact sur les fonds et la turbidité, l'activité d'extraction provoque des nuisances sonores pouvant perturber la faune marine (cf. § 3.2.1.6. Bruit et vibrations).

I.3. Rechargement de plages

Ces opérations visent à maintenir les plages en bon état, et peuvent aussi servir à lutter contre l'érosion marine. Les besoins ont été estimés à 2 à 3 millions de tonnes de sable par an. Dans la SRM, les plus grosses opérations ont eu lieu sur le littoral de Loire-Atlantique, Vendée (400 000 m³ entre 1989 et 2009) et Charente-Maritime (1,7 million de m³ sur la même période). Les sables utilisés proviennent de carrières terrestres, d'extraction en mer et du recyclage de sédiments de dragage portuaire.

Cette pratique a des impacts sur le milieu récepteur : l'estran est modifié (recouvrement) et les niveaux infralittoraux proches subissent une hausse temporaire de la turbidité.

J. Production d'énergie

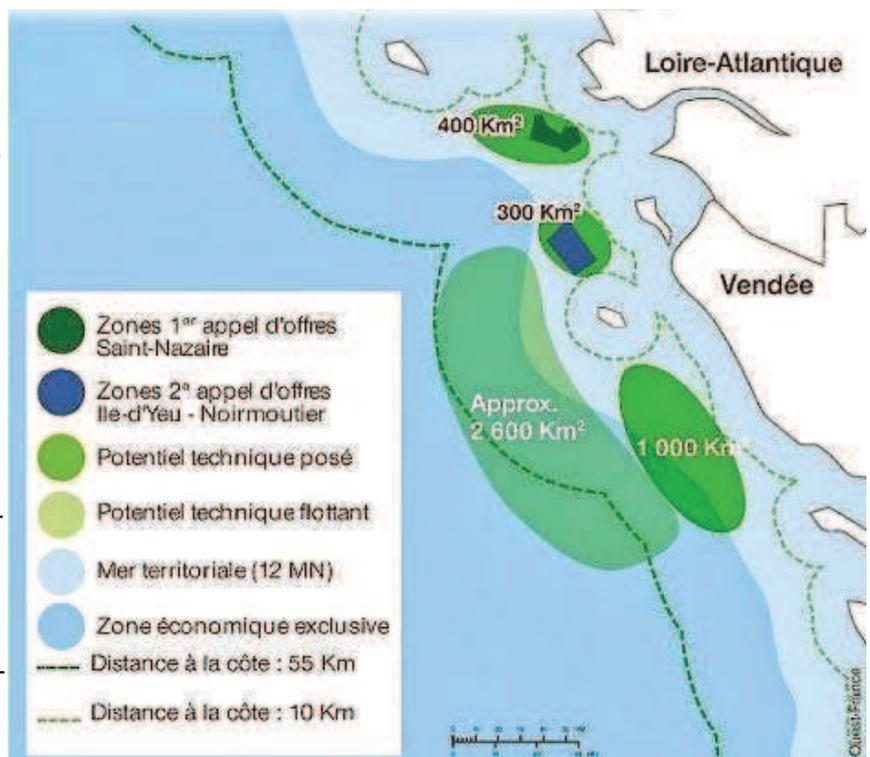
Aucune centrale électrique n'est présente sur le littoral de la SRM Golfe de Gascogne. En revanche, **trois centrales sont situées en milieu estuarien** : les centrales de Cordemais (thermique : charbon et fioul) et Montoir-de-Bretagne (thermique : gaz) dans l'estuaire de la Loire, et la centrale du Blayais (nucléaire) dans l'estuaire de la Gironde.

L'objectif de la France est d'atteindre une part de 23 % d'énergie renouvelable dans la consommation finale d'ici 2020. La production en mer est quasi-inexistante, à l'exception d'une centrale marémotrice en Ille-et-Vilaine mise en service dans les années 1960, alors que la filière est en cours de développement à l'étranger (Corée, Royaume-Uni). C'est pourquoi, les projets de production d'**énergie marine renouvelable (EMR)**, comme les éoliennes offshore et les hydroliennes, sont en plein développement.

Ainsi, deux zones propices à l'installation de **parcs éoliens en mer** ont été identifiées par l'État au large des Pays de la Loire. L'une d'elles est située au large de Saint-Nazaire, l'autre entre les îles d'Yeu et de Noirmoutier. Après deux procédures d'appels d'offres lancées en 2011 et 2013, ces deux parcs éoliens (d'emprise comparable : 78 et 79 km²) devraient voir le jour à l'horizon 2018-2020 et 2021-2023, avec des puissances installées de 480 et 496 MW respectivement. Cela représente 1/3 des sites (6 au total) et de la puissance (près de 3 000 MW) prévus par les 2 appels d'offres.

De plus, d'autres techniques d'EMR (hydrolien, houlomoteur, éolien flottant) sont en phase de recherche et développement, avec des **tests de prototypes en mer**. C'est le cas par exemple pour :

- le prototype SEAREV pour la récupération de l'énergie des vagues, testé au large du Croisic (site SEMREV)
- le démonstrateur hydrolien Sabella testé dans l'estuaire de l'Odet (Bénodet).



Localisation des futurs parcs éoliens en mer et zones favorables à l'éolien posé et flottant au large des Pays de la Loire (source : Ouest France d'après France Énergie Éolienne)

Les impacts des EMR sur le milieu marin du Golfe de Gascogne ne sont pas encore bien connus, en particulier sur le long terme, même si l'on connaît déjà certains impacts des éoliennes (par exemple des mortalités directes d'oi-

seaux). Les installations sont pour la plupart très récentes (par exemple 2003 pour les premières hydroliennes) et il n'y a sans doute pas assez de recul pour évaluer précisément leurs effets sur le milieu marin.

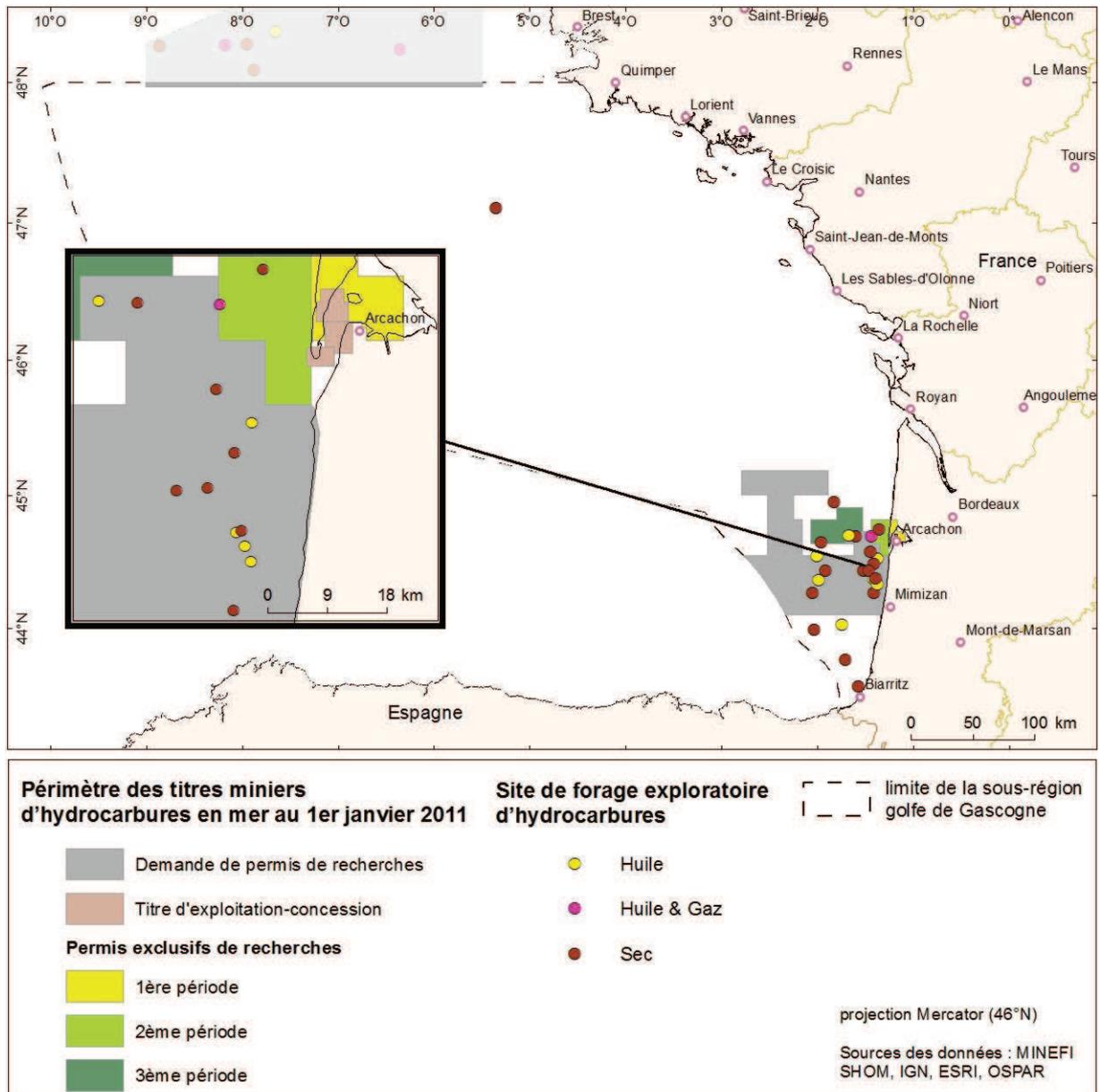
Des perturbations physiques sont cependant prévisibles : augmentation du bruit sous-marin, modification du régime hydro-sédimentaire, dérangement de la faune, collisions, ... À l'avenir, le développement des EMR pourrait avoir un impact étendu géographiquement et des effets cumulés. Afin de les prévenir, les projets de parcs éoliens (et des autres EMR) devront faire l'objet de solides études d'impact, qui caractériseront les enjeux et permettront de limiter les effets négatifs.

K. Activités parapétrolières et paragazières

Il n'existe pas actuellement de structure offshore pétrolière ou gazière dans la sous-région marine Golfe de Gascogne. Les seules activités dans ce domaine dans les eaux françaises concernent l'approvisionnement en gaz naturel, par l'intermédiaire du gazoduc FRANPIPE, dans la sous-région marine Manche-mer du Nord, ainsi que l'exploration de nouveaux gisements.

L'exploration de la partie marine du Bassin de Parentis, située dans le Bassin d'Aquitaine, s'est atténuée après l'échec des 26 forages effectués entre 1966 et 1993, et ce malgré la présence significative d'huiles. L'année 2005 fut l'objet d'une campagne d'acquisition de données sismique, qui a donné lieu à un forage d'exploration en 2007. Depuis 2007, la superficie des permis de recherches dans la sous-région marine est restée stable (1 634 km²). Aucun autre forage exploratoire n'a été entrepris entre 2007 et 2010.

Il est à noter que, dans le bassin d'Arcachon, certains titres d'exploitation d'hydrocarbures ont une partie marine. Cependant, l'exploitation des puits est effectuée par forage dévié depuis la terre.



Périmètres des titres miniers d'hydrocarbures et historique des forages exploratoires dans la SRM Golfe de Gascogne (source : BEPH, dans l'évaluation initiale du PAMM)

Malgré une demande croissante en hydrocarbures, le développement de la filière est incertain dans la SRM, compte-tenu des échecs des forages exploratoires.

Les prospections et forages pétroliers sont suspectés de causer des dommages irréversibles à la faune, notamment à cause de l'utilisation de sonars et d'ondes sismiques. Le bruit de fond provoqué pourrait causer des échouages de mammifères marins, notamment de baleines à bec, identifiées comme le groupe le plus sensible aux sons basse fréquence. Cependant, il est à ce jour impossible d'établir un lien certain entre ces échouages et l'usage de sonars basse fréquence.

L. Industrie et artisanat

Compte-tenu de l'importance de l'agriculture, de la pêche et de l'aquaculture, l'**industrie agro-alimentaire (IAA)** est très présente sur la façade atlantique. Plusieurs régions sont leaders nationales dans certaines activités :

- la Bretagne, première région pour l'ensemble des IAA, avec une dominance du secteur des viandes
- les Pays de la Loire, en seconde position, avec dominance des secteurs des viandes, du lait et des céréales

- Poitou-Charentes est la première région pour le fromage de chèvre. Les secteurs des céréales, oléoprotéagineux, viande et vin (cognac) sont également importants
- l'Aquitaine a pour IAA majeures celles de la viande, du lait et du vin.

Parmi les IAA, le secteur de la **commercialisation et de la transformation des produits de la mer** est important sur le littoral de la façade atlantique, notamment dans le Finistère. Il comprend (données 2009) :

- le mareyage (tri, préparation et conditionnement) : 132 entreprises sont localisées sur le littoral de la SRM, employant 45 % des effectifs français et réalisant 37 % du chiffre d'affaires national du secteur (628,3 millions d'euros) ;
- la transformation des produits de la mer (fabrication de conserves, plats préparés, poisson fumé, ...) : la SRM est en première position nationale dans ce secteur, avec 31 % des entreprises (95) et 45 % du chiffre d'affaires (1,6 milliards d'euros).

La forêt d'Aquitaine alimente l'**industrie du bois**, qui est une des principales industries régionales.

Les **autres activités industrielles** sont particulièrement présentes en zones portuaires, par exemple dans les activités suivantes :

- raffinage pétrolier (Donges)
- chimie (Bassens, Ambès)
- agro-chimie (Nantes, Tonnay-Charente, Bayonne)
- cimenterie (Lorient, Montoir, La Rochelle)
- trituration d'oléagineux (soja) (Saint-Nazaire, Bassens)
- production de biocarburants (diester) (Montoir, Bassens)
- grands chantiers navals (STX à Lorient et Saint-Nazaire).

À ces activités, vont bientôt s'ajouter celles des énergies marines renouvelables (en particulier éoliennes en mer), qui nécessitent des usines et infrastructures dédiées.

M. Activités militaires

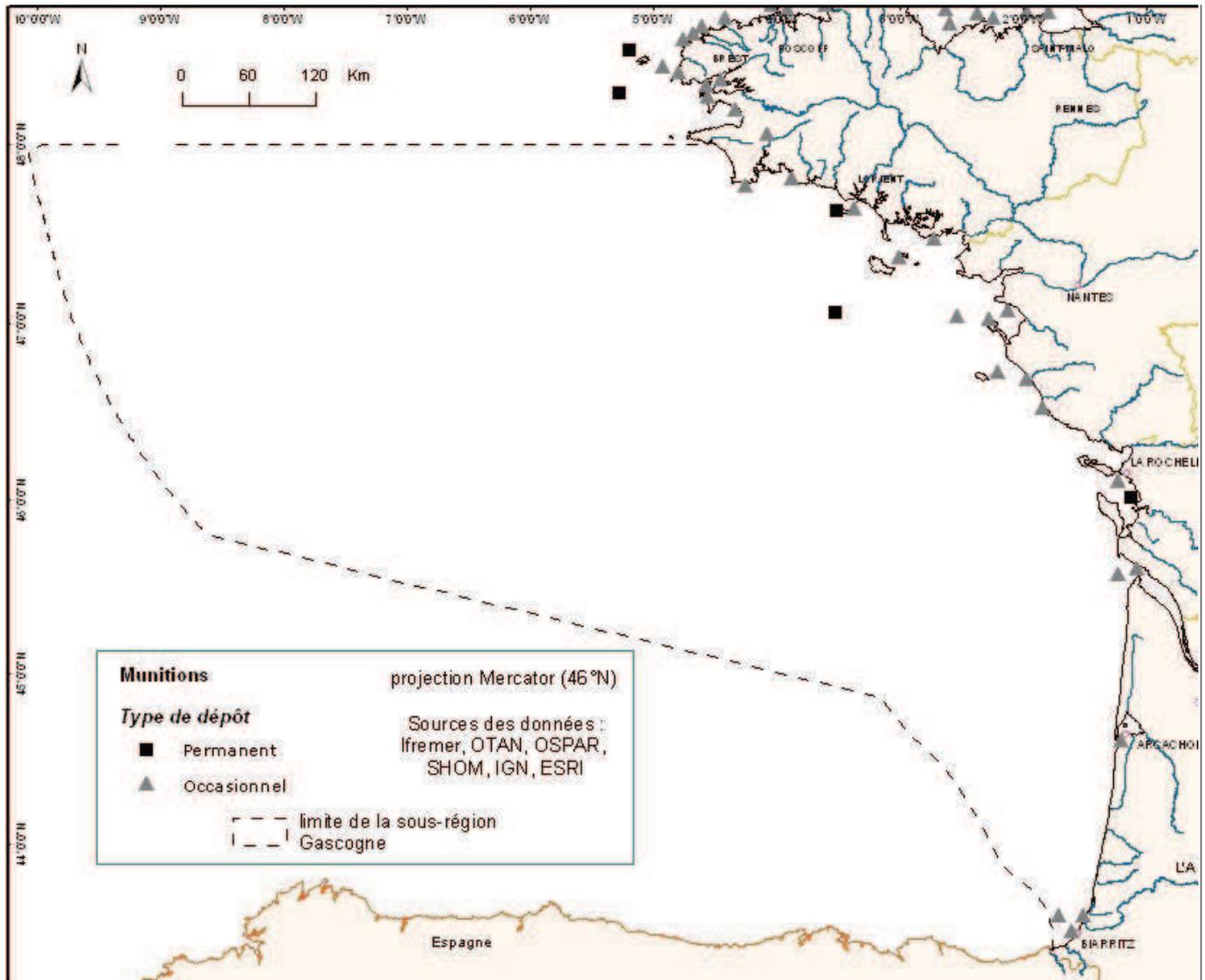
Des **zones militaires d'essais et de tirs** sont localisées au large des Landes, entre Mimizan et Biscarosse, et de la Bretagne sud.

Le talus continental du golfe de Gascogne est bordé de nombreux canyons, zone propice aux **essais de sonars militaires**. C'est aussi l'habitat préférentiel des baleines à bec, identifiées comme le groupe de mammifères marins le plus sensible aux sons basses fréquences. L'usage de sonars basse fréquence à visée est donc une source de mortalité potentielle pour ces cétacés.

En amont, depuis plusieurs années, les exploitants de sonars militaires appliquent des règles de vigilance pour minimiser le risque d'impacts sur les mammifères marins (application du schéma directeur pour l'environnement, du protocole relatif à la protection de l'environnement et de mesures du Grenelle de l'environnement).

Les autres activités militaires, telles que les tirs de missiles et autres explosions (démunage), sont susceptibles d'engendrer des échouages de mammifères marins (cf. § 3.2.1.6. Bruit et vibrations).

Plusieurs sites d'immersion de munitions (principalement issues des deux guerres mondiales) existent dans la SRM, surtout au nord du Golfe de Gascogne (notamment une zone au large, au sud-ouest de l'île de Groix) ; ils sont moins nombreux que dans la SRM Manche – Mer du Nord.



Distribution des munitions immergées dans la SRM Golfe de Gascogne (source : OSPAR, 2010, dans l'évaluation initiale du PAMM)

Les risques potentiellement causés par les munitions immergées sont de deux types : explosion (bruit intense) et libération des produits toxiques qu'elles contiennent, par la dégradation progressive de leurs enveloppes ou lors de leur explosion. Les impacts potentiels sont ainsi ceux des nuisances sonores (cf. § 3.2.1.6. Bruit et vibrations) et de la pollution chimique (cf. § 3.2.1.3. Qualité des eaux – C.4. Pollution chimique). Cependant, ces impacts des activités militaires ne sont pas quantifiés.

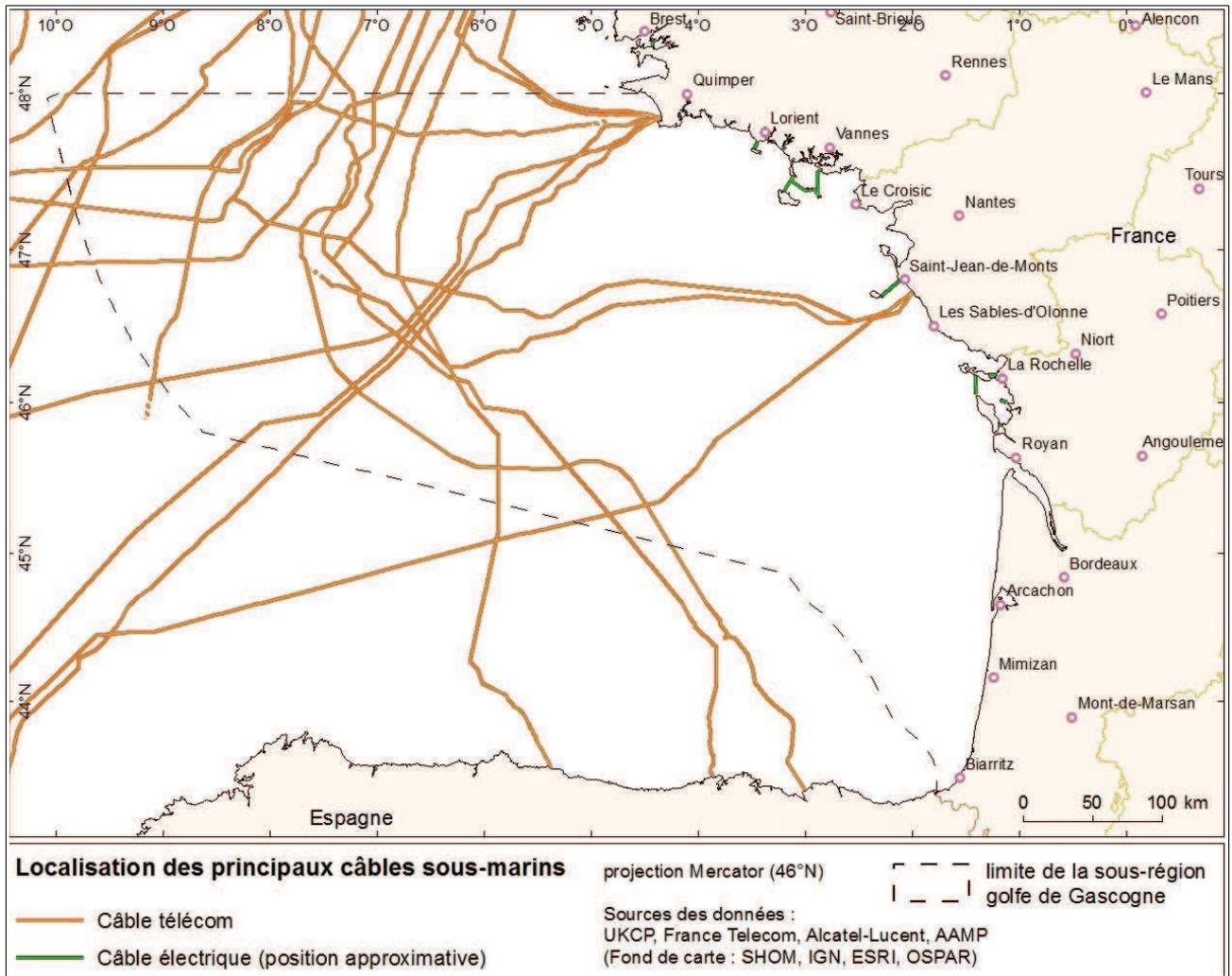
N. Autres activités maritimes et littorales

Les câbles sous-marins et les opérations de nettoyage de l'estran apparaissent importants dans la SRM.

Il existe également d'autres activités qui dépendent de la proximité de l'océan, car elles utilisent de l'eau de mer. C'est le cas notamment des centres de thalassothérapie et des aquariums marins.

N.1. Câbles sous-marins

5 609 km de câbles de télécommunications sont présents dans la SRM Golfe de Gascogne. Ce linéaire important révèle l'importance de la SRM pour les connexions avec l'Amérique, l'Afrique et l'Asie. S'y ajoutent 108 km de câbles électriques reliant les îles au continent.



Localisation des principaux câbles sous-marins dans la SRM Golfe de Gascogne (source : évaluation initiale du PAMM)

La majorité des câbles (3 525 km) sont posés sur les fonds à plus de 1000 m de profondeurs. Aux profondeurs inférieures à 1 000 m, les câbles sont enfouis dans les sédiments, afin d'éviter leur endommagement (par le chalutage notamment).

Le diamètre d'un câble varie de 2 à 5 cm. Ainsi la surface totale recouverte par des câbles est comprise entre 7 et 17,6 ha, une surface infime comparée aux plus de 18,8 milliards d'hectares de la SRM (188 590 km²). La pression d'étouffement et colmatage liée à ces câbles apparaît donc négligeable.

La pose, la maintenance et la dépose de câbles peut avoir un effet abrasif sur le fond et remettre des sédiments en suspension. Ces pressions demeurent néanmoins temporaires et localisées.

L'installation de câbles devrait se poursuivre, d'une part pour remplacer les câbles télécom obsolètes, et d'autre part pour connecter les futures installations de production d'énergie marine au réseau électrique.

N.2. Nettoyage des plages et ramassage des algues vertes

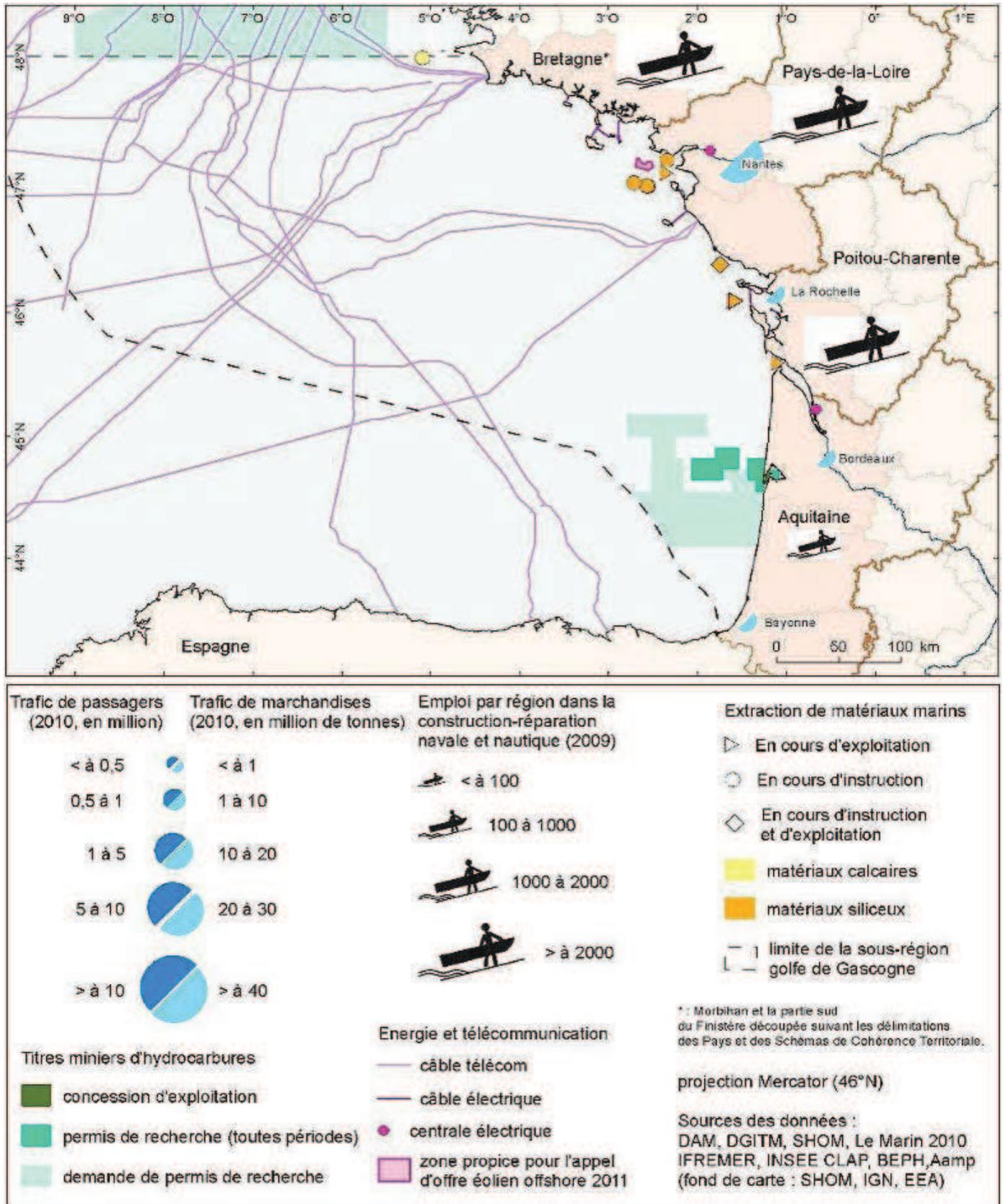
Pour proposer obtenir des plages « propres » et sûres, les communes peuvent procéder au **nettoyage des plages**, en retirant les déchets et tout ou partie de la laisse de mer. Il s'agit souvent d'un nettoyage mécanique (cribleuses, goémoniers, tractopelles). Or la laisse de mer est un lieu de vie, de nourrissage et/ou reproduction pour la faune et la flore. En particulier, les algues qui s'y décomposent fournissent les nutriments pour le développement d'espèces végétales pionnières. Celles-ci ont un rôle stabilisateur : elles retiennent le sable et permettent la formation de dunes embryonnaires. De plus, la laisse de mer atténue l'érosion par les vagues (rôle d'amortisseur).

Le **ramassage des algues vertes échouées** est rendu nécessaire sur les communes touchées par les « marées vertes » (cf. § 3.2.1.3. Qualité des eaux – C.3. Apports de nutriments et eutrophisation). La fréquence des ramas-

sages est variable selon les communes et les années, en fonction de l'importance des échouages, du ressenti local (nuisance plus ou moins forte) et des moyens des communes. En 2012, les volumes ramassés sur les côtes du sud-Bretagne à la Vendée s'échelonnaient de 0 à plus de 5 000 m³ par commune (ramassages les plus importants en Baie de la Forêt et au nord de la Loire-Atlantique). Ce ramassage a l'inconvénient d'enlever une partie du sable et des organismes qu'il contient. De nouvelles pratiques se développent, comme le ramassage au niveau du rideau de bas de plage (ulves en suspension). L'impact environnemental des nouvelles pratiques doit être évalué.

O. Pressions et impacts des activités humaines

La plupart des activités économiques sont bien connues, du fait de leur encadrement réglementaire, social, sanitaire, ... En revanche, les connaissances sur les activités de loisir sont plus lacunaires. La carte ci-dessous localise plusieurs des principales activités présentées dans ce rapport.



Carte de synthèse des diverses activités maritimes de la SRM Golfe de Gascogne (source : résumé de l'évaluation initiale du PAMM)

Les pressions et impacts sur l'environnement marin de chaque activité prise isolément peuvent être connus ou estimés, mais c'est souvent de façon partielle. Ces connaissances proviennent principalement des études d'impact, des suivis des activités et d'études locales, et ne sont pas à ce jour harmonisées et bancarisées.

Les effets cumulés sont peu connus et sans doute difficiles à évaluer. La quantification des impacts, notamment cumulatifs, est particulièrement délicate (notamment en l'absence de connaissances exhaustives sur les fonds) et nécessite un investissement scientifique pluridisciplinaire.

Parmi les pressions et impacts possibles des activités humaines sur le milieu marin, celles qui apparaissent les plus importantes sont :

- les **dommages physiques aux fonds** marins
- l'**impact de la pêche** sur les populations, peuplements et chaînes alimentaires (cf. § B. Pêche professionnelle)
- la **pollution** de l'eau, des sédiments et des organismes par des substances chimiques et des déchets (cf. § 3.2.1.3. Qualité des eaux – C. Sources et types de pollution des eaux et 3.2.1.4. Déchets)
- les **perturbations sonores** sous-marines (cf. § 3.2.1.6. Bruit et vibrations)
- le **dérangement de la faune** (oiseaux, mammifères marins).

O.1. Dommages physiques aux fonds marins

Les perturbations du type destructions et dommages physiques sont avérées dans le golfe de Gascogne, provoquées par les différentes activités qui s'y exercent.

Synthèse des perturbations physiques sur les fonds marins dues aux activités humaines, et localisation de ces pressions (source : résumé de l'évaluation initiale du PAMM)

Famille d'activités	Colmatage	Étouffement	Abrasion	Extraction	Modification sédimentaire	Modification de la turbidité	Localisation des pressions
Aménagements côtiers, dont poldérisation	X	X			X	X	Trait de côte, intertidal
Conchyliculture		X			X		Intertidal à proche côtier
Dragages		X	X	X	X	X	Proche côtier dont estuarien
Clapages		X			X	X	Côtier
Mouillages			X				Côtier
Câbles sous-marins			X				Côtier et hauturier
Extraction de matériaux		X	X	X	X	X	Côtier et hauturier
Pêche aux arts traïnants			X		X	X	Côtier et hauturier

Les pressions d'**étouffement** et de **colmatage** résultent de constructions permanentes (ouvrages de défense contre la mer, polders) et non permanentes (installations conchylicoles). Les immersions des sédiments issus des dragages portuaires et d'entretien des chenaux de navigation sont importantes, surtout dans les estuaires de la Gironde et de la Loire et peuvent constituer une source d'étouffement des fonds marins. L'installation prévue de vastes parcs éoliens offshore pourrait également induire une pression de colmatage dans les années à venir.

Les **activités d'extraction de matériaux marins** (granulats, dragages pour la navigation) peuvent engendrer des impacts écologiques comme la modification, la suppression et la destruction des biocénoses et des habitats benthiques.

Les impacts biologiques induits par ces trois types de pressions sont connus de façon générique, mais il est très difficile de les extrapoler à une situation donnée, à l'échelle de la sous-région marine.

L'**abrasion** consiste en l'usure ou l'érosion des fonds causée par le frottement d'équipements sur le fond. Elle concerne surtout le substrat et les communautés benthiques. Elle est majoritairement induite par la pêche aux engins traïnants de fond (chaluts, dragues) et s'exerce sur une grande proportion de la sous-région marine, et peut notamment impacter les bancs de maërl et les pennatules (identifiées par la commission OSPAR comme espèces sensibles à l'impact des chaluts, notamment dans les pêcheries langoustinières). L'abrasion générée par la pose de câbles sous-marins est plus localisée, mais potentiellement plus intense. Celle provoquée par les mouillages de plaisance n'est pas négligeable sur certains habitats côtiers, comme les herbiers de zostères.

Bien que des travaux décrivent les impacts de l'abrasion, il n'y en a pas d'estimation quantitative sur les communautés benthiques, notamment parce qu'il n'y a pas de cartographie exhaustive des habitats.

Les **modifications de la nature des sédiments** peuvent altérer les habitats de communautés benthiques. Les **modifications de la turbidité** peuvent altérer la propagation de la lumière, et donc la photosynthèse des végétaux. Des niveaux de turbidité élevés peuvent également impacter les fonctions de filtration des animaux filtreurs, et donc leur croissance et leur survie. À l'échelle du golfe de Gascogne, ces deux types de pression proviennent principalement de la pêche aux arts traïnants et des opérations de dragage. Les effets liés aux autres activités (mouillage, installations d'ouvrages en mer) sont localisés et d'intensité relativement faible. Peu de données permettent de quantifier ces deux types de modifications.

À ce jour, les impacts individuels et cumulés de ces pressions physiques sont mal connus. La superposition des pressions et la complexité naturelle des écosystèmes marins rendent l'estimation et la quantification des **impacts cumulatifs** délicates. Compte-tenu des multiples activités qui s'y déroulent, les zones côtières et estuariennes sont particulièrement concernées par des impacts cumulatifs.

Exemples d'habitats subissant des impacts cumulatifs dans le Golfe de Gascogne (source : évaluation initiale du PAMM)

Habitats	Colmatage	Étouffement	Abrasion	Extraction	Modification sédimentaire	Modification de la turbidité
Estuaires	X	X	X	X	X	X
Bancs de maërl		X	X	X	X	X
Herbiers de zostères		X	X		X	X
Récifs d'hermelles		X	X	X	X	X

O.2. Dérangement de la faune

Le dérangement de la faune peut résulter de trois principales causes :

- la perturbation visuelle causée par le passage d'usagers et d'engins nautiques ou terrestres
- la perturbation lumineuse liée à l'éclairage nocturne (ports, plateformes)
- la perturbation sonore causée par des embarcations, des travaux littoraux ou des personnes.

Bien que la question du dérangement de la faune (oiseaux, mammifères marins) ait fait l'objet de nombreuses études, cette pression et ses impacts écologiques restent difficiles à quantifier. Les oiseaux marins font l'objet de mesures de protection contre le dérangement (interdiction ou limitation de la fréquentation sur des sites de nidification), mais il reste une menace pour certaines espèces, notamment les sternes. Pour d'autres groupes d'espèces, le dérangement n'est pas un facteur de pression connu dans le golfe de Gascogne, mais quelques événements de collision entre navires et grands cétacés ou tortues luth ont été rapportés.

P. Enjeux relatifs aux activités humaines

Un premier enjeu apparaît, celui de développer la connaissance :

- sur les activités de loisir (pêche de loisir, plaisance, loisirs nautiques, ...)
- sur les pressions et impacts des activités sur le milieu marin, en particulier sur les effets cumulés des différentes activités.

Exercer les différentes activités humaines (actuelles et futures) en mer et sur le littoral de manière durable, en les conciliant avec la préservation des habitats et des espèces, est un enjeu fort. Cela inclut :

- Minimiser les flux polluants vers les eaux marines
- Exploiter les ressources marines dans les limites de leurs capacités de renouvellement
- Limiter les impacts physiques sur les espèces, le milieu marin (fonds et hydrographie) et littoral (plages, trait de côte, ...)
- Éviter l'introduction d'espèces non indigènes envahissantes
- Éviter le dérangement des espèces.

Ces enjeux rejoignent ceux des 11 descripteurs du PAMM :

1. Maintien de la biodiversité et préservation de la fonctionnalité du milieu marin et en particulier des habitats et des espèces rares et menacés
2. Non perturbation des écosystèmes par les espèces introduites par l'homme
3. Exploitation des espèces dans le cadre d'une approche écosystémique des pêches
4. Maintien du bon fonctionnement des réseaux trophiques

5. Préservation des milieux et maintien de leurs fonctionnalités via la réduction du phénomène d'eutrophisation
6. Garantie du bon fonctionnement des écosystèmes au regard des pressions physiques induites par les activités humaines
7. Garantie du bon fonctionnement des écosystèmes au regard des modifications hydrographiques permanentes susceptibles de résulter des activités humaines
8. Maintien des effets biologiques des contaminants dans des limites acceptables permettant d'éviter les impacts significatifs sur l'environnement marin. Baisse des concentrations des contaminants permettant d'éliminer les risques pour le milieu marin et d'assurer l'absence d'effets biologiques et physiques significatifs
9. Garantie de la qualité sanitaire des produits de la mer à destination de la consommation humaine
10. Réduction des dommages liés aux déchets marins en mer et sur le littoral
11. Limitation de la perturbation des espèces par l'introduction de sources sonores sous-marines

3.2.3.4. Changement climatique

Le changement climatique et ses effets font l'objet de nombreuses études au niveau international. Elles permettent d'accroître progressivement les connaissances sur les phénomènes très complexes qui entrent en jeu. Le GIEC (groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) livre périodiquement des rapports de synthèse et des recommandations qui font référence.

A. Vulnérabilité de la SRM Golfe de Gascogne au changement climatique

A.1. Impacts du changement climatique sur le milieu physique et chimique

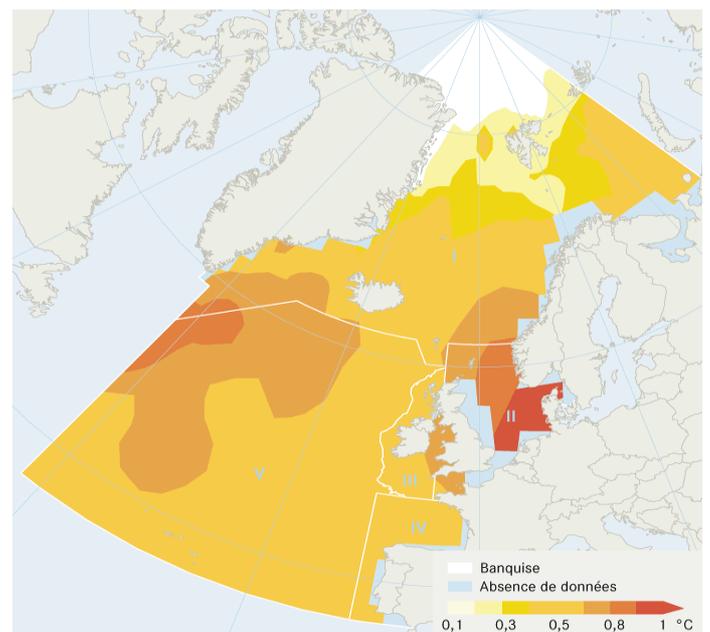
Océan et atmosphère sont étroitement liés, l'océan jouant un rôle régulateur important sur les conditions météorologiques et le climat, à échelle régionale et globale.

Dans la seconde moitié du XX^e siècle, l'océan mondial a stocké plus de 90 % de l'augmentation de chaleur reçue par la Terre, entraînant le **réchauffement global des eaux marines superficielles**. Ce réchauffement est maximum en Atlantique nord. Il a ainsi été observé une augmentation de +0,6 à +1,5°C en surface de la SRM entre 1901 et 2012. Le réchauffement a été plus rapide sur la période récente (depuis 1994). Les prévisions d'évolution de la température de surface de la SRM, entre la période récente (moyenne 1986-2005) et la fin du siècle (2081-2100), s'échelonnent entre +0,5 à +4°C selon les modèles.

Le réchauffement océanique entraîne une **élévation du niveau de la mer** par dilatation thermique et afflux d'eau douce provenant de la fonte des calottes glaciaires et glaciers. Cette élévation a atteint 19 cm entre 1901 et 2010 (moyenne mondiale) et s'est accélérée, passant de +1,7 mm/an entre 1901 et 2010 à +3,2 mm/an entre 1993 et 2010. La hausse prévue du niveau moyen des mers, entre la période récente (1986-2005) et la fin du siècle (2081-2100), s'échelonne entre +26 cm et +98 cm, selon les modèles.

Ce phénomène, conjugué à une **magnitude accrue des tempêtes** (avec augmentation des vents très forts et de la hauteur moyenne des vagues), sous l'effet d'une accélération de la circulation atmosphérique, conduirait à une **aggravation des aléas côtiers « érosion » et « submersion »**, notamment dans les secteurs de côtes sableuses, plus vulnérables que les secteurs de falaises à roches dures (voir § 3.2.3.5. Risques maritimes et littoraux).

Le réchauffement océanique a également pour effet de renforcer la **stratification des eaux de surface** de l'océan. Moins denses du fait du réchauffement, elles se mélangent moins avec les eaux plus profondes, phénomène qui tend à réduire les flux verticaux de composés dissous ou particulaires. Il s'ensuit une diminution de l'apport de nutriments dans la couche de surface, qui limite la production primaire et favorise l'expansion de « déserts océaniques ».



Anomalie de température moyenne annuelle en surface entre 1999 à 2008 par rapport à 1971-2000 (source : bilan OSPAR, données NOAA)

De plus, la **concentration en oxygène des eaux marines tend à diminuer** avec le réchauffement, ce qui peut aggraver, jusqu'à l'anoxie, les effets de l'eutrophisation des eaux côtières.

Le changement climatique influe également sur les cycles biogéochimiques, notamment celui du carbone. Le taux de dioxyde de carbone CO₂ a augmenté de 40 % depuis l'ère préindustrielle et atteignait 391 ppm (parties par million) en 2011. Une grande partie (estimée à 28 %) du CO₂ émis par les activités humaines est absorbé par les océans (aux latitudes de la SRM), sous le contrôle notamment de la température, du pH et du phytoplancton. L'océan joue ainsi le rôle de **puits de CO₂**.

Le CO₂ absorbé entraîne l'**acidification** de l'eau de mer. En moyenne, le pH des eaux de surface a diminué de 0,1 unité depuis le début de la révolution industrielle, ce qui représente une augmentation de 30 % de l'acidité. Les différents modèles prévoient une poursuite de cette acidification (entre -0,1 et -0,45 point de pH en surface entre 1986-2005 et 2081-2100). Le pH des eaux océaniques superficielles, aujourd'hui proche de 8,1, pourrait alors atteindre 7,7 et la disponibilité en ions carbonates pour les organismes à structures calcifiées (coquilles ou squelettes) sera réduite.

La diminution du pH réduit la capacité de l'océan à absorber le CO₂ (phénomène de saturation). Dans l'Atlantique Nord, on a ainsi constaté une réduction du flux de CO₂ dans les eaux de surface en 2002-2005 par rapport à 1994-1995. Cette réduction du rôle de puits de carbone pourrait accélérer le changement climatique.

A.2. Impacts du changement climatique sur le milieu biologique

L'analyse des séries d'observations pluridécennales (phyto- et zooplancton, divers invertébrés, poissons) a révélé des changements principalement attribuables à la variabilité climatique : modifications des aires de répartition, des activités saisonnières, des migrations, de l'abondance et des interactions entre espèces, décalages phénologiques (événements en moyenne plus précoces) entraînant des **désynchronisations** (« mismatch » trophique, par exemple).

Il est attendu des **migrations** vers le nord et/ou en profondeur de la limite de l'aire de répartition de nombreuses espèces (plancton, poissons, oiseaux marins, invertébrés benthiques). Les espèces planctoniques pourraient connaître les plus grands changements dans leurs aires de répartition et dans leurs cycles de vie. La période de production planctonique est devenue plus précoce ; certaines espèces apparaissent entre 4 et 6 semaines plus tôt qu'il y a vingt ans. Les modifications des communautés planctoniques ont été associées à la modification de la distribution de nombreuses espèces de poissons.

Aux moyennes latitudes, incluant la SRM Golfe de Gascogne, la richesse en espèces et les ressources de pêches potentielles pourraient s'accroître, par la migration d'espèces plus méridionales.

Le climat agit en synergie avec les multiples pressions, notamment anthropiques, exercées sur la biodiversité marine. Dans les années 1980, ces impacts conjugués ont entraîné un changement d'état de l'écosystème en mer du Nord.

Les données expérimentales indiquent également qu'un pH plus faible (par rapport au niveau prévu) pourrait avoir des effets sur les organismes marins : **difficulté de calcification, voire dissolution du carbonate de calcium** (aragonite ou calcite) des coquilles et squelettes (décalcification) du plancton et du corail calcaires, acidification des fluides organiques des poissons et des invertébrés. De nombreuses espèces jouant un rôle écologique important dans les systèmes pélagiques et benthiques seront affectées. Des effets à l'échelle de l'écosystème sont prévus dans les 50 à 100 années à venir. L'acidification conduira à une remontée de la limite de saturation des carbonates et en premier lieu de l'aragonite, limitant l'extension en profondeur des organismes qui en dépendent. D'après les modèles, la sous-région marine Golfe de Gascogne devrait plutôt devenir une zone refuge.

Le tableau suivant présente une synthèse de ces effets biologiques dans l'Atlantique Nord-Est (source : bilan de santé 2010 OSPAR – Impacts projetés et observés du changement climatique sur l'environnement biologique) :

Impact sur :	Projections	Observations
Plancton	Déplacement vers le nord des espèces sur le plateau et en haute mer.	Déplacement de 1000 km vers le nord de nombreuses espèces planctoniques au cours des 50 dernières années. Modification de la période d'efflorescence planctonique saisonnière
Efflorescences algales nuisibles	Incidence potentiellement croissante due aux modifications de la température, de la salinité et de la stratification des eaux	Efflorescences planctoniques anormales (souvent nuisibles) dans des habitats spécifiques affectés par une salinité plus faible (par exemple la fosse norvégienne) ou des températures plus élevées (German Bight)
Poissons	Déplacement vers le nord des populations, mais le manque de connaissances sur les mécanismes sous-jacents rend les projections incertaines La hausse de la température pourrait accroître l'incidence de maladies pour le poisson et les mollusques et crustacés d'élevage	Déplacement vers le nord des espèces halieutiques pélagiques et de fond
Mammifères marins	Perte d'habitat pour les mammifères tributaires de la banquise. Des modifications de la disponibilité des espèces-proies sont probables, en particulier dans la Région I, car la production est inégale	Les données sur la distribution, l'abondance et l'état des mammifères marins sont limitées Le phoque annelé et l'ours polaire risquent d'être déjà affectés par le retrait de la banquise
Oiseaux de mer	Les impacts sur les oiseaux de mer risquent d'être influencés par des modifications de la disponibilité de la nourriture plutôt que par la perte de nids causée par les changements météorologiques	L'échec de la reproduction des oiseaux de mer en mer du Nord est lié aux fluctuations de la nourriture disponible causées par l'augmentation de la température de la mer
Espèces non indigènes	L'accroissement de l'invasion et de leur établissement est probablement facilité par le changement climatique et présente un risque grave pour les écosystèmes existants	L'établissement de l'huître creuse et de la balane <i>Eliminius modestus</i> a été lié au changement climatique
Communautés intertidales	Les aires de distribution des diverses espèces intertidales continuent à s'étendre et à rétrécir	Certains invertébrés et algues d'eau chaude sont plus abondants et ont une aire de distribution plus étendue au Royaume-Uni au cours des 20 dernières années
Écologie benthique	Les organismes benthiques sessiles tolèrent bien des modifications environnementales modérées sur des périodes d'adaptation raisonnables mais ils sont très vulnérables dans le cas d'événements abrupts et extrêmes	Lors d'hivers anormalement froids des espèces d'eau froide ont proliféré et celles d'eau chaude ont disparu. La composition des espèces a changé mais on ne relève aucun déplacement important ni aucune modification de la productivité brute

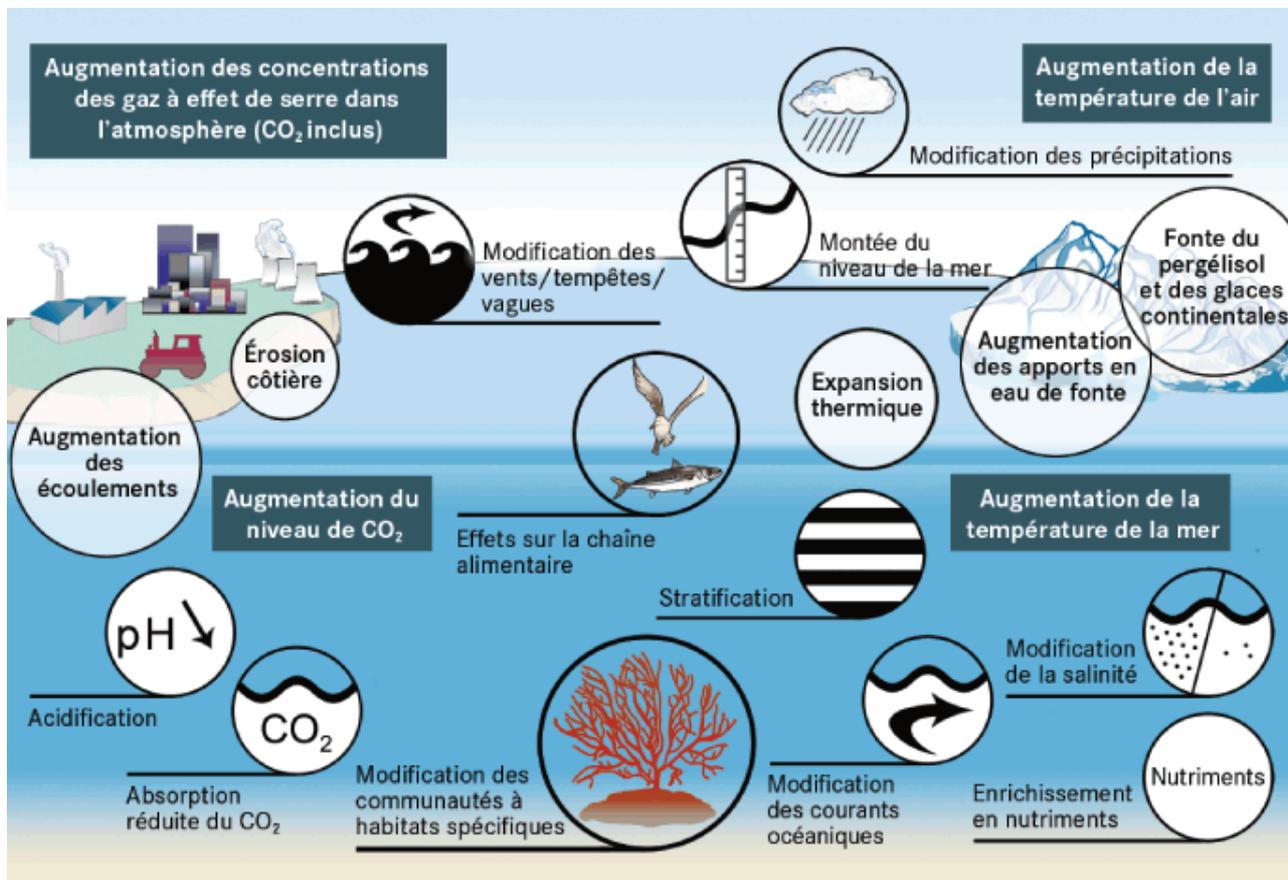
A.3. Synthèse sur les impacts et leurs interactions

1. Si le changement climatique est largement reconnu, il reste **difficile d'apprécier et de prédire avec précision le rythme, la magnitude et la direction des modifications**, dans le cas par exemple de l'absorption du CO₂ par les océans, de la salinité, de la probabilité de tempête et de l'enrichissement en nutriments.
2. Les interactions complexes entre les effets du changement climatique sur les océans rendent difficile la prévision de leurs conséquences sur les écosystèmes marins. Les données insuffisantes (portant, par exemple, sur les mammifères marins, l'écologie benthique et les communautés intertidales) et la méconnaissance des effets locaux ne permettent pas de comprendre pleinement les liens qui existent entre le changement climatique et les impacts sur les écosystèmes marins. Néanmoins, les observations réalisées jusqu'à présent permettent de confirmer que **le changement climatique a et aura des répercussions sur les espèces et les écosystèmes marins**.
3. **Les changements physiques et chimiques impactent directement les organismes marins** (modification de l'aire de répartition des espèces planctoniques, de poissons et des communautés intertidales). Ils sont supposés avoir des effets secondaires importants sur la disponibilité des proies pour les oiseaux de mer.

Les changements physiques présentant des incertitudes, notamment en ce qui concerne les effets des modifications de la stratification sur la production primaire, de la probabilité de tempête sur les sites de nidification des oiseaux de mer et de l'enrichissement en nutriments sur les efflorescences algales nuisibles.

4. Il est également **difficile de cartographier les impacts au niveau local.**

Les principaux impacts constatés et potentiels du changement climatique sont synthétisés ci-dessous :



Impacts découlant du changement climatique et de l'acidification des océans (source : OSPAR, bilan de santé 2010)

B. Enjeux relatifs au changement climatique

À l'échelle de la SRM, les enjeux principaux concernant le changement climatique apparaissent être :

- Réduire les émissions de gaz à effets de serre
- Adapter les activités et infrastructures aux conséquences prévisibles du changement climatique
- Contribuer au développement des connaissances sur le changement climatique et ses effets sur le milieu marin et littoral.

3.2.3.5. Risques maritimes et littoraux

Le risque est le résultat du croisement d'un aléa avec un enjeu (populations humaine, biens ou environnement). Les risques majeurs représentent la probabilité d'occurrence d'un événement, d'origine naturelle ou technologique, dont les effets peuvent concerner un grand nombre de personnes et occasionner des dommages importants, notamment sur l'environnement.

Il existe trois types de risques principaux dans la sous-région marine : les risques littoraux, les risques technologiques en zone littorale et les risques de pollution accidentelle.

A. Risques littoraux

Les risques littoraux sont en augmentation du fait de l'installation croissante des populations en zone côtière. Deux principaux types de risques littoraux existent en mers celtiques : la submersion marine et l'érosion côtière (DGPR, 2013 – MEDDE & METL, 2014).

A.1. Submersion marine

Une submersion marine est une inondation brutale et temporaire de la zone côtière par la mer, dans des conditions météorologiques et océaniques extrêmes. Il existe trois modes de submersion marine :

- submersion par débordement, lorsque le niveau marin dépasse la cote du terrain naturel ou des ouvrages de protection ;
- submersion par rupture du système de protection, lorsque la mer crée des brèches et rompt les ouvrages ou les cordons naturels ;
- submersion par franchissements, quand des paquets de mer franchissent les barrages naturels ou artificiels, suite au déferlement de vagues.

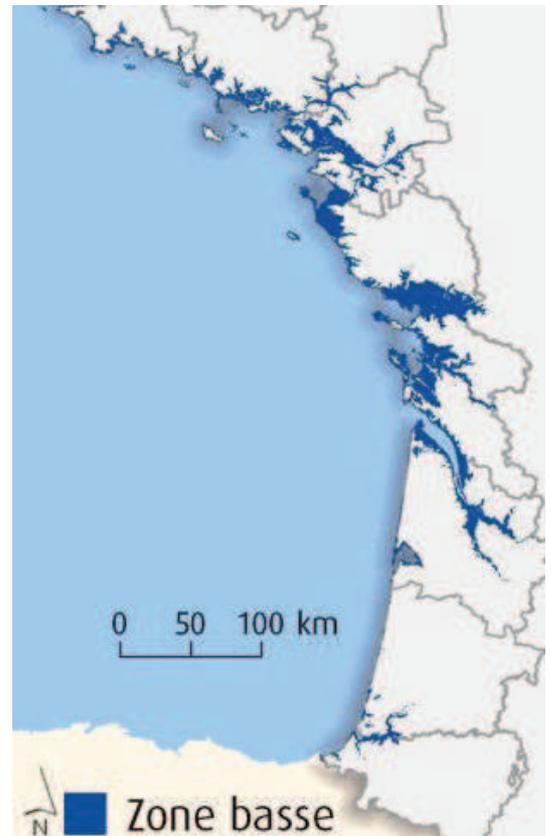
La délimitation précise des zones soumises à cet aléa est complexe et dépend de nombreux paramètres. Elle ne peut être définie que localement, à partir d'études et de relevés de terrain.

Il est par contre possible de délimiter l'**emprise maximale des zones basses susceptibles d'être inondées**. Il s'agit des territoires littoraux dont l'altitude est inférieure aux niveaux atteints par la mer lors de conditions extrêmes d'occurrence centennale. Les ouvrages de protection du littoral ne sont par ailleurs pas pris en compte et sont « effacés ».

Les zones basses définies pour la façade atlantique, d'une superficie totale de 3 500 km², se composent d'eau, de lagunes, d'étangs arrière-littoraux, de cours d'eau ou d'estuaire. Les principaux secteurs sont localisés dans les grands marais atlantiques (marais breton, poitevin, charentais), sur la côte sud de la Bretagne, à la pointe du Médoc et sur le pourtour du bassin d'Arcachon (cf. carte ci-contre).

La submersion peut être liée à la **rupture d'une digue** de protection contre la mer, qui laisse le passage aux vagues océaniques. Ce phénomène, brutal, peut entraîner des inondations en arrière de la digue, sur des superficies importantes du fait de vastes étendues situées sous le niveau des marées de vives eaux, notamment dans les zones de polders : baie de l'Aiguillon, baie de Bourgneuf, marais salants de Guérande, île de Noirmoutier, ...

La tempête Xynthia, en février 2010, a provoqué la rupture de plusieurs digues dans différents secteurs du littoral atlantique, conduisant à des inondations en Vendée, Charente-Maritime et Gironde. Environ 45 000 hectares de terres agricoles ont été submergés par l'eau de mer en Charente-Maritime et 12 000 hectares en Vendée. Les îles d'Oléron, de Ré et d'Aix ont aussi été très impactées.



Localisation des zones basses du littoral de la SRM Golfe de Gascogne (NB : les territoires considérés en zone basse sont représentés avec une légère épaisseur, afin qu'ils soient plus visibles) (sources : MEDDE-CETMEF-CETE, 2010 – UE-SOeS – traitement SoeS, dans la fiche ONML « Les zones basses sur le littoral métropolitain »)

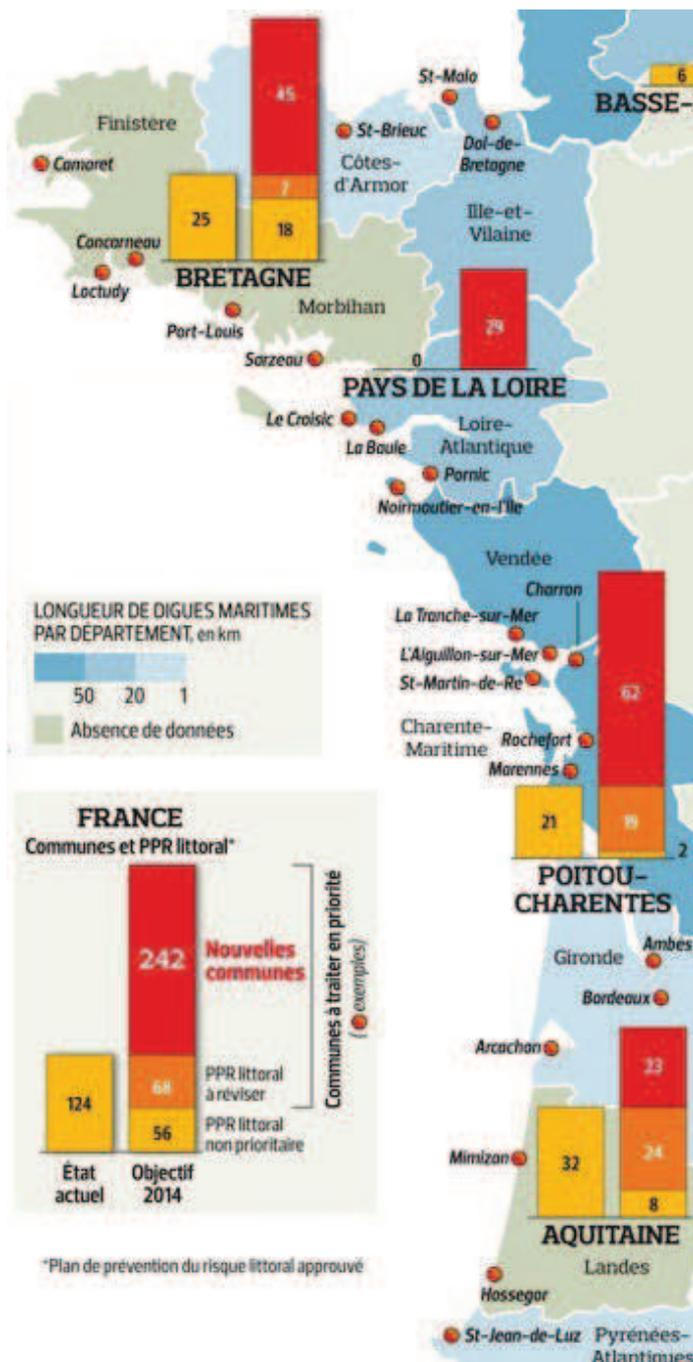
Les submersions marines peuvent avoir des **impacts importants sur les milieux littoraux**, tels que les marais et polders, principalement occupés par des terres agricoles (prairies, terres arables) et des zones humides. Le phénomène peut engendrer des dommages sur ces habitats en inondant des zones habituellement hors d'eau salée et en augmentant brutalement la salinité des sols. Ceci peut induire des perturbations importantes sur les écosystèmes.

Les connaissances sur les risques de submersion marine sont récentes, relativement insuffisantes, mais s'améliorent. La caractérisation des aléas et la connaissance des enjeux ne prennent pas encore en compte les impacts prévisibles du changement climatique, mais ceci tend à évoluer, notamment grâce au Plan national Submersion Rapide (PSR) qui a proposé une amélioration de la méthodologie d'élaboration des plans de prévention des risques littoraux (PPRL) (nouveau guide publié en janvier 2014 par la DGPR).

La mise en œuvre d'outils contribuent aussi à améliorer les connaissances des aléas et des enjeux : la stratégie nationale de gestion du trait de côte, les PAPI (Programmes d'Actions de Prévention contre les Inondations), l'EPRI (Évaluation Préliminaire des Risques Inondations) mise en œuvre par la Directive Inondations, les TRI (Territoires à Risques importants d'Inondation), les PGRI (Plan de Gestion du Risque d'Inondation), etc.

Pour éviter les ruptures de digues et en réduire les éventuels dommages, les gestionnaires d'ouvrages de protection doivent respecter des mesures relatives à l'entretien et la surveillance des digues. La connaissance de ces risques s'améliore, mais l'aléa n'est pas pour autant supprimé, car il dépend beaucoup de phénomènes météorologiques souvent imprévisibles.

Suite à la tempête Xynthia et à la mise en œuvre du PSR, il est prévu que les PPRL prennent en compte les digues de protection comme des objets de danger potentiel.



État des plans de prévention des risques littoraux de la façade atlantique (situation en 2011 et objectif pour 2014) (source : Ministère de l'écologie, sur www.pavillon-orange.org/blog/?p=5204)

A.2. Érosion côtière

L'érosion côtière (effondrement de falaises, remaniement des plages de sable) est un phénomène naturel de perte de sédiments. Il se produit sous l'effet de tempêtes hivernales, de processus marins (vagues, houle, courants) et météorologiques (pluie, gel et vent). L'érosion peut entraîner un recul du trait de côte ou un abaissement de l'estran ou de la plage. Son opposé, l'engraissement de la côte, se produit dans les secteurs de sédimentation (ensablement ou envasement). Quand aucun des deux phénomènes ne domine, la côte est stable.

Les activités humaines peuvent déséquilibrer les flux sédimentaires, et par conséquent perturber les mouvements naturels des côtes entre érosion, engraissement et stabilité. Les activités en cause comprennent la sur-fréquentation, les travaux portuaires, l'aménagement d'ouvrages de protection, l'urbanisation proche du littoral, ...

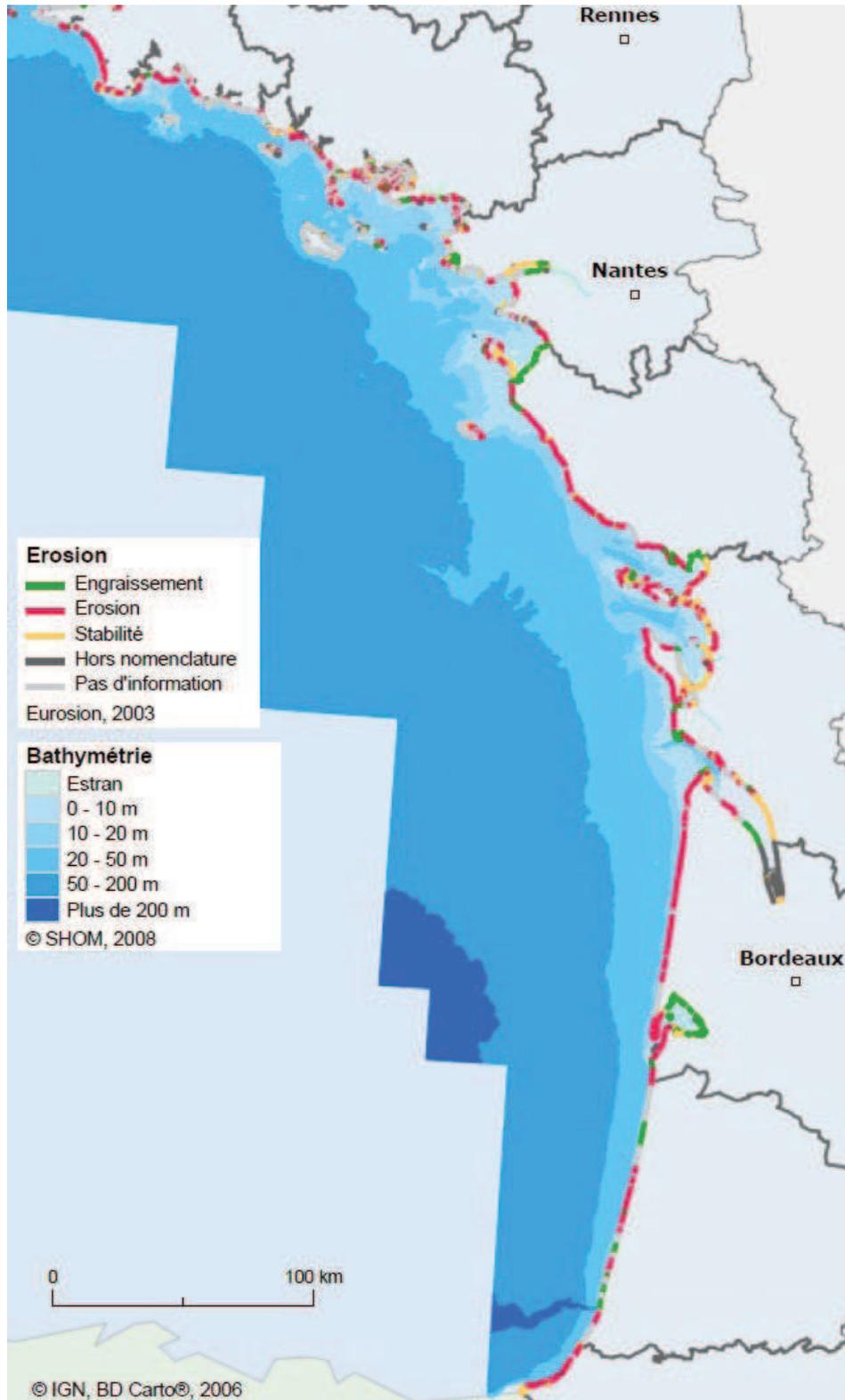
Le phénomène d'érosion côtière est relativement bien connu (initiative européenne EuroSION) sur la façade atlantique, plus particulièrement sur la côte sableuse aquitaine, qui a été étudiée sur une longue période dans le cadre de l'Observatoire de la Côte Aquitaine. Un atlas sur la caractérisation de l'aléa érosion côtière en Aquitaine est en cours de réalisation par le BRGM. De plus, des études ont été lancées et un guide de bonnes pratiques édité, dans le cadre du projet RESPONSE (Répondre aux risques liés aux changements climatiques) de la Commission Européenne, pour mieux appréhender le phénomène.

Les **côtes sableuses** sont les plus sensibles à l'érosion. Ainsi, 27,4 % du littoral atlantique est touché par ce phénomène, particulièrement important entre les estuaires de la Loire et de la Gironde, où une grande proportion des côtes sont sableuses ou vaseuses. L'érosion y est constatée sur plus de la moitié du linéaire côtier naturel. Les îles de Ré et d'Oléron sont fortement soumises à l'érosion sur leurs façades ouest, exposées aux courants et vents dominants. Sur la côte aquitaine, en dehors du bassin d'Arcachon, l'érosion concerne de nombreux secteurs : 52 % du littoral girardin documenté, plusieurs secteurs des Landes (en alternance avec des secteurs plutôt stables, qui bénéficient d'apports en sables et sédiments des plages du nord de la Gironde grâce à la dérive littorale) et 68 % des côtes naturelles du Pays basque (côtes sableuses, mais aussi falaises) (IFEN, 2007). Le recul de la côte aquitaine en érosion atteint 1 à 3 m par an, et même jusqu'à 6 à 10 m par an à certains endroits.

La **migration dunaire** s'apparente à une forme d'érosion. Il s'agit d'un mouvement vers l'intérieur des terres de dunes mobiles, non stabilisées par la végétation. Ce phénomène se rencontre généralement le long de côtes exposées à de forts vents de mer et où le volume de sable disponible est important. Les grandes phases d'avancées dunaires caractérisant la côte aquitaine ont été maîtrisées dès la fin du 19^e siècle par une politique de plantation (forêt des Landes). Les migrations dunaires se caractérisent par des évolutions morphologiques, par des processus plus lents que pour les autres aléas littoraux, et par leurs effets spatiaux plus circonscrits. Cependant, les volumes de sable remaniés sont parfois considérables et peuvent menacer les biens, voire la sécurité des personnes, lorsque la progression des dunes s'accompagne d'avalanches dunaires. L'exemple le plus connu est celui de la dune du Pilat. Haute de plus de 100 m, elle se déplace de 1 à 4 m par an vers l'est, recouvrant chaque année un peu plus de la forêt et des constructions adjacentes.

La mobilité des **côtes rocheuses** est plus complexe à définir. Les roches plutoniques, volcaniques et métamorphiques (par exemple le granite), formant des falaises basses en Bretagne, sont assez dures et peu sensibles à la force érosive des vagues. En revanche, les falaises du Pays basque, constituées de roches plus « tendres » (altérites) s'érodent, principalement par infiltration des eaux de ruissellement.

Les **marais littoraux** de la baie de Bourgneuf et le Marais poitevin, ainsi que des **secteurs endigués** du littoral de Charente-Maritime (36 % des côtes du département) apparaissent globalement épargnés par l'érosion.



Érosion côtière sur le littoral atlantique (source : cartographie ONML)

L'érosion de la côte peut avoir un impact important sur les milieux naturels littoraux. Elle entraîne des pertes de fonctions écologiques et de richesses biologiques dans les zones de recul. L'impact peut aller jusqu'à la disparition de milieux parfois rares et de grand intérêt écologique (zones humides). Le secteur de la Vendée à la Gironde est particulièrement concernée (environ 2 000 ha de dunes et de plages sableuses en Gironde) (IFEN, 2007). Or ces milieux, tels que les systèmes dunaires et les zones humides littorales, sont des zones tampons permettant de limiter la force érosive de la mer. Leur destruction peut alors accélérer le phénomène de recul.

Cependant, la protection artificielle de ces linéaires côtiers pourrait nuire à leur fonctionnement, car il est nécessaire de maintenir les fluctuations dues aux phénomènes naturels et de préserver des espaces de liberté pour les interactions entre la terre et la mer (CGDD, 2011).

A.3. Tendances d'évolution des risques littoraux

Les risques littoraux peuvent évoluer par modification des aléas et/ou de la vulnérabilité. La principale source d'évolution apparaît être le **changement climatique** (cf. § 3.2.3.4. Changement climatique). L'impact de ses effets (montée du niveau de la mer, phénomènes météorologiques plus violents) sur les risques côtiers est difficile à appréhender. Il est néanmoins probable que le phénomène conduise à une augmentation des aléas d'inondation par submersion et d'érosion, en particulier dans les secteurs déjà exposés concentrant des enjeux humains, socio-économiques et environnementaux, tels que les fonds urbanisés de rias (par exemple Quimper) et les côtes basses des baies (par exemple le Golfe du Morbihan).

Pour tous les types de risques littoraux, l'accroissement des enjeux est fortement lié à l'augmentation de la population le long du littoral, du fait de son attractivité. Concernant les risques de submersion marine par rupture de digue littorale, la fragilité de ces dernières peut aussi contribuer à accentuer le risque (vieillesse, problème d'entretien).

B. Risques technologiques en zone littorale

Les risques technologiques, d'origine anthropique, résultent de la présence d'installations susceptibles d'engendrer des phénomènes dangereux (explosion, pollution, ...), pour des enjeux humains, économiques et environnementaux. Ils peuvent être industriels, nucléaires ou liés aux transports de matières dangereuses, par exemple (cf. § C. Risques de pollution accidentelle liée au trafic maritime pour ce dernier cas).

B.1. Risques industriels

La façade atlantique est caractérisée par la présence de nombreux sites industriels liés au transport maritime et aux activités portuaires : raffinage du pétrole, cokéfaction, industrie chimique. Ces activités peuvent engendrer des risques industriels, c'est-à-dire des accidents avec des conséquences potentielles immédiates et graves pour les personnes et l'environnement.

Les établissements à risques importants font l'objet d'une surveillance accrue et sont soumis à des dispositions spécifiques de la directive Seveso, notamment :

- mesures permettant de maîtriser les risques à la source (pour les établissements classés « seuil haut »)
- réalisation et actualisation d'études de danger.

De plus, l'urbanisation aux alentours doit être maîtrisée, via les Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT).

Il existe plusieurs établissements de ce type sur la façade atlantique. Les secteurs les plus concernés par ces risques sont la commune de la Rochelle, avec 6 sites Seveso, et d'autres communes situées dans les ports estuariens, comme Ambès en Gironde et Saint Nazaire en Loire Atlantique.

Les autres installations et usines susceptibles de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances pour la sécurité et la santé des riverains ou l'environnement sont dites Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Elles font l'objet d'une réglementation spécifique (régime de déclaration, d'enregistrement ou d'autorisation, selon le niveau de risque). De nombreuses ICPE soumises à autorisation font elles aussi l'objet d'études de dangers, afin de réduire les risques à la source.

B.2. Risques nucléaires

Comme vu au § 3.2.3.3. Activités humaines – J. Production d'énergie, il n'y a pas de centrale nucléaire sur le littoral du Golfe de Gascogne. La plus proche de la mer se trouve dans l'estuaire de la Gironde (Blayais). Plusieurs centrales sont localisées dans les bassins Loire-Bretagne et Adour-Garonne : sur la Loire (Chinon, Saint-Laurent-des-Eaux, Dampierre-en-Burly et Belleville-sur-Loire), sur la Vienne (Civaux) et sur la Garonne (Golfech).

La tempête de 1999 a provoqué une brusque montée des eaux de cet estuaire et l'inondation d'une partie de la centrale du Blayais. Suite à cet événement, des mesures de protection ont été mises en œuvre : renforcement et élévation des digues de protection, travaux d'étanchéité des sous-sols, etc.

En 2000, l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (IRSN) a souligné que dans plusieurs centrales (Blayais, Chinon, Saint-Laurent, Dampierre, Belleville), la plate-forme de l'îlot nucléaire était calée en dessous de la cote majorée de sécurité. Depuis, EDF a réalisé des travaux pour améliorer les protections. Les risques liés aux inondations sont pris en compte dans la sûreté des centrales.

Du fait de l'importance des enjeux, les risques nucléaires sont relativement bien connus. La loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire soumet les installations nucléaires à un régime d'autorisation et de contrôle intégré, couvrant la sûreté nucléaire, la radioprotection et la protection de l'environnement.

C. Risques de pollution accidentelle liée au trafic maritime

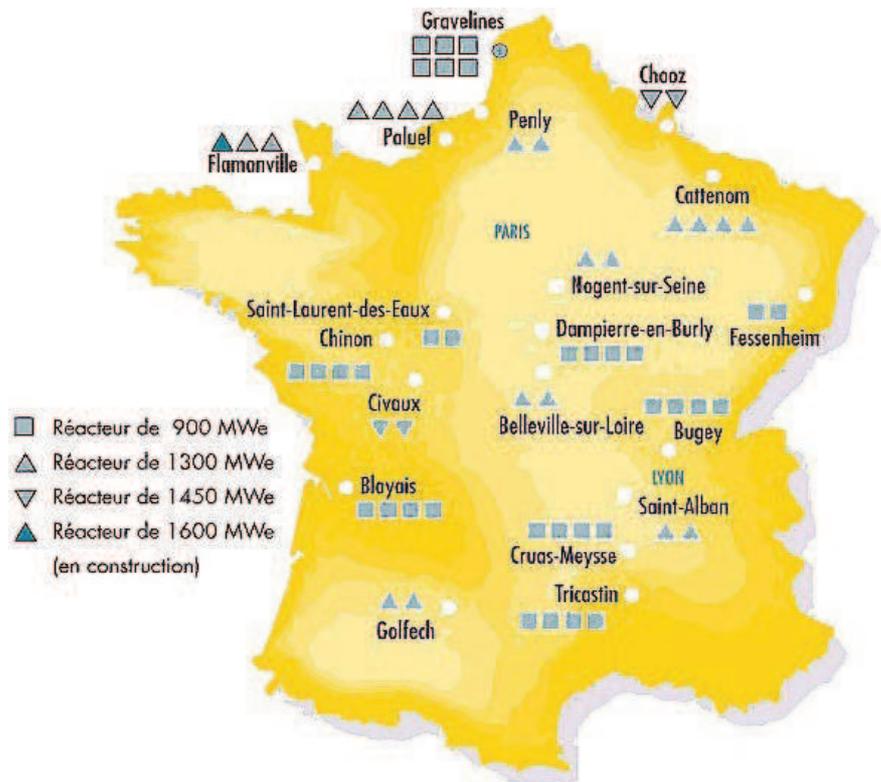
Le trafic maritime est important dans la sous-région marine Golfe de Gascogne. Il n'existe pas de comptage spécifique pour la SRM, mais à titre indicatif, environ 44 000 navires sont dénombrés dans le rail d'Ouessant voisin chaque année, soit 120 par jour. Le trafic maritime apparaît en baisse, mais les bateaux transportent des volumes croissants de marchandises, notamment d'hydrocarbures. De plus, l'autoroute de la mer Montoir-Gijón, mise en service en septembre 2010 dans la SRM, est de plus en plus empruntée par les navires. Ces facteurs pourraient expliquer la stabilité du nombre d'événements de pollution en mer.

Le transit de matières dangereuses (hydrocarbures, produits chimiques, engrais) par voie maritime peut entraîner des **risques de pollution**, en laissant échapper des produits dangereux dans le milieu marin (par fuites, pertes de cargaison, accidents, ...). Ces risques sont relativement diffus, mais quantitativement importants en pleine mer et plus concentrés près de la côte, au niveau des principaux axes et nœuds d'échange (cf. carte ci-dessous).

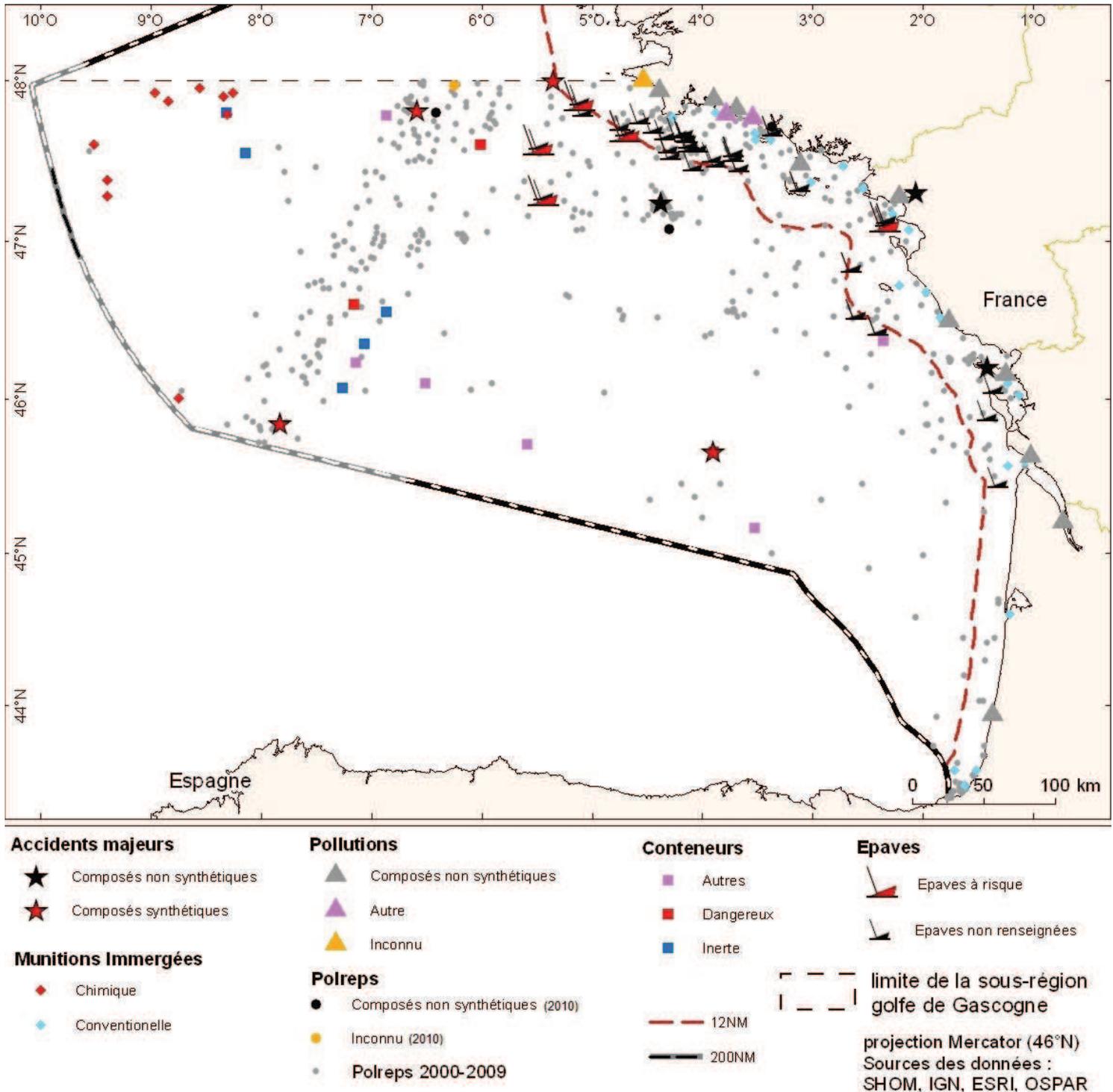
Par ailleurs, d'autres pollutions chroniques sont dues à des **rejets illicites** d'hydrocarbures et autres substances dangereuses (déballastages, dégazages).

Une centaine de pollutions sont ainsi enregistrées chaque année ; la plupart du temps, l'identification des responsables n'est pas possible.

Les accidents les plus marquants sont les **marées noires** (*Amoco Cadiz, Erika, Prestige, ...*), qui génèrent des impacts forts, aigus et chroniques, sur toutes les composantes du milieu marin et littoral (eau, sédiments, organismes).



Localisation des centrales nucléaires françaises (source : MEDDE, 2009)



Pollutions accidentelles et rejets illicites (Polreps = rapports de pollution) dans la SRM Golfe de Gascogne (source : CEDRE, 1970-2010, dans l'évaluation initiale du PAMM)

Les impacts des pollutions maritimes sont abordés au § 3.2.1.3. Qualité des eaux – C.4. Pollution chimique.

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

L'État a mis en place les Centres Régionaux Opérationnels de Surveillance et de Sauvetage (CROSS), qui possèdent des outils de détection et de communication, permettant notamment de suivre les navires et les pollutions maritimes. La SRM est située dans la zone d'action du CROSS Étel (et du CROSS Corsen pour la baie d'Audierne).

De plus, les sémaphores de la Marine nationale réalisent une veille visuelle complémentaire aux activités des radars. Malgré ce dispositif, les pollutions restent importantes et non prévisibles.

D. Enjeux relatifs aux risques maritimes et littoraux

Les différents types de risques peuvent évoluer par modification des aléas et/ou de la vulnérabilité (exposition des personnes, des biens et de l'environnement).

Les atteintes à l'environnement marin peuvent être fortes. En effet, les risques décrits plus haut peuvent engendrer des dégradations, voire des destructions d'écosystèmes et de leurs fonctionnalités (pollution de l'eau, contamination des organismes et du substrat, destruction d'habitats, ...).

Il en ressort un enjeu non identifié dans le PAMM, celui de la **prévention des risques naturels** (érosion côtière principalement), **des risques technologiques et des pollutions accidentelles**.

3.3. Secteurs les plus susceptibles d'être touchés

Au-delà des analyses générales décrites dans le chapitre précédent et permettant de dégager les enjeux environnementaux du PAMM, certaines zones de la SRM nécessitent un traitement plus approfondi, parce qu'elles présentent une sensibilité environnementale globale ou spécifique que le PAMM doit prendre en compte. Il s'agit donc ici de s'interroger sur la notion de cumul de sensibilité, ou sur des sensibilités particulières localisées. Toutefois, à ce stade, il est exclu de conduire des études de niveau « étude d'impacts », mais simplement de garantir que le niveau d'information environnementale correspond au niveau d'informations techniques nécessaire aux choix faits pour élaborer le PAMM et qu'aucun enjeu environnemental majeur n'est oublié.

Cet exercice nécessaire est cependant rendu délicat par l'étendue et la configuration de la SRM, territoire administratif ne correspondant pas à des frontières physiques ou écologiques, et pour lequel il n'existe pas d'étude ciblée. L'évaluation initiale du PAMM permet cependant de répondre en partie à cette question, notamment grâce aux travaux de l'atelier national de synthèse de l'évaluation initiale, qui a eu lieu en septembre 2011.

L'exercice consistait à identifier des zones à enjeux écologiques pour chaque SRM, selon quatre entrées : apports, perturbations biologiques, perturbations physiques, et autres perturbations. Les différents niveaux de pression afférent à ces zones ont alors été déterminés :

- la pression qui s'y exerce et la composante de l'écosystème impactée
- la pression qui en provient
- les éventuelles pressions « diffuses ».

Les résultats sont présentés ici par descripteur, pour des facilités de lecture.

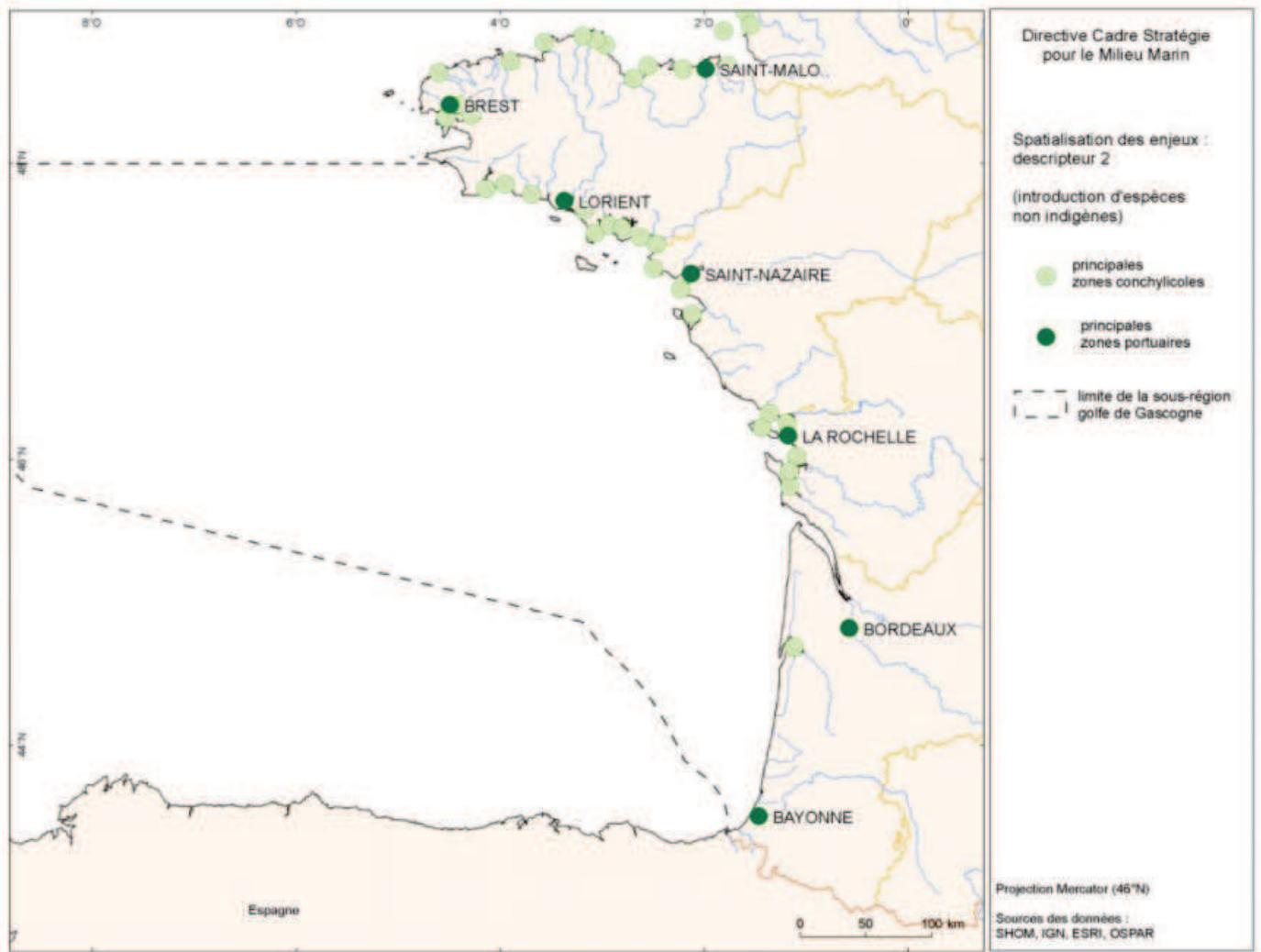
3.3.1. Spatialisation par descripteur

3.3.1.1. Descripteur 2 – Espèces introduites

Les zones de sources de la pression ont été définies en se basant sur les vecteurs principaux d'introduction d'espèces non-indigènes envahissantes (ENIE) à savoir :

Les zones de cultures marines : elles sont à l'origine de l'introduction d'espèces comme l'huître creuse, *Crassostrea gigas*, et de dissémination d'espèces non indigènes (ex. : macrophytes) par les transferts réguliers de naissains et de stocks d'huîtres entre les différents bassins ostréicoles. Les zones de cultures marines sont localisés sur tout le littoral de la SRM, principalement du sud Finistère à la Charente-Maritime (cf. § 3.2.3.3. Activités humaines – C. Aquaculture).

- Les ports : ils sont des sites principaux d'introduction d'espèces non indigènes via les opérations de déballastage (vidange des eaux de ballast des navires) et les biosalissures (ou « fouling »). Les principaux ports vecteurs d'introductions d'espèces non indigènes du golfe de Gascogne sont ceux où le volume de déballastage est important. Il s'agit de Lorient, Saint-Nazaire, la Rochelle, Bordeaux et Bayonne.



Zones à enjeux pour le descripteur 2 (source : MEDDE, 2011)

L'ensemble de ces zones a été désigné comme zone à enjeux ENIE.

Concernant les zones d'impact, il conviendrait d'identifier les aires de répartition des espèces ingénieurs (i.e. modifiant le milieu) introduites dans le golfe de Gascogne et ayant un caractère invasif avéré, qui sont, de façon non exhaustive, les suivantes : l'huître creuse (*Crassostrea gigas*), la crépidule américaine (*Crepidula fornicata*), et sur le littoral, la spartine américaine (*Spartina alterniflora*) et la spartine anglaise (*Spartina anglica*).

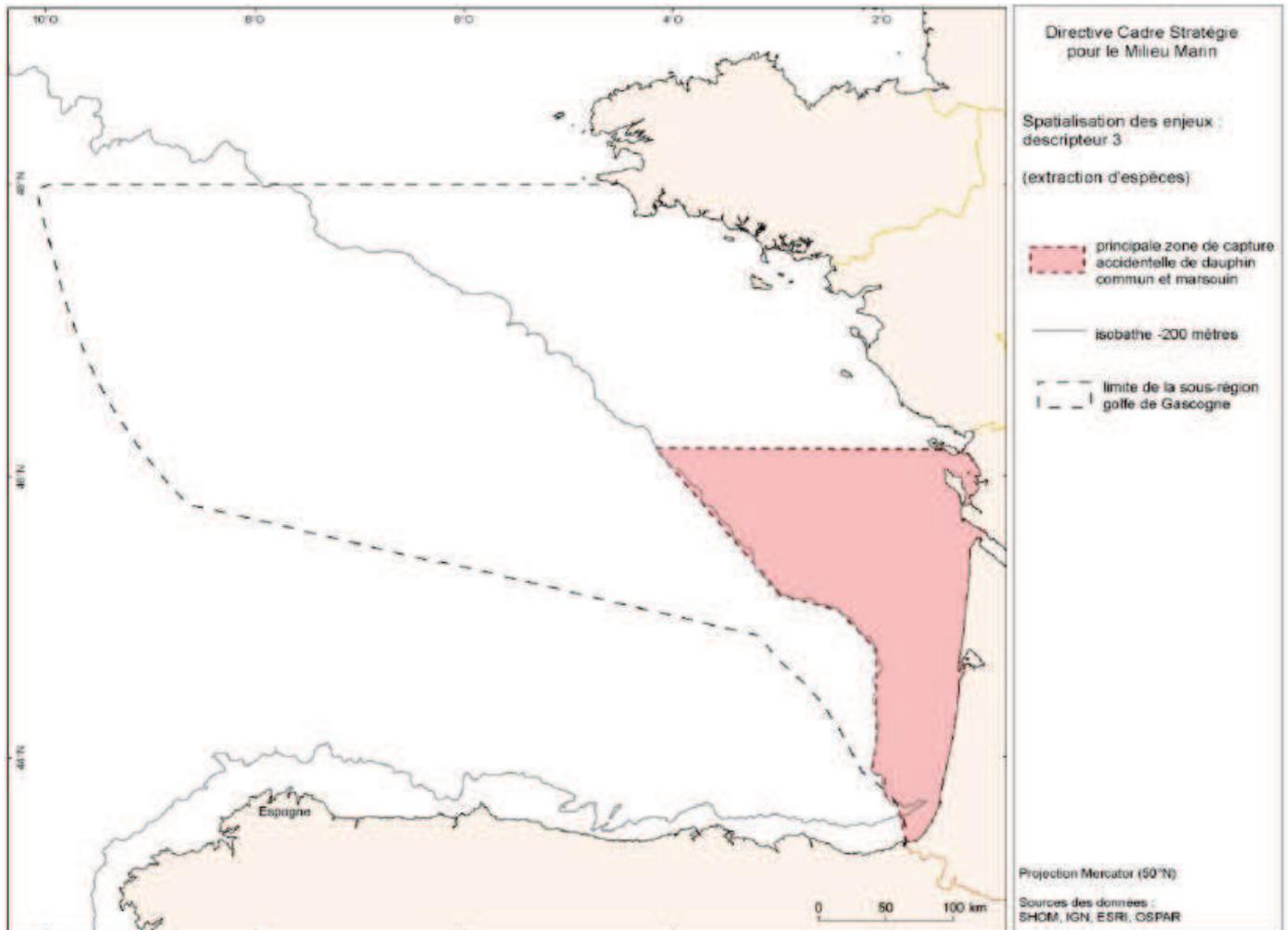
3.3.1.2. Descripteur 3 – Pêche durable

Les tortues, les oiseaux et les mammifères marins sont sujets à des mortalités accidentelles, notamment liées à la pêche, mais aussi potentiellement à toutes les activités en mer (navigation, travaux maritimes, ...).

Concernant les tortues, il est impossible de déterminer des zones à enjeux, à la fois à cause du manque de données de capture, et également à cause de la variabilité des impacts pouvant être liée à la diversité et à la mobilité des activités existantes (pêche en particulier).

Pour les oiseaux marins, des captures accidentelles par les chalutiers pélagiques (Alcidés), les filets calés (oiseaux plongeurs) et les palangres (Alcidés, Fulmar boréal, Fou de Bassan, Puffins) ont pu être observées dans le golfe de Gascogne. Une zone à enjeux peut être identifiée dans le sud Finistère et trois autres spécifiquement pour le Puffin des Baléares : secteur du Mor Braz, littoral de Vendée et sud Gironde. Des zones complémentaires pourraient être identifiées en croisant plusieurs facteurs : la richesse trophique, la présence d'oiseaux (ex. : utilisation de zones de dortoir, nidification) et un effort de pêche important.

Concernant les mammifères marins, des captures accidentelles de dauphins communs et de marsouins ont été observées dans le golfe de Gascogne, conduisant à l'identification de zones à enjeux pour ces espèces. Une importante zone à enjeux est ainsi identifiée sur le plateau continental dans le sud Gascogne, dont la limite Nord se situe au niveau du plateau de Rochebonne, à la fois pour le dauphin commun et pour le marsouin. Cette zone à enjeux est liée, pour le dauphin commun, aux activités de chalutage au bar et au merlu par les navires espagnols. Pour le marsouin, elle est essentiellement liée à la pêche du merlu par les navires espagnols. Il est important de noter que les captures accidentelles de ces espèces dans cette zone sont essentiellement observées en janvier et en février, en lien avec les pratiques de pêche et la biologie de l'espèce.

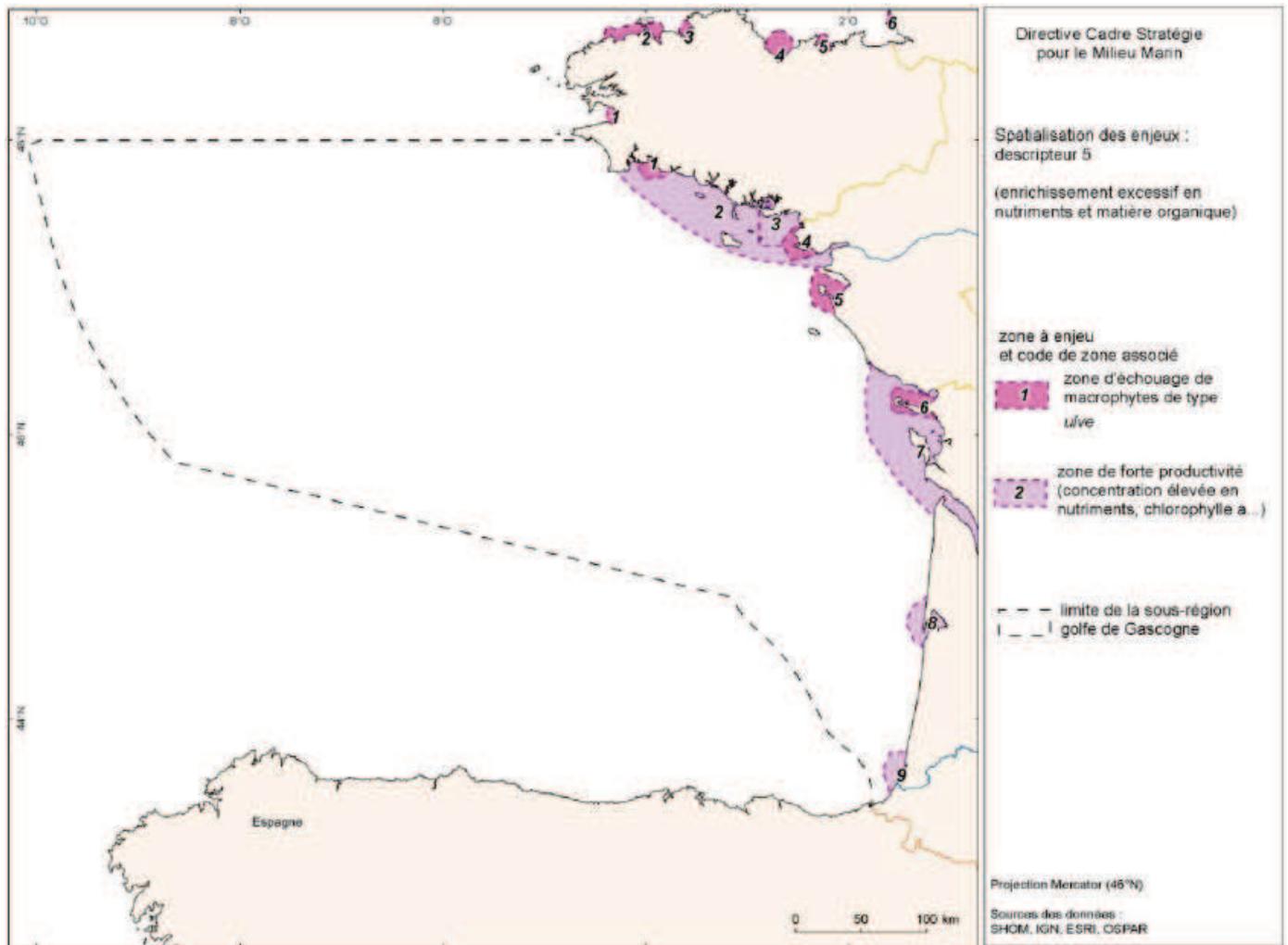


Zones à enjeu pour le descripteur 3, concernant le dauphin commun et de marsouin (source : MEDDE, 2011)

3.3.1.3. Descripteur 5 – Eutrophisation

Les fleuves sont les principales sources d'apports en nutriments : Loire, Vilaine, Gironde, Adour et petits fleuves. De façon générale, toute la bande côtière, de la Bretagne sud au Pays Basque, constitue la zone la plus productive de la sous-région marine, du fait des éléments nutritifs apportés par les fleuves. La zone d'influence de la Loire s'étend jusqu'à l'entrée de la Manche.

La carte ci-dessous représente les principales zones à enjeux relatives à l'eutrophisation, pour cette sous-région marine :



Zones à enjeux pour le descripteur 5 (source : MEDDE, 2011)

La baie de Vilaine (zone 3) est une zone particulièrement sensible à l'eutrophisation (fréquence élevée de blooms phytoplanctoniques, anoxie, marées vertes). Elle fait l'objet d'un suivi particulier depuis 2008 (bouée MOLIT).

Quatre zones sont influencées par le panache des grands fleuves et caractérisées par de fortes productivités :

- une zone s'étendant du sud Finistère (Penmarc'h) jusqu'au sud de l'estuaire de la Loire (zone 2). Elle englobe la baie de Vilaine ;
- une zone s'étendant de la Vendée (sud des Sables d'Olonne) jusqu'en Gironde, incluant les Pertuis Charentais, et sous l'influence de la Gironde (zone 7) ;
- une zone comprenant le bassin d'Arcachon et son extension au large (zone 8) ;
- une zone autour de Bayonne, sous l'influence de l'Adour (zone 9).

Quatre zones sont concernées par l'échouage de macrophytes (du nord au sud) :

- la baie de Concarneau (zone 1)
- le nord de la Loire-Atlantique (de la baie de Vilaine jusqu'au secteur de La Baule (zone 4)
- l'île de Noirmoutier (zone 5)
- l'île de Ré (zone 6).

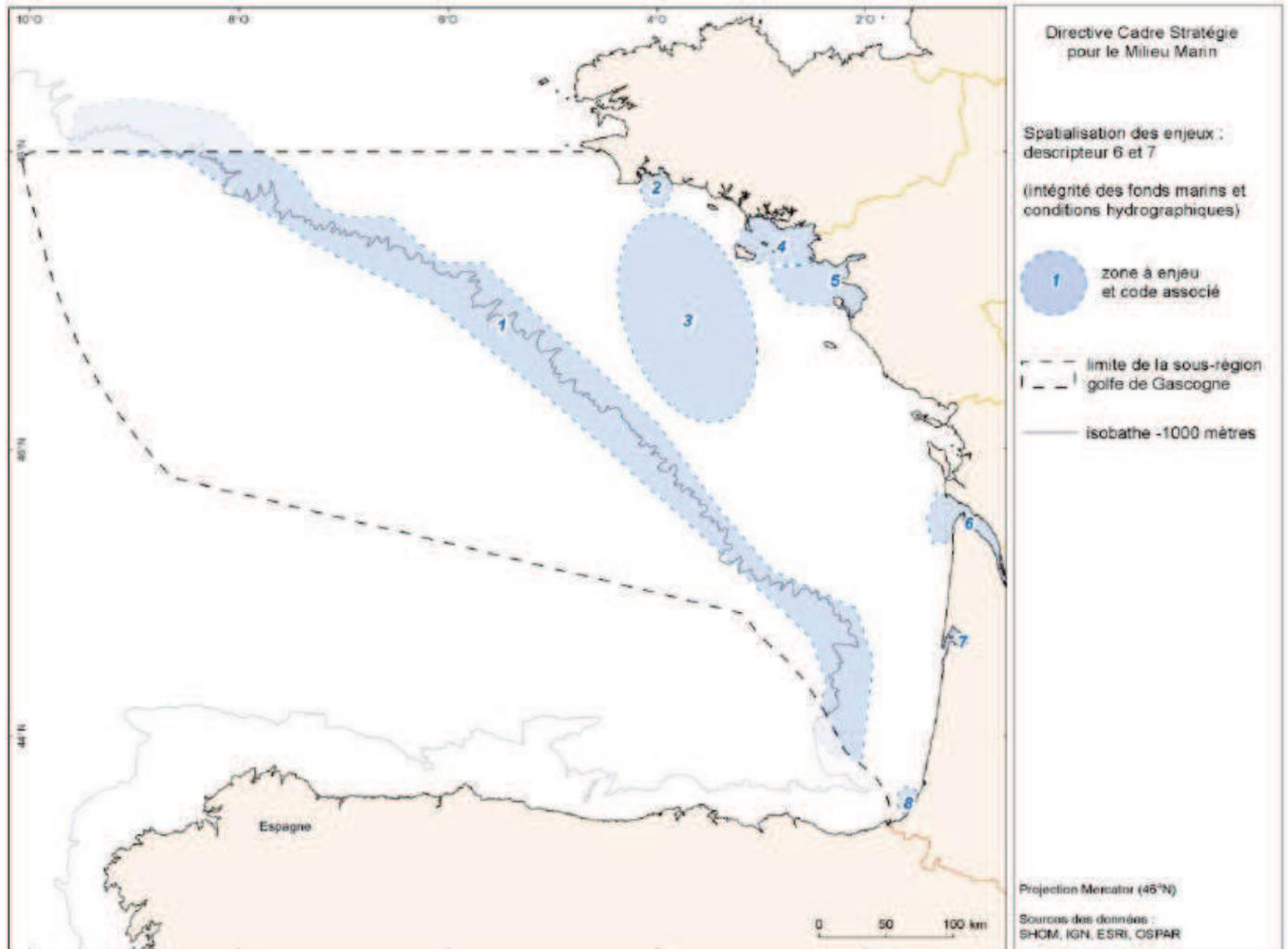
3.3.1.4. Descripteurs 6 et 7 – Fonds marins et hydrographie

On peut distinguer deux types de zones à enjeux associées à ces descripteurs :

- Au large, des zones très vastes où l'intensité des activités de pêche aux arts traînants de fond génère une abrasion des fonds marins et une modification des écosystèmes benthiques ;

- A la côte, des zones à enjeux plus nombreuses et plus petites, qui se répartissent tout le long du littoral, et concernent les abords des secteurs portuaires, les estuaires, les sites d'extraction de matériaux marins, les secteurs de pêche à la drague.

La carte ci-dessous présente les zones à enjeux identifiées dans le golfe de Gascogne.



Zones à enjeu pour les descripteurs 6 et 7 (source : MEDDE, 2011)

La zone n°1 est constituée des pentes du talus du plateau continental, entre 150 et 1 000 mètres de fond, de la sous-région marine golfe de Gascogne. Les biocénoses benthiques de cette zone, notamment les coraux profonds, sont très sensibles à la pression d'abrasion générée par les engins de pêche traînants sur le fond. La pêche aux arts traînants de fond y est relativement intense (zone riche et fortement productive).

La zone n°2 recouvre l'archipel des Glénan, notamment en raison de la sensibilité des bancs de maërl et des herbiers de zostères aux pressions d'extraction de matériaux (pour les bancs de maërl – l'extraction y est désormais stoppée), d'abrasion générée par les activités de plaisance (mouillages) et le dragage de coquillages, et de pêche à pied (retournement de blocs).

La zone n°3 s'étend au large de la Bretagne sud, sur le secteur de la « grande vasière », où les communautés benthiques des substrats vaseux sont très sensibles aux pressions d'abrasion et de modification de la nature sédimentaire générées par les activités de pêche aux engins traînants de fonds. Cette zone constitue en outre une nourricie importante pour le merlu, ressource halieutique importante de l'Atlantique nord-est.

La zone n°4 correspond au secteur du Mor Braz et s'étend de Belle-Île – Quiberon à l'ouest, à l'estuaire de la Vilaine et Guérande à l'est. Cette zone présente de nombreuses activités humaines générant des pressions physiques sur les fonds marins et la colonne d'eau. Il s'agit notamment des pressions d'étouffement et colmatage en baie de Vilaine (barrage d'Arzal), de modification de la turbidité et de la nature des sédiments (clapage, effet des arts traînants

de fond) et de la pression d'abrasion par les dragues à coquillage à l'est de Belle-Île. Les habitats sensibles sont entre autres, les champs de laminaires, les bancs de maërl et les herbiers de zostères.

La zone n°5 s'étend de l'estuaire de la Loire à la baie de Bourgneuf jusqu'à l'île de Noirmoutier. Elle s'étend vers l'ouest jusqu'à la limite des eaux territoriales. Cette zone présente également de nombreuses activités humaines générant des pressions physiques sur les fonds marins et la colonne d'eau. Il s'agit de pressions d'étouffement, de colmatage, de modification de la turbidité, dans l'estuaire de la Loire et la zone de panache. Ces pressions résultent de l'artificialisation du trait de côte et des opérations d'entretien des chenaux de navigation. Les pressions d'abrasion, d'extraction de matériaux et de modification de la nature sédimentaire sont également importantes, notamment sur le site du Pilier ; cette pression devrait significativement augmenter dans les années à venir à l'ouest de la zone (augmentation des extractions). Les habitats estuariens et leurs fonctions écologiques de frayères et de nourriceries, ainsi que les champs de laminaires (les plus méridionaux pour certaines espèces), sont particulièrement sensibles à ces pressions.

La zone n°6 correspond à la partie avale de l'estuaire de la Gironde. Les activités d'entretien des chenaux de navigation (dragages et clapages) et les travaux de génie civil littoral génèrent des pressions d'abrasion, d'étouffement, de colmatage, et de modification de la turbidité et de la nature des sédiments. Les habitats estuariens et leurs fonctions écologiques de frayères et de nourriceries sont sensibles à ces pressions. Il s'agit de la dernière zone connue de reproduction de l'Esturgeon d'Europe.

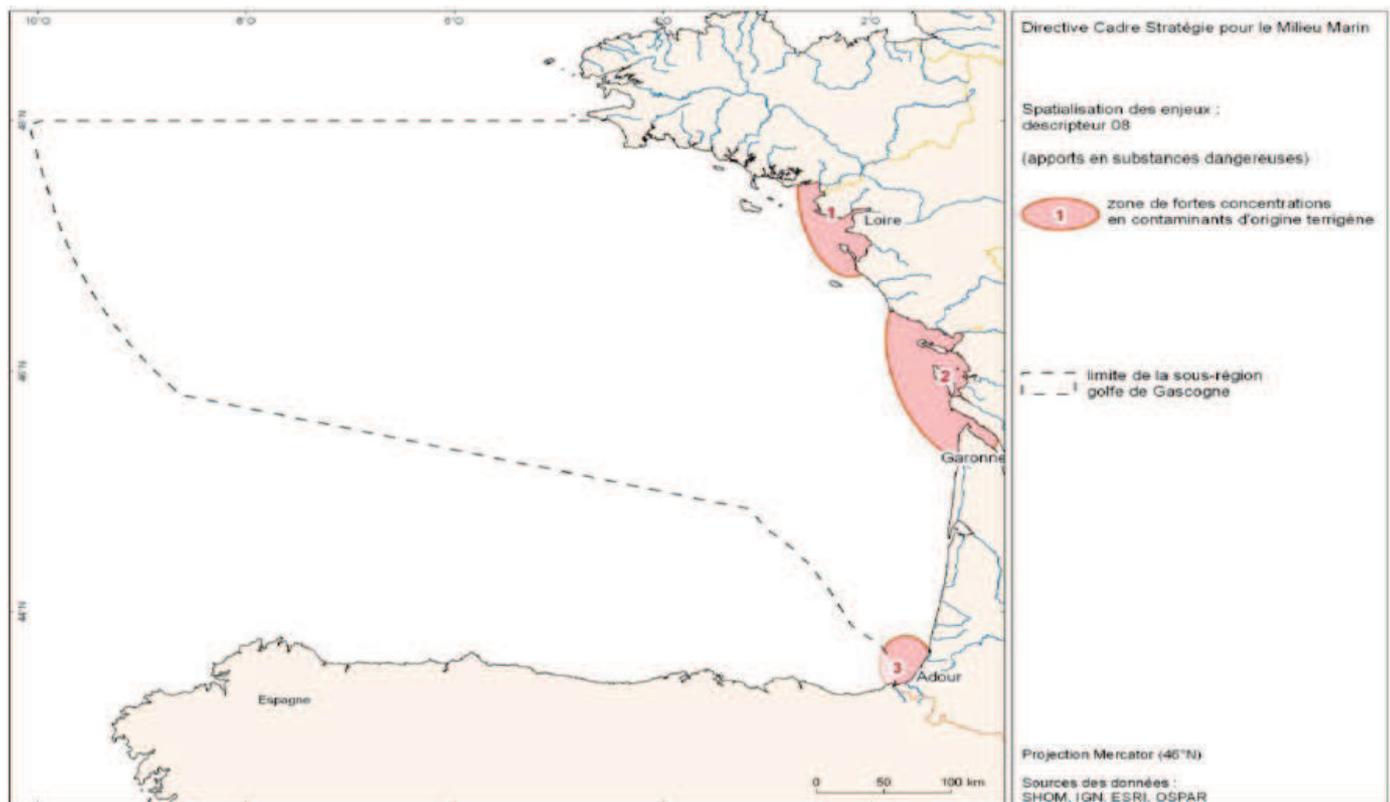
La zone n°7 correspond au bassin d'Arcachon et à son ouvert sur l'océan Atlantique. Les activités de pêche à pied et les mouillages de la navigation de plaisance y sont une source d'abrasion des fonds marins. Les opérations de dragage des chenaux de navigation génèrent également des pressions physiques. Les herbiers de zostères, les zones de frayères et de nourriceries peuvent être fortement impactés. Le bassin d'Arcachon présente en particulier des herbiers découvrant à marée basse, qui constituent une ressource de nourriture rare pour certains oiseaux et un habitat privilégié pour un animal emblématique, l'hippocampe.

La zone n°8 correspond aux abords de l'estuaire de l'Adour où les opérations de dragage et de clapage sont importantes. Elles génèrent d'importantes extraction de sables et impactent les zones de frayères et de nourriceries.

De plus, l'ensemble de la sous-région marine est le siège d'une intense activité de navigation de plaisance ; les mouillages de plaisance, répartis tout le long de la Bretagne sud (golfe du Morbihan inclus), de la zone des Pertuis Charentais, et du Bassin d'Arcachon, exercent une pression d'abrasion sur les herbiers de zostères, qui poussent fréquemment dans les zones propices au mouillage.

3.3.1.5. Descripteur 8 – Contaminants

Les zones à enjeux pour ce descripteur ont été définies comme étant les zones où l'on observe de fortes concentrations en contaminants.



Zones à enjeu pour le descripteur 8 (source : MEDDE, 2011)

3 zones à enjeux ont ainsi été définies :

- deux zones côtières en étroite relation avec les panaches des fleuves Loire et Garonne constituent les principales zones à enjeux du golfe de Gascogne, en raison des apports de contaminants en provenance des bassins versants ou des activités industrielles dans les estuaires (zones 1 et 2) ;
- une troisième zone à enjeux est également identifiée à l'embouchure de l'Adour pour les mêmes raisons que précédemment (zone 3).

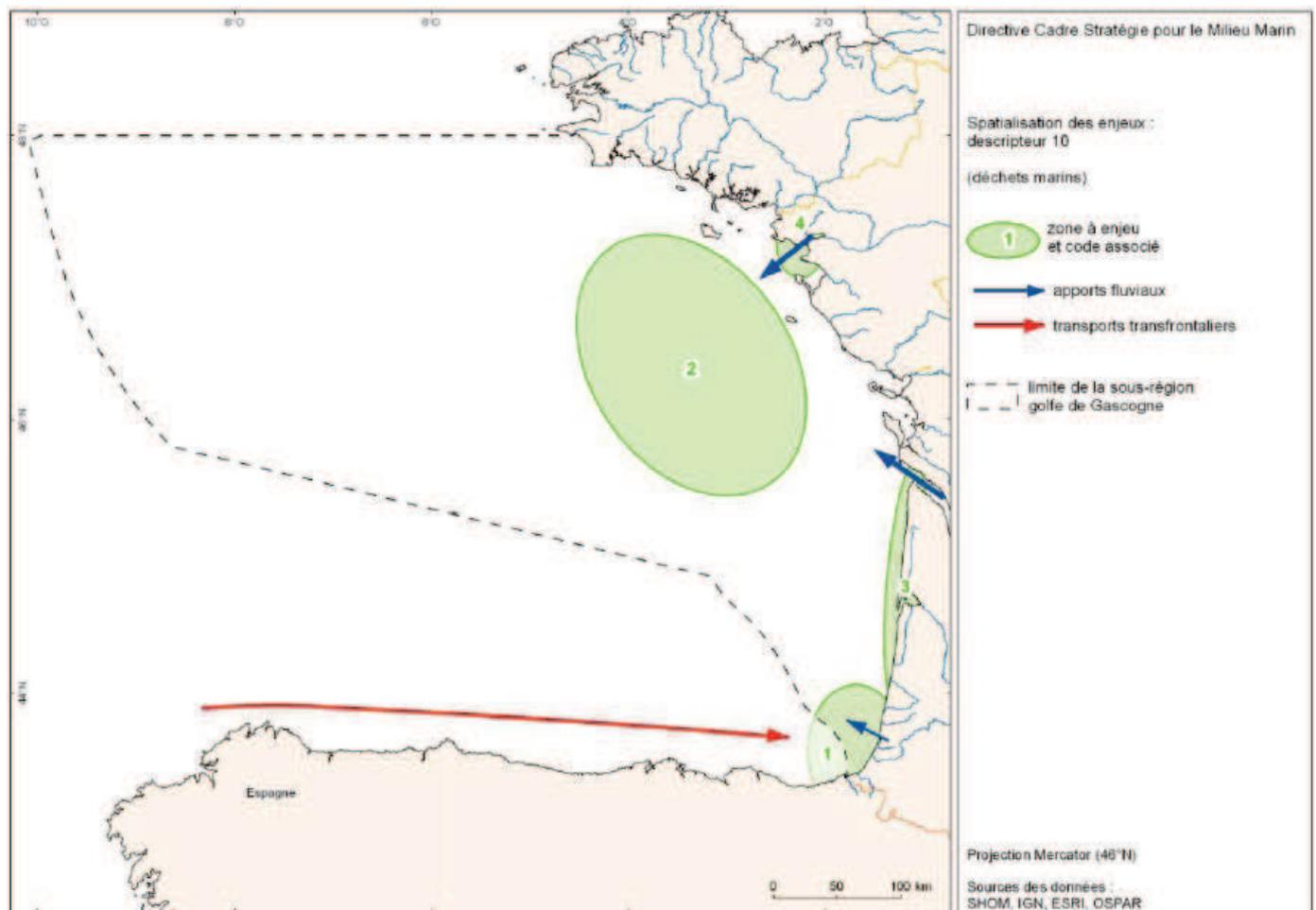
Par ailleurs, au large et sur la quasi-totalité de la surface du plateau continental, du talus et de la plaine abyssale une vaste zone est identifiée en relation avec les processus de bioaccumulation des contaminants et avec les retombées de polluants atmosphériques. Sur ce dernier point, la maîtrise des sources de pressions échappe à l'échelle de la SRM (sources pouvant être très lointaines). Cela relativise la priorité à accorder à cette zone, qui constitue néanmoins une zone d'intérêt scientifique.

3.3.1.6. Descripteur 9 – Qualité sanitaire

En raison du travail en cours d'exploitation des jeux de données disponibles sur ce descripteur 9, l'exercice de spatialisation n'a pu être mené à son terme lors de l'atelier de synthèse de l'évaluation initiale de septembre 2011.

3.3.1.7. Descripteur 10 – Déchets

La spatialisation des enjeux liés à ce descripteur a abouti à la localisation des principales zones confrontées à la présence de déchets marins sous diverses formes, ainsi que des principales sources des déchets.



Zones à enjeu pour le descripteur 10 (source : MEDDE, 2011)

Des déchets se retrouvent sur l'ensemble des plages de la sous-région marine, mais de manière plus accentuée sur l'Aquitaine (zone 3).

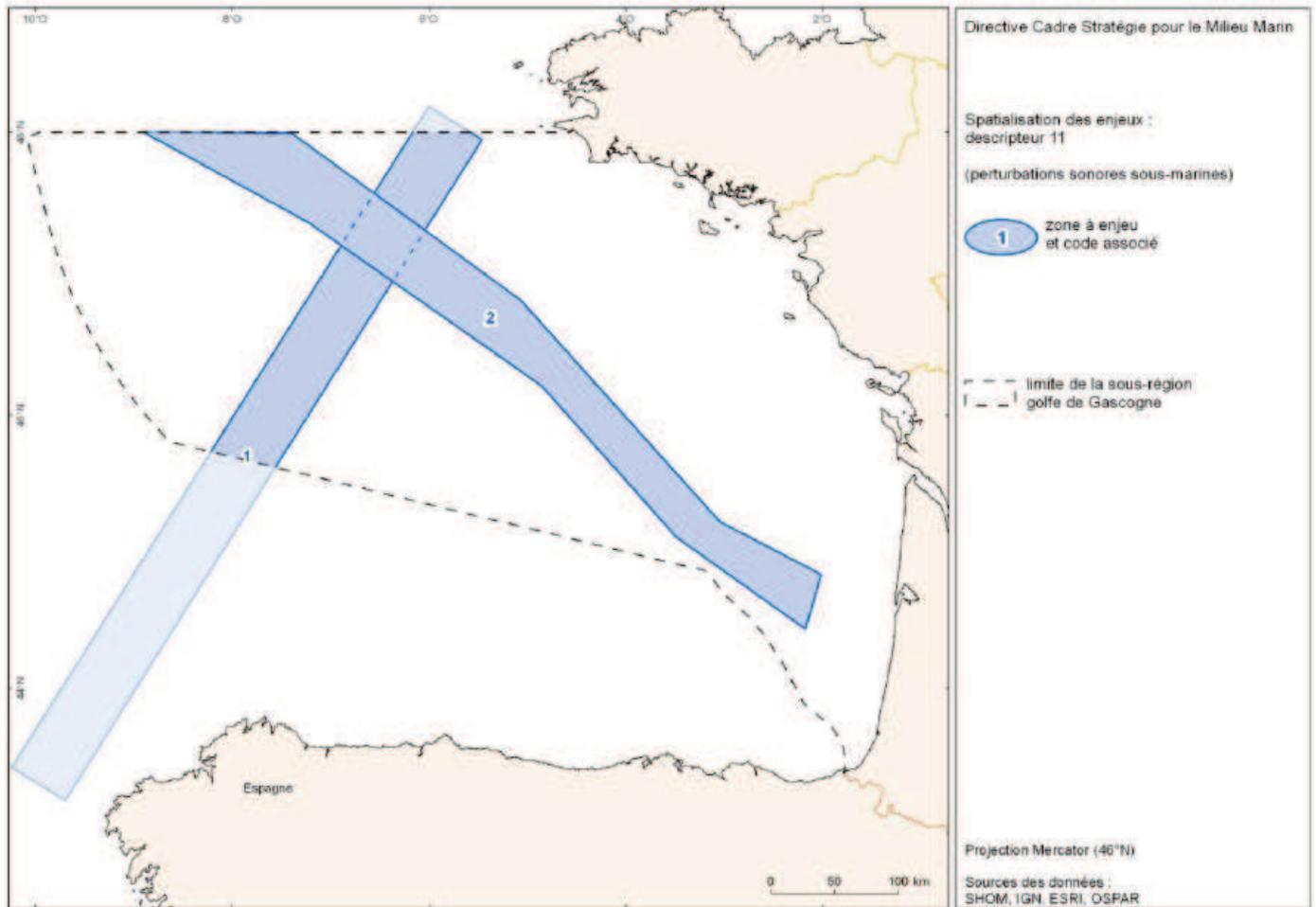
Des déchets de fonds sont présents au niveau de la Grande Vasière (zone 2) ; ils sont la conséquence des apports fluviaux, principalement ceux de la Garonne, la Loire et l'Adour.

Le courant du Portugal (flèche rouge sur la carte ci-dessus) amène une importante quantité de déchets flottants au niveau du Pays Basque (zone 1).

Les estuaires de la Loire et de la Gironde (zones 3 et 4) se caractérisent par la présence de microplastiques, notamment de source industrielle.

3.3.1.8. Descripteur 11 – Bruit

Les zones à enjeu pour ce descripteur ont été déterminées en croisant les zones de pressions sonores avec les aires de répartition des mammifères marins, principale composante de l'écosystème affectée par cette pression.



Zones à enjeu pour le descripteur 11 (source : MEDDE, 2011)

Le trafic maritime induit une perturbation sonore sur un axe Ouessant-La Corogne symbolisé par la zone 1.

Le talus (zone 2) constitue une zone de fréquentation importante de nombreuses espèces, dont les baleines à bec, particulièrement sensibles aux émissions sonores. Cette zone est également le lieu d'expérimentations acoustiques régulières (études et recherche, exercices navals).

Ces deux zones se recoupent avec les aires de répartition des grands dauphins, dauphins bleus et blancs ainsi que des grands oiseaux plongeurs.

Une meilleure connaissance de l'impact de ces pressions sur les mammifères marins du golfe de Gascogne requiert l'acquisition de données supplémentaires sur la répartition du grand dauphin, ainsi que sur la structure des populations et la connectivité entre différentes populations.

3.3.2. Exercice de synthèse des zones à enjeux

L'objectif des cartes d'enjeux « pressions-impacts » présentées dans les chapitres précédents était de fournir une information synthétique pour les travaux de définition du programme de mesures du PAMM. Cependant, les différentes cartes produites restent encore trop nombreuses et sectorielles pour véritablement identifier des zones à enjeux. Pour répondre à ce besoin et synthétiser géographiquement les informations, l'Agence des aires marines protégées (AAMP) a poursuivi les travaux suite à l'atelier national, en proposant une méthode d'intégration de ces résultats à l'échelle des différentes SRM.

Sans rentrer dans le détail méthodologique (essentiellement basé sur un carroyage des données et une analyse multi-critères en SIG), il semble intéressant de reprendre la carte de synthèse produite en 2013 pour conclure sur la spatialisation des zones à enjeux.

L'objectif de cette carte de synthèse est de dégager les enjeux de pressions et d'impacts spatialisés, sur la base de la synthèse des impacts des différentes pressions sur les composantes de l'écosystème ('matrice pression – impacts') et de la spatialisation de zones à enjeux par descripteur (ou groupe de descripteurs) du bon état écologique. Afin de déterminer ces principaux enjeux, les composantes de la biodiversité et leurs sensibilités ont été croisées avec les pressions exercées par les activités humaines. Il s'agit de faire apparaître des zones homogènes en termes d'enjeux sur la base de la nature et de l'importance des pressions et/ou des impacts qui s'y expriment, à l'échelle régionale. De façon générale, les zones situées à la côte se caractérisent par un nombre important de pressions-impacts de forte intensité. Ces pressions-impacts peuvent être regroupés en 'pressions-impacts' relatifs aux activités d'exploitation halieutiques côtières d'une part et en 'pression-impacts' relatifs au caractère côtier et aux activités humaines qui s'y déroulent. Ce deuxième groupe couvre les pressions-impacts de type : eutrophisation, introduction d'espèces indigènes, contamination par des substances dangereuses, intégrité des fonds et pollution par les macros déchets. Les zones du large sont soumises à un nombre de pressions-impacts moindre et de plus faible intensité que les zones d'enjeux côtières. Ces pressions impacts sont caractéristiques des activités humaines se déroulant au large : les activités de pêches maritimes hauturières à l'origine des pressions et impacts physiques sur les habitats et les captures d'espèces non ciblées d'une part et d'autre part des pressions-impacts issues du trafic maritime (pollution sonore et accidentelles).

On distingue ainsi neuf zones sensibles pour la sous-région marine :

Zones ↓ et enjeux →	ENIE	Réseaux trophiques	Eutrophisation	Intégrité des fonds	Contaminants	Déchets	Émissions sonores
Littoral basque et sud des Landes	X	X	X	X	X	X	
Bassin d'Arcachon et son ouvert	X	X	X	X		X	
Estuaire de Gironde interne et externe	X	X	X	X		X	
Pertuis charentais	X	X	X	X	X		
Estuaire de la Loire et littoral vendéen	X	X		X	X	X	
Golfe du Morbihan et littoral morbihannais	X		X	X	X	X	
Finistère sud	X		X	X			
Grande Vasière		X	X	X	X		
Talus continental		X		X		X	X

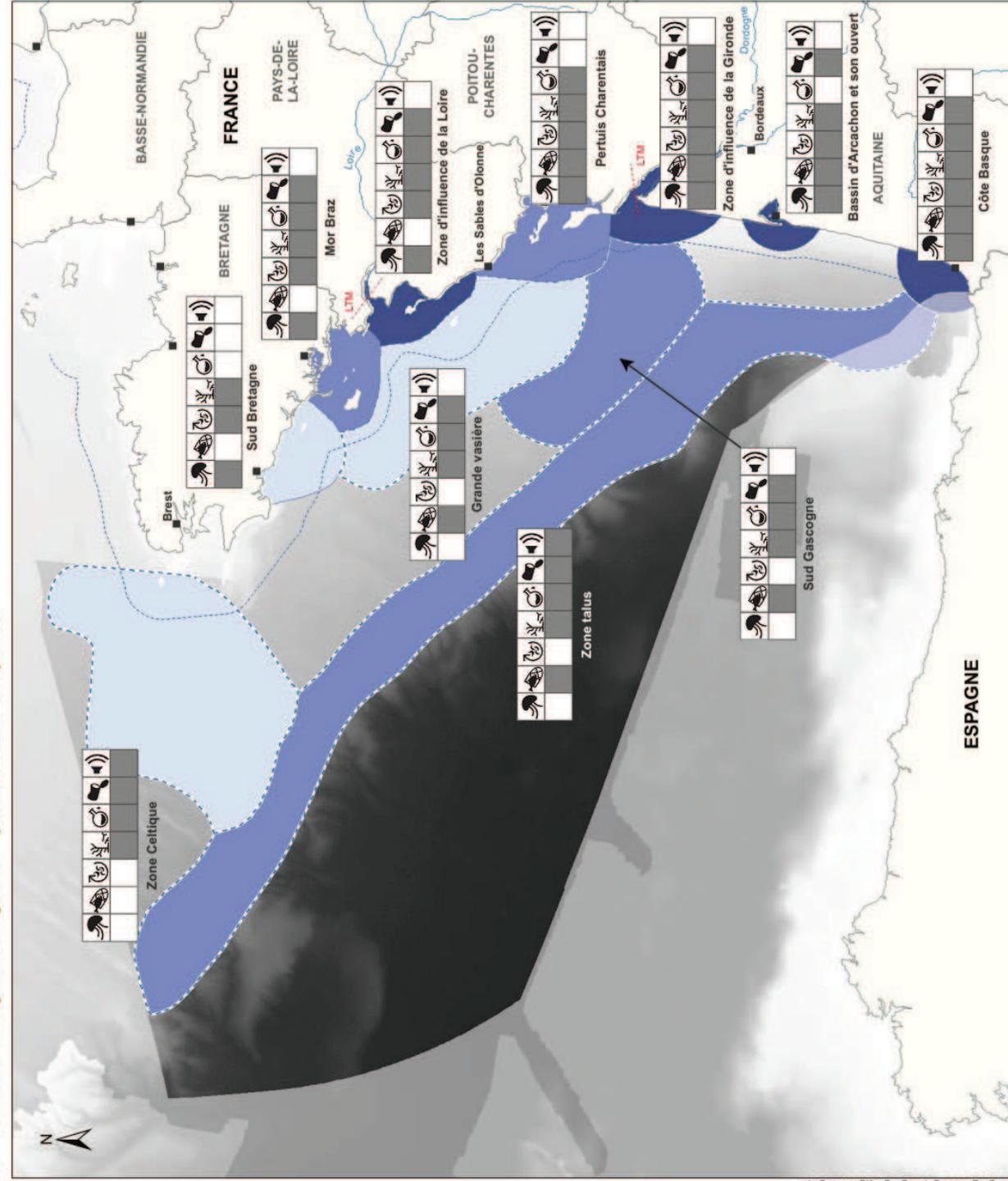
Il est à noter que ce travail d'analyse approfondie des zones sensibles ne fournit pas de nouveaux enjeux à intégrer au PAMM, mais demande au plan de s'intéresser spécifiquement à ces espaces marins



SOUS-REGIONS MARINES GOLFE DE GASCOGNE ET MERS CELTIQUES

Zones d'enjeux majeurs "pressions - impacts"

EDITEE LE : 27/06/2013



Types de pression spatialisée

Les pressions grisées sont les pressions présentes dans la zone

- Espèces marines non indigènes (Zones sources de la pression, notamment les ports et les zones de cultures marines)
- Populations exploitées (Zones de captures accidentelles d'espèces non cibles)
- Eutrophisation (Zones où s'expriment les effets de l'eutrophisation)
- Intégrité des fonds et conditions hydrographiques (Zones où s'exercent des activités générant des pressions physiques sur les fonds marins)
- Concentration des contaminants (Zones présentant des fortes concentrations en contaminants)
- Déchets marins (Zones d'accumulation de déchets sur les fonds marins)
- Energie (Zones utilisées par les activités générant des émissions sonores comme le trafic maritime)

Niveaux d'enjeu "pressions-impacts"

- Important
- Fort
- Très fort
- Zones d'enjeu au large
- Zones d'enjeu côtières

Délimitations maritimes

- Limites des sous-régions marines mers celtiques et golfe de Gascogne
- Limite de la mer territoriale
- LTM (Limite transversale de la mer (limite amont du domaine public maritime))

0 50 100 kilomètres

0 50 100 milles nautiques

Sources des données : cf. notice d'accompagnement de la carte

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



3.4. Synthèse des pressions, impacts et enjeux majeurs

3.4.1. Pressions et impacts

Le tableau suivant résume les pressions exercées par les différentes activités :

Pressions	pertes physiques		Dommages physiques			Autres perturbations physiques			Interférence avec hydrologie		Introduction de substances dangereuses		Enrichiss ¹ par nutriments et MO		Perturbations biologiques			
	Activités	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			x	x		X	X	X	x		x	X	X	x	x	X		
Travaux publics maritimes	X	X	x		X	x	x	x	x		x	x						x
Dragage / clapage	X		X	X	X	x					x	x		X				x
Génie civil fluvial, barrages			X						x	X								
Pose de câbles		x	x	x		x		x										
Extraction de matériaux marins	x		X	X	X	x		x										X
Production électrique littorale			x						x									
Exploitation éolienne et hydrolienne offshore						(x)		(x)										(o)
Exploration pétrolière ou minière				x		X												
Exploitation pétrolière offshore		(x)				(x)	(x)	(x)			(x)	(X)		(x)				
Pêche pro par engins traïnants de fond			X	X		x	x+o				x			x				X
Autre pêche professionnelle				x		x	X							x				X
Pisciculture	x		x				x						x	X	x	x		
Conchyliculture	x		x	x			x						o	x	x	X		
Agriculture			x								X		X	x				
Industrie							x		x		X	X	x	x				
Habitation littorale, artificialisation des sols, vie courante			x				X	x			x	x	x	X	x			
Tourisme littoral, activités balnéaires				x			x	X						x	x			x
Pêche de loisir				x		x	x	x										X
Navigation de plaisance, sports nautiques				x		x	x	x						x	x	x		
Surveillance, sécurité, contrôle public en mer				o		x		x+o										o
Défense						X	x	x		x	x						x	x
Recherche marine - campagnes					x	X		x			x							x

Synthèse des activités et pressions dans la SRM Golfe de Gascogne (source : évaluation initiale du PAMM)

X = contribution significative de l'activité à la pression

x = contribution mineure de l'activité à la pression

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

() = activité inexistante dans la sous-région marine, contribution potentielle en cas de développement.

Une case vide signifie que l'activité ne contribue pas à la pression.

Le tableau se lit verticalement (importances relatives des activités pour une pression donnée), mais ne donne pas d'indication sur l'importance d'une pression donnée et de ses impacts (deux X ne sont pas d'importance équivalente ; le nombre de X et x dans une colonne n'indique pas si la pression est importante ou non).

Aux pressions et impacts liés aux activités humaines s'ajoutent ceux des effets du changement climatique et des risques (cf. § 3.2.3.4. Changement climatique et 3.2.3.5. Risques maritimes et littoraux).

Les impacts peuvent être plus ou moins importants et réversibles, en fonction de la vulnérabilité et de la capacité à se régénérer du milieu et des organismes, mais aussi en fonction de la nature des pressions, de leur intensité ou de leur durée. Les conséquences sont de différents ordres : perte de la diversité biologique, dégradation de la qualité écologique et sanitaire des eaux marines, diminution des ressources naturelles et des services rendus à la société par le milieu marin.

Ces pressions et impacts ont été étudiés individuellement dans l'évaluation initiale du PAMM, par grande famille (pressions physiques, chimiques et biologiques). Or, dans le milieu naturel, les écosystèmes sont soumis à des pressions multiples et en interaction. Les **impacts cumulés** peuvent être plus importants que la somme des impacts isolés. En l'état actuel des connaissances sur le milieu marin (récentes et encore insuffisantes), la mesure et la quantification des impacts cumulés sont particulièrement délicates ; elles nécessiteraient un investissement scientifique pluridisciplinaire.

3.4.2. Enjeux majeurs dans la SRM

Pour rappel, les 11 enjeux définis pour le PAMM et repris dans le cadre de l'évaluation environnementale à la lecture de l'argumentaire précédent sont les suivants :

1. **Maintien de la biodiversité et préservation de la fonctionnalité du milieu marin et en particulier des habitats et des espèces rares et menacés**
2. **Non perturbation des écosystèmes par les espèces introduites par l'homme**
3. **Exploitation des espèces dans le cadre d'une approche écosystémique des pêches**
4. **Maintien du bon fonctionnement des réseaux trophiques**
5. **Préservation des milieux et maintien de leurs fonctionnalités via la réduction du phénomène d'eutrophisation**
6. **Garantie du bon fonctionnement des écosystèmes au regard des pressions physiques induites par les activités humaines**
7. **Garantie du bon fonctionnement des écosystèmes au regard des modifications hydrographiques permanentes susceptibles de résulter des activités humaines**
8. **Maintien des effets biologiques des contaminants dans des limites acceptables permettant d'éviter les impacts significatifs sur l'environnement marin. Baisse des concentrations des contaminants permettant d'éliminer les risques pour le milieu marin et d'assurer l'absence d'effets biologiques et physiques significatifs**
9. **Garantie de la qualité sanitaire des produits de la mer à destination de la consommation humaine**
10. **Réduction des dommages liés aux déchets marins en mer et sur le littoral**
11. **Limitation de la perturbation des espèces par l'introduction de sources sonores sous-marines.**
Dans le cadre de l'exercice d'évaluation environnementale, cet enjeu sera élargi à toutes les nuisances sonores, sous l'eau, mais aussi à la surface, au large et sur la côte (travaux sur le littoral, bruit des navires à moteur). En effet, les nuisances sonores aériennes peuvent elles aussi être perturbatrices pour la faune, tant aérienne (oiseaux), que marine (les sons aériens se propageant aussi dans l'eau). On utilisera la formule « **Lutter contre les nuisances sonores en milieu marin** ».

D'autres enjeux, propres à cet exercice d'évaluation, se dégagent de l'état initial de l'environnement :

12. Préservation et mise en valeur des paysages (marins, littoraux et sous-marins) et du patrimoine culturel maritime

Les paysages et le patrimoine participent pour beaucoup à l'identité du territoire maritime et littoral. Ils sont des repères et témoins du climat, de la géologie, de l'insularité, des activités présentes et passées. Leur préservation et mise en valeur est importante pour préserver la spécificité des lieux, leur attractivité (notamment pour l'activité touristique) et éviter la banalisation. De plus, protéger le paysage permet souvent de protéger par la même occasion les milieux naturels et les espèces qui y vivent.

13. Prévention des risques naturels et des pollutions accidentelles

Les risques majeurs engendrent de nombreuses conséquences négatives sur les biens, les personnes et l'environnement. Les risques littoraux (submersion marine, rupture de digue et érosion côtière) et les pollutions accidentelles (liés au transport de matières dangereuses, marées noires) peuvent causer des dégradations d'écosystèmes (pollution de l'eau et du substrat, contamination des organismes), des destructions d'habitats et de leurs fonctionnalités, des dommages aux êtres vivants (faune, flore), voire de la mortalité.

14. Réduction des émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques

Afin de tenter de limiter l'ampleur du changement climatique, les démarches de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) sont à poursuivre et amplifier. Étant souvent associées aux émissions de GES, (par exemple dans le fonctionnement des moteurs thermiques), les émissions de polluants atmosphériques sont elles aussi à combattre, pour garantir un air de bonne qualité. Cet enjeu sur la qualité de l'air constitue aussi un enjeu plus global sur la qualité du milieu marin et côtier, car les polluants aériens retombent en mer ou sur le sol.

15. Anticipation des effets du changement climatique et adaptation des activités et usages

Le changement climatique est l'un des plus grands bouleversements en cours sur la planète, y compris dans la SRM. Il est nécessaire de se préparer à ses effets, en adaptant les activités aux évolutions du milieu (par exemple en adaptant la pêche à la migration des stocks halieutiques, en engageant un recul stratégique des activités des côtes, etc.).

16. Maintien et développement durable des activités et usages en mer et sur le littoral

Le milieu marin et littoral fait l'objet de nombreuses activités (pêche professionnelle, transport maritime) et usages (activités nautiques, plongée, pêche à pied) qui peuvent engendrer des conséquences négatives sur celui-ci. L'enjeu consiste à maintenir ou développer des activités qui respectent les composantes du milieu marin, comme la gestion durable des stocks d'espèces halieutiques (garantissant leur renouvellement), l'utilisation raisonnée des sonars (pour réduire leurs impacts sur les mammifères marins), le déploiement des énergies marines renouvelables dans le respect des habitats et des espèces, etc.

17. Gestion intégrée et durable de la mer et du littoral (gouvernance)

Cet enjeu est à mettre en relation avec les impacts cumulés de différentes pressions. Cela signifie que chaque problématique, chaque pression, chaque activité, ne doit pas être traitée indépendamment de toutes les autres. Au contraire, on doit chercher à prendre en compte la situation globale, avec l'ensemble des activités et pressions dans une zone donnée. Les différents acteurs doivent être associés et partager les constats. Cette démarche de prise en compte et d'association globale permet à la fois un meilleur traitement et/ou une meilleure prévention des impacts, un dialogue entre les acteurs et le plus souvent une meilleure acceptabilité des actions et mesures prises par ceux-ci.

18. Acquisition et diffusion de la connaissance sur le milieu marin

L'évaluation initiale du PAMM et le présent état initial font ressortir de nombreuses lacunes dans les connaissances existantes, et ce pour quasiment toutes les thématiques traitées. L'acquisition de données est primordiale pour estimer les pressions qui s'exercent sur le milieu marin, leurs impacts, et décider des mesures à mettre à œuvre. La diffusion des connaissances est également nécessaire vers les acteurs du monde maritime, les décideurs, le grand public. Cela permet de les sensibiliser, de faire adapter ou évoluer des procédures, pratiques ou réglementations. Il s'agit d'un enjeu général et transversal.

Compte-tenu de l'étendue de la SRM, de la portée environnementale du PAMM, du manque de données et de méthode disponibles, ces 18 enjeux retenus pour la SRM ne peuvent être hiérarchisés. L'ensemble de ces enjeux sera confronté aux mesures du PAMM pour l'analyse des effets.

3.5. Sources documentaires

Les sources d'information suivantes ont été utilisées pour l'état initial de l'environnement.

3.5.1. Documents et articles

Plan d'action pour le milieu marin, Évaluation initiale des eaux marines de la sous-région marine Golfe de Gascogne, 2012 :

- **Résumé à l'attention du public, 48 p.**
- **Analyse des caractéristiques et de l'état écologique, 194 p.**
- **Analyse des pressions et impacts, 312 p.**
- **Analyse économique et sociale, 320 p.**

Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE), Agence des Aires marines protégées (AAMP) et IFREMER, 2011. Directive cadre stratégie pour le milieu marin – Rapport de l'atelier de synthèse de l'évaluation initiale, 86 p.

Agence des aires marines protégées. Projet de parc naturel marin sur le bassin d'Arcachon et son ouvert – Patrimoine naturel, p. 66.

Agence de l'Eau Adour-Garonne – Commission territoriale Littoral, 2013. État des lieux du bassin Adour-Garonne en vue du SDAGE 2016-2021.

Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA), 2012. Inventaire national des matières et déchets radioactifs – Les déchets immergés, 13 p.

Air Breizh, Air Pays de la Loire, Atmo Poitou-Charentes et Airaq Atmo Aquitaine, 2007. EOLIA – Étude de l'ozone sur le littoral atlantique, Synthèse du rapport « Analyse descriptive du comportement de l'ozone sur l'arc atlantique ».

Commission européenne, 2014. Proposition de règlement du Parlement européen et du Conseil prévoyant une interdiction de la pêche au filet dérivant, modifiant les règlements (CE) n° 850/98, (CE) n° 812/2004, (CE) n° 2187/2005 et (CE) n° 1967/2006 du Conseil et abrogeant le règlement (CE) n° 894/97 du Conseil, 9 p.

Commission OSPAR :

- OSPAR Pilot Project on Monitoring Marine Beach Litter (2007), 75 p.
- Marine litter in the North-East Atlantic Region : Assessment and priorities for response (2009), 127 p.

Conservatoire du littoral, Agence des aires marines protégées, VivArmor Nature, Iodde, CPIE Marennes-Oléron, 2012. Premier comptage simultané national des pêcheurs à pied récréatifs – Compte-rendu et résultats, 19 p.

Conservatoire du Littoral, Rivages de France, Véolia Environnement, 2009. Une solution écologique et économique : le nettoyage raisonné des plages, 24 p.

CROSS CORSEN, 2006 à 2013. Bilan d'activités.

Direction interrégionale de la mer Nord Atlantique-Manche Ouest (DIRM NAMO), 2011. Monographie maritime de la façade Nord Atlantique-Manche Ouest (Bretagne-Pays de la Loire), 130 p.

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), Cinquième rapport d'évaluation

- Résumé du rapport du GT1 : Changements climatiques 2013, Les éléments scientifiques
- Résumé du rapport du GT2 : Climate change 2014 : Impacts, adaptation and vulnerability.

Institut français de l'environnement (IFEN), 2007. Analyse statistique et cartographique de l'érosion marine, 39 p. : www.onml.fr/uploads/media/dossier_erosion.pdf

Interministériel (coordonné par le Ministère de l'écologie), 2011. Plan submersions rapides, 80 p. : www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Le_plan_submersion_rapide.pdf

Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE), 2012. Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte, 11 p. : www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/12004_Strategie-gestion-trait-de-cote-2012_DEF_18-06-12_light.pdf

MEDDE – Commissariat général au développement durable (CGDD) – Service de l'observation et des statistiques (SoeS) :

- L'environnement en France (2010), 150 p.
- Environnement littoral et marin – les risques naturels et industriels sur le littoral (2011), 156 p.
- Les proliférations d'algues sur les côtes métropolitaines (2014), 4 p.

MEDDE – Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR), 2013. Guide méthodologique : Plan de prévention des risques littoraux, 169 p.

MEDDE et Ministère de l'égalité des territoires et du logement (METL), 2014. État des lieux « mer et littoral » – Avant-projet de rapport, 316 p.

Natacha Massu, Guy Landmann, coord., 2011. Connaissance des impacts du changement climatique sur la biodiversité en France métropolitaine, synthèse de la bibliographie. Mars 2011. ECOFOR. 180p.

Préfecture de Région, Agence régionale de santé (ARS) et Conseil régional d'Aquitaine, 2009. Programme régional santé environnement d'Aquitaine 2009-2013, État des lieux – Diagnostic en santé environnement, 180 p.

Préfecture de Région, ARS et Conseil régional de Bretagne, 2011. Programme régional santé environnement de Bretagne 2011-2015, 104 p.

Préfecture de Région, ARS et Conseil régional des Pays de la Loire, 2010. Programme régional santé environnement des Pays de la Loire 2010-2013, III – Santé et environnement – les enjeux en Pays de la Loire (pp. 42-69)

Prou J. (IFREMER La Tremblade), Bonnin J.-B. et Privat A. (IODDE – CPIE Marennes-Oléron). Comment voir la trame verte et bleue à l'interface terre-mer?, 9 p. : www.tvb-poitou-charentes.fr/IMG/pdf/2011-09-27_Presentation_TV_B_2011-09-09-1.pdf

Réseau Cétacés, 2004. L'abécédaire du dauphin, 136 p.

Secrétariat technique de bassin Loire-Bretagne (Agence de l'Eau Loire-Bretagne, DREAL, ONEMA), 2013. Directive cadre sur l'eau – État des masses d'eau 2011, Présentation technique des résultats, 51 p.

3.5.2. Articles

Centre régional de documentation pédagogique de l'académie d'Amiens. Ozone de la basse atmosphère (ozone troposphérique) : crdp.ac-amiens.fr/enviro/air/air_maj5_detail_p3.htm

Champagne A., « Six nouveaux échouages dans les Landes : un phénomène loin d'être exceptionnel », Sud-Ouest, 23 janvier 2012 : www.sudouest.fr/2012/01/23/echouages-un-phenomene-loin-d-etre-exceptionnel-612689-3307.php

Chauveau L., « 2013, l'année de l'hydrolienne », Sciences et Avenir, 15 avril 2013 : www.sciencesetavenir.fr/infographies/20130411.OBS7692/2013-l-annee-de-l-hydrolienne.html

Courtois C., « Petit à petit, la mer mange la côte aquitaine », Le Monde, 8 novembre 2011 : www.lemonde.fr/planete/article/2011/11/08/petit-a-petit-la-mer-mange-la-cote-aquitaine_1600496_3244.html

Cygler C., « Des programmes d'actions pour lutter contre les algues vertes en Bretagne » et « Bassin Loire-Bretagne, priorité à l'amélioration de la qualité des eaux », L'eau magazine n°22, novembre 2013.

Le Meur J., « Pêche à pied », dossier maritime n° 9 sur le site du Centre de culture scientifique, technique et industrielle (CCSTI) de Lorient – Maison de la mer, mai 2013 : www.ccsti.org/index.php?page=CCSTI-dossier-maritime9

Musard O., Fournier J., Marchand J.-P., 2007, « Le proche espace sous-marin : essai sur la notion de paysage », L'Espace Géographique, n°2/07, pp. 168-185 : www.cairn.info/revue-espace-geographique-2007-2-page-168.htm

Savelli E. et Hallegouët B., 2009. « Les dunes bretonnes : autrefois menaçantes, aujourd'hui en danger », Portail de l'information environnementale en Bretagne : www.bretagne-environnement.org/Patrimoine-naturel/Les-milieux/Les-dunes/Autrefois-menacantes-aujourd-hui-en-danger

Von Glasow R., « Atmospheric chemistry : Pollution meets sea salt » (résumé), Nature Geoscience 1, 292-293, 2008 : www.nature.com/ngео/journal/v1/n5/full/ngео192.html

3.5.3. Sites Internet

Agence des aires marines protégées :

- www.aires-marines.fr
- Cartomer : <http://cartographie.aires-marines.fr>

Aquitaine Landes Récifs : www.aquitaine-landes-recifs.fr

Atlas des zones conchylicoles : www.zones-conchylicoles.eaufrance.fr

Centre d'étude et de valorisation des algues (CEVA), Marées vertes : www.ceva.fr/fre/MAREES-VERTES

Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (CITEPA), Analyse sectorielle – transports : www.citepa.org/fr/pollution-et-climat/analyse-sectorielle/transports

Comité interprofessionnel des produits de l'aquaculture (CIPA) : www.aquaculturedenosregions.com

Commission européenne, Questions et réponses sur les possibilités de pêche en UE en 2015 : europa.eu/rapid/press-release_MEMO-14-442_en.htm

Commission OSPAR :

- Bilan de santé 2010 : qsr2010.ospar.org/fr
- Réseau OSPAR de zones marines protégées : www.ospar.org/content/content.asp?menu=30120000000011_000000_000000

Conseil Général du Morbihan, Atlas de l'environnement du Morbihan. Les risques naturels et technologiques : csem.morbihan.fr/dossiers/atlas_env/pressions/risques_naturels.php

Convention de Ramsar sur les zones humides : www.ramsar.org

DREAL Aquitaine, Profil environnemental d'Aquitaine : www.aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/publications-et-etudes-r751.html

DREAL Bretagne, Profil environnemental de Bretagne : www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/profil-environnemental-de-bretagne-r748.html

DREAL Pays de la Loire, Profil environnemental des Pays de la Loire : www.profil-environnemental.pays-de-la-loire.-developpement-durable.gouv.fr/accueil

DREAL Poitou-Charentes, Profil environnemental de la région Poitou-Charentes : www.profil-environnemental-poitou-charentes.fr

Grand Site de la Pointe du Raz en Cap-Sizun : www.pointeduraz.fr

IFREMER

- cartographie DCSMM : sextant.ifremer.fr/fr/web/dcsmm
- aquaculture : aquaculture.ifremer.fr

- environnement : envlit.ifremer.fr

Inventaire national du patrimoine naturel (INPN), Espaces naturels : inpn.mnhn.fr/espace/naturel/index

MAIA (Marine protected areas in the Atlantic arc) :

- Cartographie : carto.maia-network.org/1/maia.map
- Fiches d'identité des AMP : www.maia-network.org/accueil/les_aires_marines_protegees/fiches_didentite_des_amp

Marine nationale, Zone et arrondissement maritime de l'Atlantique, Base navale de Brest : www.defense.gouv.fr/marine/organisation/les-prefectures-maritimes/atlantique/zone-et-arrondissement-maritime-de-l-atlantique/base-navale-de-brest

MedPAN, MAPAMED, Base de données des aires marines protégées en Méditerranée : www.medpan.org/web/database/home

Météo-France, Le climat en métropole : www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climat-en-france/le-climat-en-metropole

Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE) :

- www.developpement-durable.gouv.fr
- Cartographie de l'étude « Vulnérabilité du territoire aux risques littoraux – Métropole » pilotée par le CET-MEF : cartelie.application.developpement-durable.gouv.fr/cartelie/voir.do?carte=vulnerabilite_littoral_metro-pole&service=CEREMA
- Cartorisque (cartographie des risques naturels et technologiques) : cartorisque.prim.net
- Commissariat général au développement durable (CGDD), Service observation et statistiques (SOeS) : www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/
- Éolien en mer : www.developpement-durable.gouv.fr/La-filiere-de-l-eolien-en-mer.html
- Inspection des installations classées : www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr
- Natura 2000 : www.developpement-durable.gouv.fr/-Natura-2000,2414-.html

Ministère de la santé, Eaux de baignade : baignades.sante.gouv.fr

Observatoire de la côte aquitaine :

- Le littoral aquitain : littoral.aquitaine.fr/-Le-littoral-aquitain-.html
- Un grand programme aquitain des eaux atlantiques : lutte contre les déchets marins - Programme régional d'actions contre les macro-déchets en Aquitaine Origine, quantité et localisation des macro-déchets : <http://littoral.aquitaine.fr/Un-grand-programme-aquitain-des.html>

Observatoire national de la mer et du littoral : www.onml.fr

Observatoire PELAGIS – Centre de recherche sur les Mammifères marins, Réseau National d'échouage : crrmm.univ-lr.fr/index.php/fr/echouages/reseau-national-echouages

Parc naturel régional de Brière : www.parc-naturel-briere.fr

Parc naturel régional des Landes de Gascogne : www.parc-landes-de-gascogne.fr

Patrimoine mondial : whc.unesco.org

PCS et Résilience, Espace d'expression sur la sauvegarde des populations (blog) : www.pavillon-orange.org/blog/?paged=14

Portail de l'information environnementale en Bretagne – mer-littoral : www.bretagne-environnement.org/Mer-littoral

Réseau des Grands Sites de France : www.grandsitedefrance.com

Syndicat mixte de la Grande Dune du Pilat : www.ladunedupilat.com

Wikipedia, notamment les pages suivantes :

- Pollution marine : fr.wikipedia.org/wiki/Pollution_marine
- Trame bleue marine : fr.wikipedia.org/wiki/Trame_bleu_marine

4. Solutions de substitution raisonnables et justification des choix

Les éléments du PAMM Golfe de Gascogne ont été élaborés simultanément à ceux du PAMM mers Celtiques, au sein des mêmes instances techniques et décisionnelles et selon les mêmes modalités (méthode et calendrier).

Les réflexions ont ainsi porté conjointement sur les sous régions marines Mers Celtiques et Golfe de Gascogne, ce qui a permis de garantir la cohérence recherchée à l'échelle de la façade atlantique.

Le présent chapitre retrace donc, de manière conjointe, la méthodologie et les choix retenus à chaque grande étape de construction des éléments des PAMM mers Celtiques et Golfe de Gascogne.

4.1. Organisation et méthode retenues pour l'élaboration des cinq éléments du PAMM Golfe de Gascogne

4.1.1. Pilotage et calendrier d'élaboration des éléments du PAMM

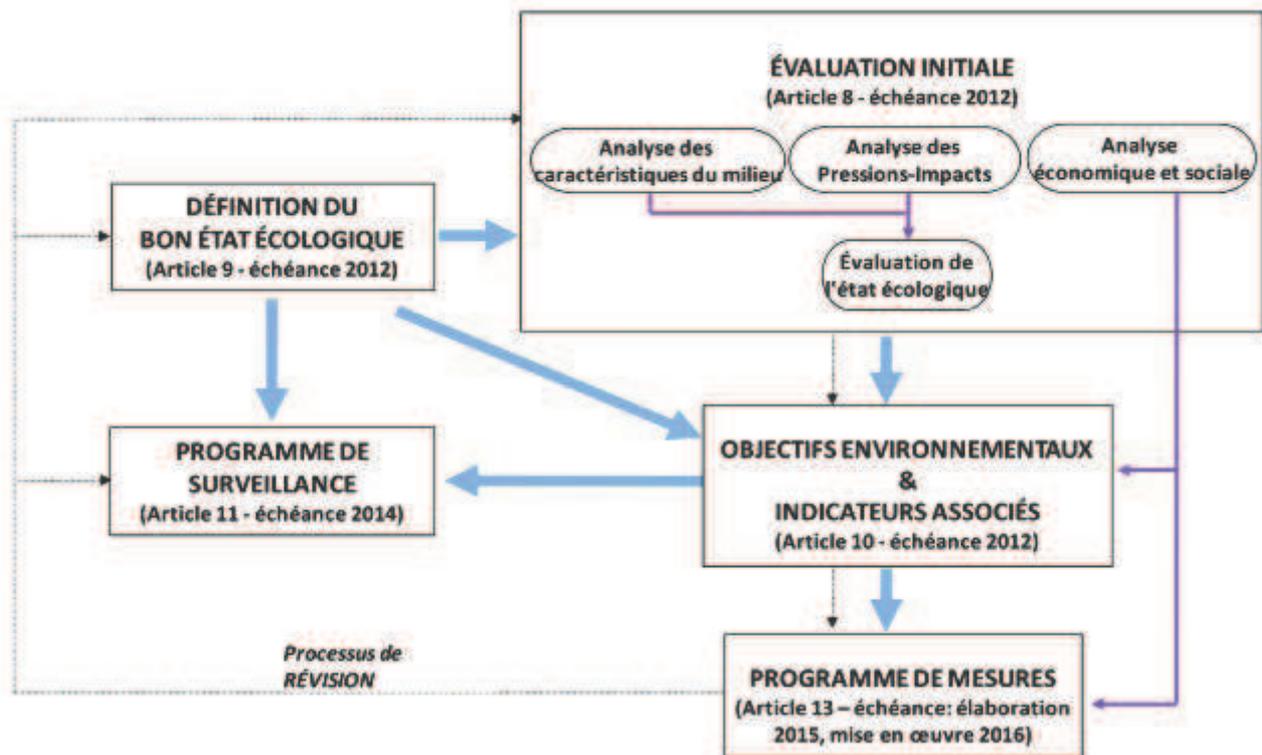
Conformément aux prescriptions de la Directive 2008/56/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 juin 2008 établissant un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin (Directive-cadre « stratégie pour le milieu marin » ou DCSMM), les PAMM Golfe de Gascogne et Mers Celtiques comprennent cinq éléments :

- une évaluation initiale de l'état du milieu marin ("EI") en trois volets (caractéristiques et état écologique, pressions et impacts, analyse économique et sociale)
- la définition du bon état écologique ("BEE")
- un ensemble d'objectifs environnementaux et indicateurs associés
- un programme de surveillance, au sens de suivi de l'état du milieu ("PDS")
- un programme de mesures, au sens d'actions ("PdM")

À l'exception de la définition du BEE, qui a été réalisée au niveau national car créatrice de norme et nécessitant un lien étroit avec les travaux internationaux, **chacun des éléments du PAMM a été rédigé sous la responsabilité conjointe de deux préfets coordonnateurs.**

Pour les sous-régions marines (SRM) mers celtiques (MC) et Golfe de Gascogne (GdG), il s'agit du préfet maritime Atlantique et du préfet de région Pays de la Loire.

Tous les éléments du PAMM sont amenés à être révisés tous les six ans, à la lumière de l'évolution des connaissances, des milieux et des activités humaines : il s'agit d'un **processus itératif**, enrichi à chaque cycle.



Procédure d'élaboration du PAMM et liens entre ses 5 éléments (en référence aux articles de la DCSMM)

4.1.2. Processus général d'élaboration des éléments du PAMM

Chacun des éléments des plans d'actions pour le milieu marin a été construit suivant quatre grandes étapes :

Une phase de cadrage méthodologique national afin d'harmoniser les travaux des SRM :

- production d'un cadrage méthodologique au niveau national sous le pilotage du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE/DGALN) / direction de l'eau et de la biodiversité (DEB)/ sous-direction du littoral et des milieux marins ;
- production d'arrêtés au niveau national précisant les critères et méthodes à mettre en œuvre pour l'élaboration de l'évaluation initiale, des objectifs environnementaux et indicateurs associés ;

Une phase d'association avec les parties prenantes et de mise en cohérence des travaux :

- rédaction des éléments en association avec les parties prenantes, au niveau national pour la définition du bon état écologique, et au niveau des sous-régions marines pour l'évaluation initiale, les objectifs environnementaux et indicateurs associés, le programme de surveillance et le programme de mesures ;
- mise en cohérence entre sous-régions marines et avec les États membres de l'Union européenne partageant certaines sous-régions marines ;

Une phase de consultations du public et des instances :

- rédaction des résumés des éléments soumis à la consultation du public ;
- consultation pour avis des instances et du public ;
- recueil et prise en compte des avis

Une phase d'approbation :

- adoption de chaque élément des PAMM par un arrêté des autorités compétentes ;
- notification à la Commission européenne.

4.1.3. Instances de travail et de concertation

4.1.3.1. Au niveau de la sous-région marine (SRM)

Les collèges État-PAMM, créés par façade maritime et présidés par les deux préfets coordonnateurs, ont été chargés de l'élaboration et de la validation des éléments du PAMM.

Ces collèges sont composés des préfets de régions et départements littoraux, des préfets coordonnateurs de bassin, des directions interrégionales de la mer (DIRM), des directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) littorales et de bassin, des directions départementales des territoires et de la mer (DDTM), des Agences de l'eau, de l'Agence des aires marines protégées (AAMP) et de l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER).

En pratique, les collèges se sont appuyés sur les secrétariats techniques (ST), pilotés par les DIRM, qui ont eu pour mission de préparer les projets d'éléments du PAMM, à l'exception de la définition du bon état écologique qui a relevé du niveau national.

Ces projets d'éléments du PAMM ont été proposés à la concertation lors des ateliers d'association avec les acteurs de la mer. Leur représentativité a été garantie en se calant sur la composition des conseils maritimes de façade (CMF) créés par l'arrêté ministériel du 27 septembre 2011 pour chaque façade.

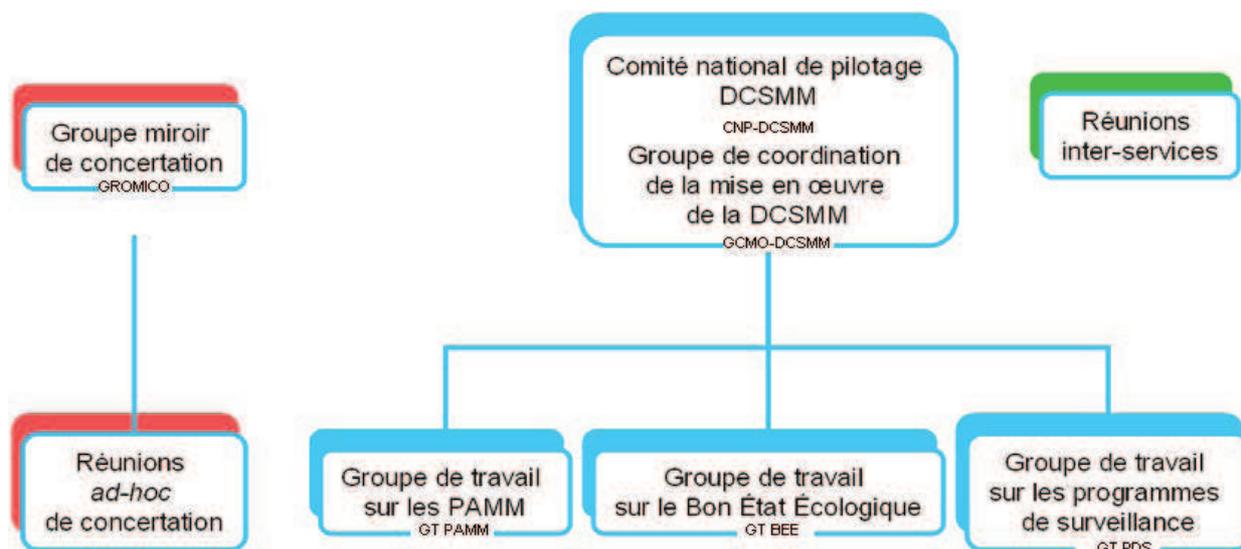
La phase d'association pour la sous-région marine Golfe de Gascogne a de ce fait réuni des membres du CMF « Nord Atlantique-Manche Ouest » (NAMO), dont le secrétariat est assuré par la DIRM NAMO basée à Nantes, et des membres du CMF « Sud Atlantique » (SA), dont le secrétariat est assuré par la DIRM SA basée à Bordeaux.

À chacune des étapes de la construction des PAMM, un large panel de représentants des acteurs de la mer et du littoral ont ainsi pu s'exprimer sur les projets d'éléments présentés par les membres du ST : collectivités locales (conseils régionaux, conseils généraux, communes littorales), professionnels de la mer (pêche, nautisme, transport maritime, exploitation portuaire ...), représentants des salariés d'entreprises dont l'activité est directement liée à la mer, usagers récréatifs (sports nautiques, pêche de loisir...), associations œuvrant pour la protection l'environnement marin et personnes qualifiées.

À l'issue de cette phase d'association (à minima deux réunions pour chaque phase d'association), et après une harmonisation au niveau national, les collèges État-PAMM ont été amenés à valider l'ensemble des éléments du PAMM, avant leur mise à consultation auprès des instances et du public.

4.1.3.2. Au niveau national et européen

Au niveau national, les organes de concertation et d'organisation des travaux mis en place et pilotés par la direction de l'eau et de la biodiversité sont les suivants :



Le Groupe Miroir de Concertation (GROMICO) organise la phase d'association des acteurs de la mer au niveau national. Il est ainsi le pendant national des ateliers d'associations menés en sous-région marine. Il est également un lieu d'interface et de discussion sur les sujets à l'ordre du jour dans les instances communautaires.

Au niveau européen, la Commission Européenne a mis en place une structure dédiée à l'accompagnement des États membres dans la mise en œuvre de la directive : le CIS (common implementation strategy). Cette structure informelle appuie le Comité de réglementation qui assiste la Commission tel que prévu à l'article 25 de la DCSMM.

4.1.4. Information du public

Conformément aux dispositions de la réglementation communautaire relative à la transparence et à l'accès à l'information en matière d'environnement, les États membres doivent permettre la participation de toutes les parties intéressées à la mise en œuvre de la directive.

Au-delà de la phase d'association des acteurs de la mer – au niveau de la sous-région marine et au niveau national – un certain nombre d'éléments (compte-rendus de réunions, projets d'analyse, arrêtés d'approbation des éléments du PAMM, ...) ont été capitalisés et mis à disposition du public par les structures pilotes ou contributrices à la démarche d'élaboration du PAMM :

- Un site internet hébergé par l'IFREMER – <http://sextant.ifremer.fr/fr/web/dcsmm> – a été mis en place en 2011 de manière à fournir une information en continu sur l'avancée des travaux relatifs aux trois premiers éléments du PAMM : évaluation initiale, définition du bon état écologique et des objectifs environnementaux
- Les sites internet des DIRM Sud Atlantique – www.dirm.sud-atlantique.developpement-durable.gouv.fr/le-plan-d-action-pour-le-milieu-r345.html – et Nord Atlantique - Manche Ouest (NAMO) – www.dirm.nord-atlantique-manche-ouest.developpement-durable.gouv.fr/publication-des-trois-premiers-a268.html
- Le portail internet du MEDDE – www.developpement-durable.gouv.fr/La-Directive-cadre-strategie-pour.html

L'ensemble des données mises en ligne permettent de retracer l'historique de la construction du PAMM.

4.2. Élaboration et validation des trois premiers éléments du PAMM Golfe de Gascogne

4.2.1. L'évaluation initiale de l'état des eaux de la sous région marine Golfe de Gascogne

4.2.1.1. Méthode d'élaboration

L'évaluation initiale (EI) de l'état écologique actuel des eaux marines (sol et sous-sol compris) et de l'impact environnemental des activités humaines sur ces eaux constitue le premier élément du PAMM.

Elle est composée de trois analyses (caractéristiques et état écologique, pressions et impacts, et analyse économique et sociale de l'utilisation des eaux et du coût de la dégradation) et constitue le fondement du PAMM.

La direction de l'eau et de la biodiversité / sous-direction du littoral et des milieux marins (DEB / SDLM) a confié la coordination de cet exercice à deux établissements : l'Ifremer pour « les caractéristiques et l'état écologique » et l'AAMP (Agence des aires marines protégées) pour les volets « pressions – impacts » d'une part et « analyse économique et sociale de l'utilisation des eaux et du coût de la dégradation des milieux » d'autre part.

Sur chacun de ces volets, l'AAMP et l'Ifremer ont identifié des référents-experts du réseau scientifique national (BRGM, SHOM, CNRS, IFREMER, MNHN, AAMP, agences de l'eau, ...) chargés de rédiger une contribution thématique, basée sur la liste des items énumérés dans les tableaux 1 et 2 de l'annexe III de la directive.

Ces contributions ont été capitalisées sous la forme de projets d'analyse, discutés au niveau de la DEB et de groupes de travail nationaux, puis présentés et finalisés en phase d'association des acteurs, au niveau des sous-régions marines, de mi-décembre 2011 à fin mars 2012.

L'ensemble de ces travaux a ensuite fait l'objet d'une mise en cohérence entre sous-régions marines, et avec les États membres riverains au niveau national, avant d'être mis à la consultation du public et des instances du 16 juillet au 16 octobre 2012, puis approuvés par les Préfets coordonnateurs en décembre 2012.

4.2.1.2. Limites de l'exercice et perspectives d'évolution

- Compte-tenu de l'absence de définition suffisamment précise et quantitative du bon état écologique au moment de l'exercice d'évaluation de l'état écologique validé en 2012, il n'a pas été possible de caractériser l'état écologique en terme d'atteinte ou non du bon état écologique. L'EI représente ainsi un « état 0 » de la connaissance de l'état du milieu marin.
- La phase de préparation de l'EI (projets d'analyse) a représenté un travail conséquent, car il s'agissait de réaliser dans un délai restreint un important travail de synthèse des données existantes et disponibles. Pour ce premier cycle des PAMM, il n'était cependant pas possible de rendre compte de l'ensemble des travaux menés par différents laboratoires et bureaux d'études, et de présenter finement chacun des usages du milieu marin. L'EI a ainsi vocation à être amendée et enrichie au fil du temps.
- Ce travail a par ailleurs permis de mettre en évidence de nombreuses lacunes dans la connaissance scientifique du fonctionnement des écosystèmes marins et des impacts des pressions.

4.2.2. La définition du bon état écologique

4.2.2.1. Méthode d'élaboration

La définition du bon état écologique (BEE), deuxième élément du PAMM rédigé en application de l'article R.219-5 du code de l'environnement, a été élaborée au niveau national, en lien avec l'évaluation initiale, et en s'appuyant sur les connaissances existantes et disponibles récoltées lors de sa réalisation.

Le bon état écologique n'est pas un état de référence, c'est-à-dire non impacté par les activités humaines, mais un état permettant de conserver les fonctionnalités et les usages de l'écosystème. Sa définition prend donc en compte, notamment, l'existence de pressions anthropiques sur le milieu et leurs impacts, ainsi que la variabilité naturelle à long ou court termes des écosystèmes, leur capacité de résilience, ainsi que les changements globaux.

Elle est structurée sur la base de 11 descripteurs qualitatifs, précisés dans l'annexe I de la directive et de la décision de la Commission du 1^{er} septembre 2010 sur les critères et normes méthodologiques en vue de la définition du bon état écologique, établie afin d'assurer la cohérence des approches entre États-membres.

La direction de l'eau et de la biodiversité / sous-direction du littoral et des milieux marins (DEB / SDLM) a confié la coordination de ce second exercice à l'Ifremer, qui s'est appuyé sur un réseau de chefs de file désignés pour chacun des 11 descripteurs du bon état écologique.

Descripteurs		Organisme Chef de file
1	Diversité biologique	MNHN
2	Espèces invasives	MNHN
3	Espèces exploitées	Ifremer
4	Réseau trophique	CNRS
5	Eutrophisation	Ifremer
6	Intégrité des fonds marins	BRGM
7	Conditions hydrographiques	SHOM
8	Contaminants/milieu	Ifremer
9	Contaminants/aliments	ANSES
10	Déchets marins	Ifremer
11	Introduction d'énergie :	
	11a. bruit	SHOM
	11b. autres formes d'énergie	Ifremer

Les travaux ont abouti à 11 rapports complets. Un document de synthèse final relatif à la définition du bon état écologique en reprend les principaux éléments. Ce dernier a fait l'objet d'une large concertation nationale dans le cadre du groupe miroir de concertation de la DCSMM.

La définition du Bon État Écologique a été arrêtée par la ministre chargée de l'environnement le 17 décembre 2012.

4.2.2.2. Limites de l'exercice et perspectives d'évolution

- **Une définition essentiellement qualitative**

Il n'était pas envisageable, dans l'immédiat en 2012, de formuler une définition quantitative du bon état écologique pour chacun des 11 descripteurs, compte tenu :

- d'une part, des acquis et lacunes actuels dans la connaissance scientifique du fonctionnement des écosystèmes marins et des impacts provoqués par les différentes pressions qui s'y exercent,
- d'autre part, de la disponibilité et des manques de données sur certaines thématiques.

L'objectif a donc été, pour ce premier cycle, de proposer une définition du bon état écologique a minima qualitative, et, dans la mesure du possible, quantitative pour les descripteurs sur lesquels la connaissance et les données disponibles permettaient d'aller jusqu'à ce stade.

4.2.3. Construction des objectifs environnementaux

Les objectifs environnementaux (OE) constituent le moyen d'atteinte ou de maintien du bon état écologique (BEE), en partant de la situation actuelle. Ils permettent d'orienter les actions du programme de mesures en ce sens.

4.2.3.1. La définition des enjeux écologiques de la sous-région marine : une étape préalable à l'élaboration des objectifs environnementaux

La définition des enjeux écologiques par sous-région marine a été l'étape préalable à l'élaboration des objectifs environnementaux et indicateurs associés.

Au vu des connaissances et des données existantes, et en l'absence d'une définition quantitative du bon état écologique pour chacun des 11 descripteurs, l'exercice d'évaluation de l'état écologique du milieu marin n'a pu être réalisé en 2012 de façon précise et quantitative. Aussi, l'état écologique n'a-t-il pu être globalement caractérisé en termes de « bon » ou « mauvais ».

Sur la base de l'évaluation initiale, essentiellement qualitative, et en référence au principe de précaution, il a été convenu de définir dès 2012 des enjeux écologiques, afin d'orienter les actions et de tendre vers une préservation ou une amélioration de l'état écologique.

L'analyse de l'évaluation initiale a ainsi permis de définir des enjeux écologiques, suivant les 11 descripteurs du bon état écologique et notamment :

- sur la base du volet « état écologique », **les enjeux relatifs à l'importance et l'intérêt des habitats et des espèces de l'écosystème ;**
- sur la base du volet « pressions-impacts », **les enjeux relatifs aux zones de pressions fortes et aux impacts avérés, ainsi qu'aux activités concernées ;**
- à travers les liens entre les volets « état écologique » et « pressions-impacts », **les enjeux relatifs à la vulnérabilité ou la sensibilité des écosystèmes à une pression donnée, ainsi que les impacts cumulatifs.**

Ce travail a abouti à la rédaction d'une **note d'enjeux pour la SRM** pour préparer la rédaction des objectifs environnementaux (avril 2012), proposant **une formulation et une spatialisation des enjeux par descripteur.**

Les enjeux relatifs aux descripteurs 1 « une biodiversité conservée » et 4 « garantie du fonctionnement des réseaux trophiques » sont liés à l'état et au fonctionnement global des écosystèmes ; ils entrent donc en interaction avec l'ensemble des autres enjeux.

4.2.3.2. Typologie des objectifs environnementaux proposés

Les objectifs environnementaux proposés se rapportent :

- soit aux caractéristiques du milieu marin et/ou composantes de l'écosystème (objectifs dits « d'état »), telles que décrites dans l'évaluation initiale,
- soit aux pressions exercées sur le milieu marin et à leurs impacts écologiques (objectifs dits « de pression » ou « d'impact »), tels que décrits dans l'évaluation initiale.

Lorsqu'ils sont associés à des moyens d'actions (mesures), en vue de faciliter leur réalisation, ils sont dits « opérationnels ».

En fonction des données et connaissances disponibles, les objectifs environnementaux sont qualitatifs ou quantitatifs, exprimés en termes de seuils ou de tendances.

À chaque objectif environnemental sont associés un ou plusieurs indicateurs permettant de recueillir les informations nécessaires pour mesurer le degré de réalisation de cet objectif. Ces indicateurs sont en cours de définition.

Les objectifs environnementaux comprennent :

- des **objectifs environnementaux généraux** qui renvoient à un enjeu écologique identifié sur la base de l'évaluation initiale du milieu marin,
- des **objectifs environnementaux particuliers**, qui précisent les objectifs généraux en fournissant, lorsque le niveau de connaissance le permet, des informations complémentaires : pression, source de pression, composante de l'écosystème ou zone géographique concernées.

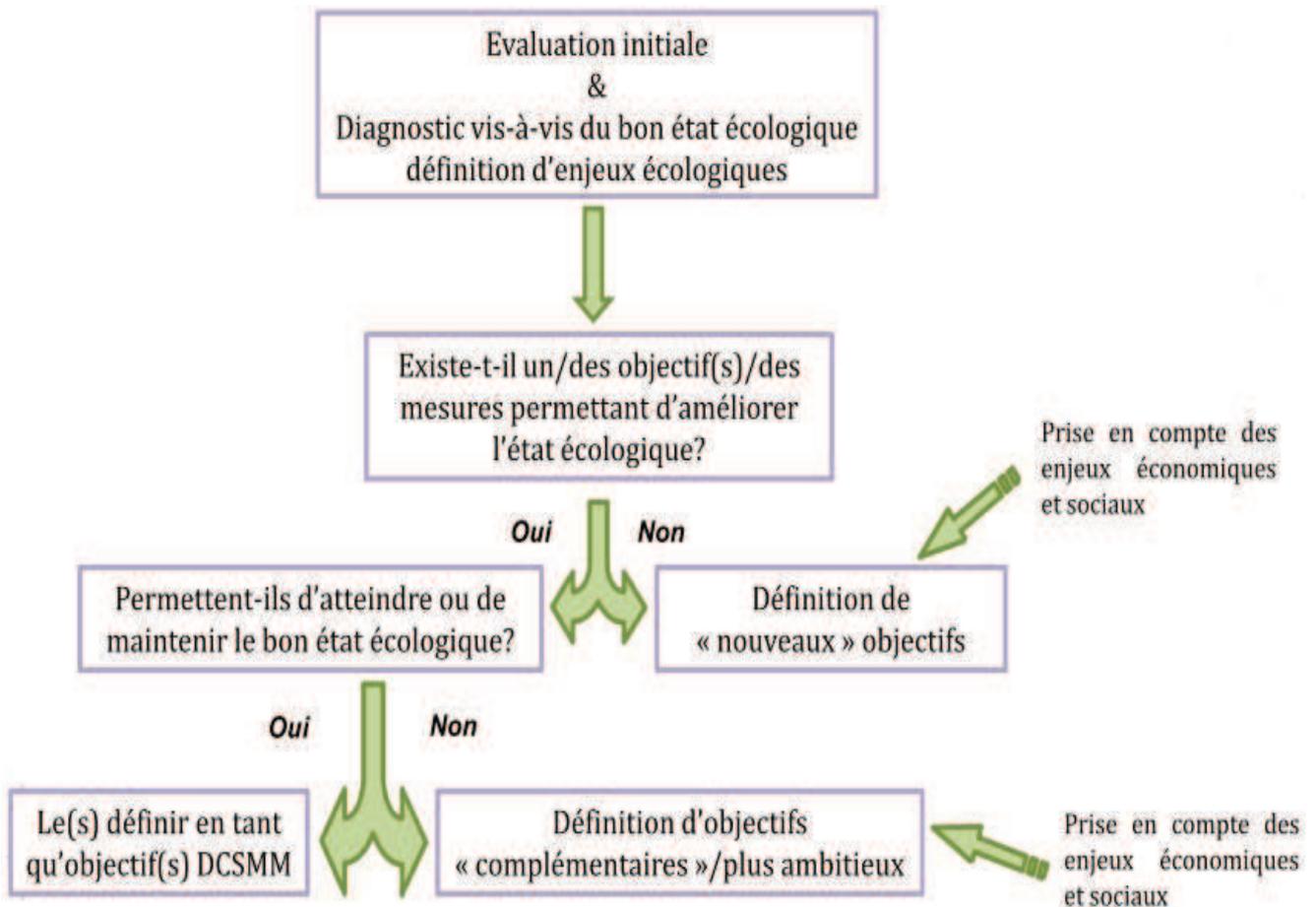
4.2.3.3. Méthodologie et calendrier d'élaboration des objectifs environnementaux

Principe général :

Le travail de caractérisation des objectifs environnementaux (OE), sur la base des enjeux écologiques préalablement définis, s'est déroulé en deux phases :

- **recensement d'OE opérationnels existants** qui contribuent au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique du milieu marin, à partir de différents plans, programmes et schémas en vigueur ;
- **proposition d'OE complémentaires ou renforcés**, lorsqu'ils complètent des objectifs existants, ou nouveaux, lorsqu'aucune politique en vigueur ne contribue à les atteindre.

Cette méthode est résumée ci-dessous :



Le travail de recensement des objectifs opérationnels existants a été principalement réalisé à partir des programmes, plans et schémas suivants :

L'ensemble de ces travaux ont été élaborés par pôles avec l'appui technique des directions territoriales Ouest et Sud-Ouest du centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cere-ma).

Ces pôles sont définis et pilotés comme suit :

- ⇒ pôle 1 : objectifs liés aux descripteurs D1, D4 et D2 – pilote : AAMP
- ⇒ pôle 2 : objectifs liés au descripteur D3 – pilote : DIRM NAMO
- ⇒ pôle 3 : objectifs liés au descripteur D5 – pilote : Agences de l'Eau Loire-Bretagne et Adour-Garonne ;
- ⇒ pôle 4 : objectifs liés aux descripteurs D6, D7 – pilote : DREAL
- ⇒ pôle 5 : objectifs liés aux descripteurs D8 et D9 – pilote : Agence régionale de santé (ARS)
- ⇒ pôle 6 : objectifs liés aux descripteurs D10 et D11 – pilote : DIRM SA.

4.2.3.4. Calendrier d'élaboration et d'approbation des objectifs environnementaux

L'approbation des objectifs environnementaux (OE) se déroule en deux temps :

- **2012** : caractérisation et approbation des OE généraux et particuliers, fondés sur la définition des enjeux écologiques issus de l'analyse de l'évaluation initiale.
Le travail a été complété en 2013 et 2014, notamment pour déterminer les objectifs opérationnels et leurs indicateurs associés, et par la prise en compte des enjeux économiques et sociaux induits par ces objectifs.
- **À venir (2016)** : approbation des OE opérationnels avec le programme de mesures.

4.2.3.5. L'association des acteurs à l'élaboration des objectifs environnementaux

La phase de concertation s'est appuyée sur la « note d'enjeux » de la sous-région marine rédigée par le ST PAMM. Elle a combiné réunions techniques et retours écrits sur la base de ce document de travail mis à disposition, courant avril 2012, des membres des CMF NAMO et SA.

Des réunions techniques tenues à Bordeaux, La Rochelle, Bayonne, Nantes et Rennes, les 2, 3, 4, 15, 16, 24 et 25 mai 2012 ont permis de recueillir les avis des acteurs, en plus de leurs propositions et commentaires écrits. Un premier projet d'objectifs environnementaux a alors été établi et soumis aux CMF NAMO et SA qui se sont réunis les 9 et 10 juillet 2012. Des réunions techniques tenues à Rennes, Nantes, Bordeaux, La Rochelle et Bayonne, les 28 et 29 juin, et 3, 4 et 5 juillet 2012 ont permis d'y apporter de premières modifications.

Enfin, la phase de consultations officielles des instances et du public s'est déroulée du 16 juillet au 16 octobre 2012. Celle-ci a permis de faire évoluer les objectifs environnementaux pour aboutir au document approuvé par l'arrêté interpréfectoral des 18 et 19 décembre 2012 portant approbation des objectifs environnementaux et indicateurs associés du plan d'action pour le milieu marin de la sous-région marine Golfe de Gascogne.

4.2.3.6. Limites de l'exercice et perspectives d'évolution

Une difficulté soulignée lors de la concertation avec les acteurs est que la construction des objectifs environnementaux a été réalisée concomitamment à la finalisation de l'évaluation initiale et à la définition du bon état.

En pratique, les objectifs environnementaux ont donc été élaborés pour répondre aux enjeux identifiés pour la SRM Golfe de Gascogne, mais ne sont pas « quantifiés » pour atteindre un bon état « quantitatif » à partir de l'évaluation initiale.

4.2.4. Résultats de la consultation du public et des instances

4.2.4.1. Prise en compte des recommandations et réserves émises par le CMF NAMO lors de l'adoption des trois premiers éléments des PAMM GDG et MC

Le CMF NAMO, saisi par les préfets coordonnateurs des PAMM, a délibéré lors de sa séance plénière du 12 octobre 2012 pour émettre un avis portant sur les trois premiers éléments des PAMM : l'évaluation initiale (EI), la définition du bon état (BEE) et les objectifs environnementaux (OE).

Cet avis, globalement favorable, vaut pour les PAMM GDG, MC et Manche – Mer du Nord (MMN), qui recourent tous les trois la façade NAMO.

Il a été assorti d'un certain nombre de recommandations et réserves rappelées dans le tableau ci-après qui indique également la prise en compte qui en a été faite par les préfets coordonnateurs.

	AVIS CMF NAMO	TRAITEMENT
EI	Avis favorable, assorti de la recommandation suivante : "Pour les trois PAMM, l'état des lieux étant incomplet et insuffisant, il devra être étoffé en vue de la révision du document (dont la nouvelle version est prévue en 2018, selon le pas de temps de six ans prévu par la DCSMM)".	En effet, l'élément "évaluation initiale" a été reconnu largement perfectible à ce stade : il sera enrichi dans sa phase de révision, soit pour 2018. Le document est adopté à une date précise, mais les décisions qui seront prises prendront en compte les meilleures connaissances disponibles sur la zone concernée. <i>Recommandation prise en compte.</i>
BEE	Avis favorable sous réserve 1 "que le document intègre, à la stricte notion de définition de l'état, le bilan des pressions et impacts de certaines activités (lorsque ceux-ci sont connus et identifiés). Toute activité anthropique, quelle qu'elle soit, génère des pressions et impacts, or ce document ne présente la définition de seuils d'activités humaines qu'en fonction de leurs externalités négatives. Un "bon état" des milieux marins doit se caractériser aussi comme un état de fonctionnement satisfaisant en regard de leur utilisation par l'homme. La recevabilité coûts-bénéfices n'est pas affichée alors que les pressions et impacts (induits par l'humain) doivent être considérés face aux "biens et services" (reçus par l'humain). Cette approche n'est pas prise en compte, comme le confirme la suppression de la notion "d'usage durable des biens et services associés" dans le projet d'arrêté BEE".	L'objectif de la DCSMM est le bon état écologique de façon à ce qu'il permette d'avoir une mer propre, saine et productive. L'objectif principal est donc d'obtenir le bon fonctionnement des milieux marins qui permette un usage durable des biens et services alors produits. Le BEE est défini sur la base du fonctionnement des écosystèmes qui intègrent les activités anthropiques existantes à la date de l'évaluation initiale (qui interviennent notamment en tant que pressions). L'approche par les écosystèmes, préconisée pour la définition du BEE par la DCSMM doit en effet être complétée par une vision globale du système. Ainsi, les considérations économiques et sociales sont-elles prises en compte explicitement dans l'élaboration des objectifs environnementaux et des programmes de mesures. Dans ce cadre, une approche par les services rendus par l'écosystème et les effets positifs des activités humaines sera développée afin de réaliser des analyses coûts-bénéfices et coût-efficacité en vue de la fixation des mesures. RESERVE LEVEE AVEC OE / PdM : 2015

	AVIS CMF NAMO	TRAITEMENT
BEE	<p>Avis favorable sous réserve 2 de la prise en compte de l'élément suivant : "Les milieux marins subissent les événements naturels, les effets liés au changement climatique et ceux liés aux impacts et pressions causés par l'ensemble des activités humaines. Ces équilibres ne sont pas figés, ce n'est pas un "état stable", mais des dynamiques complexes et inévitables. Le document est présenté comme "qualitatif" et ne présente que les externalités négatives. L'usage durable des biens et services associés aux milieux marins est pourtant l'objectif, celui-ci devant être subordonné au respect d'un niveau de "recevabilité" des pressions et impacts liés".</p>	<p>La variabilité naturelle des milieux marins est bien prise en compte dans la définition du BEE qui n'a pas vocation à être un état statique. Cette variabilité s'impose aux réflexions des chefs de file et par ailleurs, la mise à jour du BEE tiendra compte de la variation des conditions environnementales et du changement global, y compris le changement climatique.</p> <p>RESERVE LEVEE</p>
BEE	<p>Avis favorable assorti de la recommandation suivante : " Préciser les limites induites par le caractère qualitatif de l'approche ou par les manques de données identifiés, notamment pour la définition des objectifs environnementaux".</p> <p>Recommandation : "Eviter la présentation systématiquement négative de certaines activités (expl. : utilisation du mot "surpêche" plutôt que "pêche").</p> <p>Recommandation : "Mentionner et hiérarchiser les textes concernés, assurer une cohérence entre les approches menées au titre de la DCSMM et les autres politiques (telles que la PCP, la DCE, la convention OSPAR, etc...).</p>	<p>Il est précisé dans le document de synthèse qu'il s'agit d'une première approche qui est, en effet, très qualitative. Elle sera complétée lors de la prochaine mise à jour, dont les travaux ont déjà commencé dans le prolongement de ceux qui ont abouti à ce document. Le document de synthèse précisera les limites de cette approche vis-à-vis de la définition des OE. <i>Recommandation prise en compte.</i></p> <p>Le travail de définition du BEE a nécessité d'identifier les perturbations anthropiques qui influencent le bon fonctionnement des milieux. Cette identification a vocation à être exhaustive et factuelle.</p> <p>En effet, la DCSMM est en lien avec de nombreux autres textes et politiques nationaux et européens. Le lien et la cohérence avec ces politiques sont une préoccupation et une obligation pour la mise en oeuvre de la DCSMM. Plusieurs indicateurs sont d'ailleurs développés au sein des groupes de travail européens. <i>Recommandation prise en compte.</i></p>

	<p>Recommandation : “Définir le suivi des indicateurs par une approche pragmatique tenant compte de la faisabilité des programmes de surveillance et des niveaux d’ambition du BEE qui y sont associés”.</p>	<p>La définition du BEE, tout comme l’élaboration des autres éléments du PAMM, est particulièrement liée à la faisabilité des indicateurs qui sont/seront développés. Ce pragmatisme sera de plus renforcé lors de l’élaboration non seulement du programme de surveillance et plan d’acquisition de connaissances mais aussi du programme de mesures, dont les phases d’élaboration sont particulièrement liées à la définition du BEE. <i>Recommandation prise en compte.</i></p>
<p>BEE Arrêté</p>	<p>Avis favorable, sous réserve 3 de la prise en compte de l’élément quivant : “Mentionner l’objectif d’usage durable des biens et services associés, tel que précisé en page 4 du résumé à l’attention du public”.</p>	<p>La rédaction de l’article 1 de l’arrêté BEE du 17 décembre 2012 répond à cette attente : “Le présent arrêté définit le bon état écologique des eaux marines conformément à l’article R?219-6 du code de l’environnement, tel que celles-ci conservent la diversité écologique et le dynamisme d’océans et de mers qui soient propres, en bon état sanitaire et productifs et que l’utilisation du milieu marin soit durable, sauvegardant ainsi le potentiel de celui-ci aux fins des utilisations et activités des générations actuelles et à venir.”</p> <p>RESERVE LEVEE</p>
<p>OE</p>	<p>Avis favorable, sous réserve 4 de la prise en compte de l’élément suivant : “réaliser des études prospectives sur les effets socio-économiques en amont et les analyses coûts-bénéfices induites par la réalisation des objectifs environnementaux opérationnels”.</p>	<p>Lors des prochaines étapes, des analyses socio-économiques ainsi que les évaluations coûts-bénéfices qui y sont liées seront menées afin d’appuyer la réflexion sur les programmes de mesures et d’aboutir à la définition d’objectifs opérationnels. Toutes les parties prenantes y seront associées.</p> <p>RESERVE LEVEE AVEC OE / PdM : 2015</p>
<p>OE</p>	<p>Avis favorable assorti de la recommandation suivante : “Mettre en oeuvre une approche progressive consistant à fixer d’abord de grandes orientations environnementales”.</p>	<p>Ce sont des objectifs généraux qui ont été adopté en 2012 : il s’agit de grandes orientations environnementales qui devront être précisées avec les objectifs opérationnels à élaborer en même temps que les programmes de mesures (élaboration d’ici à 2015). L’approche mise en place répond à cette préoccupation, déjà émise au cours de la phase de concertation, ce qui avait conduit à considérer cette adoption des OE en deux temps (objectifs généraux adoptés en décembre 2012, objectifs opérationnels, élaborés à la lumière des travaux à venir (analyses coûts-bénéfices, programmes de mesures) pour 2015). <i>Recommandation prise en compte.</i></p>

<p>OE</p>	<p>Recommandation : “Développer une politique de formation, de soutien à l’innovation, de R & D et de diversification en adéquation avec la transition écologique annoncée.</p> <p>Recommandation : “Assurer la transmission à la jeunesse d’un résumé didactique du processus en cours”.</p>	<p>Ce point sera complété dès 2015, sans attendre la révision sexannuelle de l’élément OE. <i>Recommandation prise en compte pour 2015.</i></p> <p>Se rapporter à l’OE transversal adopté : “sensibiliser, former, informer les acteurs, les usagers, le public”. Les OE adoptés en 2012 sont généraux, et seront déclinés en OE opérationnelles en 2015 <i>Recommandation prise en compte.</i></p>
<p>RESERVE GLOBALE</p>	<p>S “Afin d’assurer la cohérence des politiques, compte tenu des superpositions entre façades et sous-régions marines et afin de respecter la cohérence territoriale de la région Bretagne, les PAMM MMN, MC et GdG doivent être élaborés de manière harmonisée, tant au plan méthodologique que des données scientifiques ou des mesures”.</p>	<p>Les réunions de cadrage national et les rencontres régulières entre les services des préfets coordonnateurs permettent d’assurer la cohérence entre les trois SRM – MMN, MC, GdG – dès la conception des éléments et tout au long de leur élaboration. Notamment, un travail d’harmonisation a été réalisé par les DIRM SA, NAMO et MEMN courant novembre 2012 avant l’adoption des arrêtés; en 2013, dès le lancement des travaux pour le programme de surveillance, chaque DIRM travaille à l’échelle de la SRM dont elle a la charge, tout en restant bien coordonnée avec les deux autres DIRM.</p> <p><i>Réserve prise en compte à l’échelle des façades et SRM dès novembre 2012.</i></p>

Recommandation prise en compte ou réserve levée immédiatement

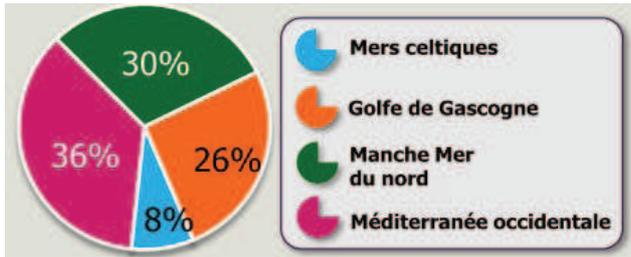
Recommandation partiellement prise en compte ou réserve levée à échéance fixée et/ou dans la méthode de travail mise en place dès décembre 2012

Recommandation non prise en compte ou réserve non levée

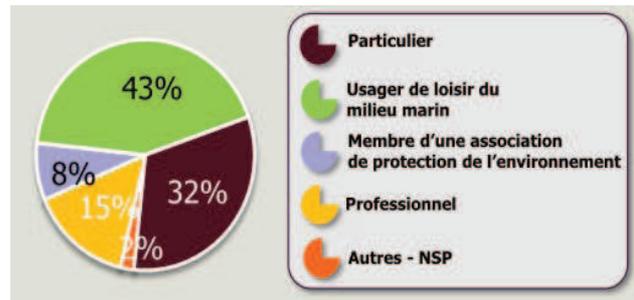
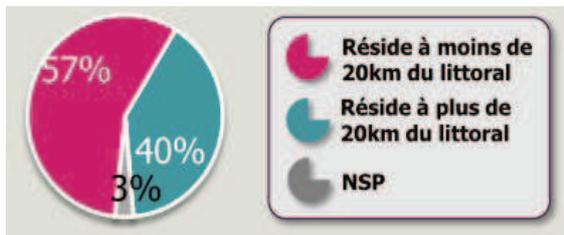
4.2.4.2. Les principaux enseignements issus de la consultation du public

Conformément aux dispositions réglementaires (art. R. 219-13 du code de l’environnement), les résumés des éléments 2012 des plans d’action pour le milieu marin (évaluation initiale, définition du bon état écologique, définition des objectifs environnementaux) ont été mis à la disposition du public par voie électronique, sur le site internet du Ministère de l’écologie, du développement durable et de l’énergie, pour une durée de trois mois (du 16 juillet au 16 octobre 2012).

630 personnes ont répondu à cette consultation, dont 162 pour la sous-région marine Golfe de Gascogne



Structure des répondants pour la sous région marine Golfe de Gascogne



Les résultats ont été synthétisés par le cabinet OpinionWay :

Concernant l'évaluation initiale de l'état écologique

Le diagnostic établi dans le cadre de l'évaluation initiale de l'état écologique du milieu marin est partagé par 75 % des répondants, illustrant un large partage des constats et la qualité de cette évaluation, qui constitue l'un des piliers du travail futur en vue de l'élaboration du programme de mesures.

La description plus spécifique des activités en mer et à terre et de leurs impacts sur l'état écologique du milieu marin est, elle, partagée par 69 % des répondants, dont 14 % « tout à fait » et 55 % « plutôt ». Si ce partage est largement majoritaire, il manque cependant légèrement d'intensité. L'analyse des questions ouvertes permet de souligner sur ce point que pour certains répondants l'information et la sensibilisation sur la prise en compte des conséquences des pollutions en amont sur le milieu marin sont parfois insuffisantes. À un autre niveau, le caractère encore peu opération-

nel des documents frustre certains répondants, pour qui la description ne suffit pas et qui insistent sur les mesures à prendre, souvent contraignantes. Les pressions et perturbations les plus importantes qui s'exercent sur la faune et la flore marines sont en premier lieu les pressions chimiques (34 %), les pressions physiques (29 %) et enfin les pressions biologiques (28 %). Il est cependant notable que ces trois approches sont à des niveaux presque équivalents. Deux enseignements peuvent être tirés de ces résultats :

- Le premier, c'est la diversité des menaces et par conséquent des constats et mesures à mettre en œuvre pour avoir une approche globale du sujet
- Le second est la difficulté pour les répondants à avoir une approche hiérarchique, et donc à comprendre ou assimiler les arbitrages à venir.

Concernant la définition du bon état écologique

Autre pilier fondant l'élaboration du programme de mesure envisagé pour 2015 : pour 70 % des répondants, la définition du bon état écologique du milieu marin, telle qu'elle est décrite dans le document, correspond à l'objectif d'une mer propre, en bon état sanitaire et productive.

Plus spécifiquement, les répondants sont aussi 68 % à considérer que cette définition du bon état écologique caractérise de manière satisfaisante le bon état et le bon fonctionnement des écosystèmes marins.

Enfin, ils ne sont plus « que » 60 % à considérer que cette définition du bon état écologique du milieu marin

intègre de manière satisfaisante les différentes pressions exercées sur ce milieu. Cette diminution entre la question de la définition du bon état écologique (70 %) et sa capacité à intégrer de manière satisfaisante les différentes pressions exercées (60 %) semble indiquer un décalage entre l'approche globale, davantage soutenue et partagée, et l'approche détaillée au travers des différentes pressions, moins bien prises en compte. Là encore, la question de la hiérarchie des pressions échappe en partie aux répondants, qui veulent voir traiter toutes les pressions au même niveau, de manière équilibrée.

Concernant la définition des objectifs environnementaux

Les objectifs environnementaux définis pour chacune des sous-régions semblent orienter de manière satisfaisante les efforts pour atteindre ou maintenir un bon état écologique du milieu marin pour 63 % des répondants. En l'absence de mesures, l'orientation des efforts paraît pour partie difficile à analyser et appréhender aux répondants, qui montre ici un relatif scepticisme.

De même, conscients des rapports de force, de la diversité des enjeux (en miroir de la diversité des pressions), les répondants ne sont plus « que » 58 % à considérer que les objectifs environnementaux sont

réalisables. Une majorité certes, mais qui reste à convaincre avec des mesures adéquates.

Enfin, ils sont 64 % à considérer que les objectifs environnementaux sont de nature à renforcer l'approche terre-mer, approche souvent mise en avant dans les questions ouvertes, au travers à la fois des pollutions liées aux eaux usées dans les bassins amonts, des pollutions industrielles, mais aussi de l'afflux de touristes dans les zones côtières et de leur nécessaire sensibilisation/éducation.

4.3. Le programme de surveillance (PDS) du PAMM Golfe de Gascogne

4.3.1. Enjeux et finalités du Programme de surveillance du PAMM

4.3.1.1. Finalités du PDS

Un Programme de surveillance est requis par l'article 11 de la DCSMM dans le but de permettre l'évaluation permanente du milieu marin. Il constitue le quatrième des cinq éléments du Plan d'Action pour le Milieu Marin (PAMM), élaboré à l'échelle de chaque sous-région marine des eaux françaises et doit être mis à jour tous les 6 ans.

Le Programme de surveillance décrit les dispositifs de suivi et les modalités de collecte des données qui permettent de répondre aux finalités suivantes :

- l'évaluation de l'atteinte du Bon État Écologique, tel qu'il est défini dans le PAMM correspondant ;
- l'analyse des caractéristiques de l'écosystème et des pressions et impacts qui permettent de réaliser l'analyse de l'état écologique au titre de l'article 8 de la DCSMM ;
- l'évaluation de la réalisation des Objectifs Environnementaux ;
- l'évaluation de l'efficacité des mesures mises en place en application du Programme de mesures ;
- le renseignement des indicateurs du Bon Etat Ecologique et de ceux associés aux Objectifs Environnementaux.

Le PDS n'a pas vocation à répondre à l'ensemble des besoins en matière de connaissance sur les milieux marins, qui peuvent également être du ressort d'activités de recherche fondamentale ou appliquée, existantes ou à développer dans le but de faire progresser la connaissance, et ce même si cette connaissance permettra in fine l'amélioration de la mise en œuvre de la DCSMM.

C'est notamment le cas de l'acquisition de connaissances nouvelles (connaissance de certains secteurs géographiques, de certaines composantes des écosystèmes, de certaines pressions ou impacts, ou encore du fonctionnement des écosystèmes) qui seraient nécessaires à une bonne mise en œuvre de la DCSMM notamment dans la perspective de la mise à jour des éléments des PAMM : définition du Bon Etat Ecologique, Objectifs Environnementaux et Evaluation Initiale.

De même, le programme de surveillance n'a pas vocation à suivre l'ensemble des activités et usages liés au milieu marin, et encore moins leurs incidences socio-économiques.

4.3.1.2. Des exigences de cohérence géographique et d'articulation avec les outils existants

Les dispositions législatives et réglementaires comportent entre autres deux exigences importantes concernant le programme de surveillance :

- La recherche d'une cohérence géographique entre les méthodes développées dans une sous-région marine française et celles développées par d'autres Etats membres de la même région marine OSPAR;
- La recherche d'une articulation avec les outils de mise en œuvre des politiques publiques connexes (cohérence et valorisation d'autres programmes de surveillance existants ou à élaborer, par exemple dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau, de la Directive Habitat Faune Flore, de la Directive Oiseaux, de la Politique Commune des Pêches, des Conventions de Mer Régionales...).

Au niveau français, cette recherche de cohérence et d'articulation est assurée :

- dans le cadre d'échanges informels bi- ou multi-latéraux avec des Etats membres voisins et au niveau des conventions de mer régionales ;
- par la production d'un cadrage national des travaux et l'élaboration d'un arrêté conjoint des ministres chargés de l'environnement, de la mer, des pêches maritimes et de la santé, relatif aux critères et méthodes d'élaboration et de mise en œuvre des programmes de surveillance prévu par les articles L219-9 et R219-8 du CE).

Il s'agit principalement de veiller à conserver dans les programmes de surveillance élaborés dans chacune des sous-régions marines :

- un socle commun répondant à l'essentiel des besoins de la DCSMM, en réservant les éventuelles différences à des besoins spécifiques,
- des méthodes communes qui permettront d'assurer la comparabilité des résultats,
- une même structuration, indispensable au rapportage européen,
- - une même logique de mise en œuvre.
- en ayant initié les travaux d'élaboration du PDS au niveau national par un recensement et une analyse des dispositifs de suivi déjà existants. L'objectif est d'éviter les doublons et de rechercher, lorsque cela est possible, une optimisation des moyens pour répondre aux différents besoins nouveaux de la DCSMM.

Extrait du tableau provisoire de recensement de dispositifs existants

N° du dispositif	Nom du dispositif (+ acronyme ou nom usuel)	Résumé / objectifs (connaissance, surveillance, observation etc.)	SRM concernée(s) (MMN, MC, GDG, MO, NAT)	Descripteur(s) du BEE, critère(s), indicateur(s) concerné(s)	Item(s) de l'évaluation initiale concerné(s) (voir aide feuillet 3)
427	Suivi environnemental du grand port maritime de La Rochelle - eaux portuaires et eaux résiduaires - annuel	Evaluation de la qualité des eaux portuaires et résiduaires du grand port maritime de La Rochelle dans le but de les maintenir à un bon niveau par un traitement adapté du pluvial avant rejet	GDG	D8	Psubst6, Pnut1
428	Suivi environnemental du grand port maritime de La Rochelle - déchets - annuel	Evaluation de la quantité et du type de déchets de navires, collectés et traités sur le GPM de La Rochelle (résidus de cargaison, déchets d'exploitation) et de déchets collectés sur le plan d'eau et les digues du GRPM de La Rochelle (programme de collecte de macro déchets flottants)	GDG	D10	Pautres2
429	Suivi environnemental du grand port maritime de La Rochelle - zone immersion du Lavardin - annuel	Evaluation par le grand port maritime de La Rochelle de l'impact de l'activité d'immersion et de la qualité du milieu dans et autour de la zone dans le but de pérenniser son usage	GDG	D8, D6	Psubst5, Pphys4,
430	Suivi environnemental du grand port maritime de La Rochelle - sédiments - annuel	Evaluation par le grand port maritime de La Rochelle de la qualité des sédiments préalablement à leur dragage afin de garantir leur bonne qualité	GDG	D8, D6	Psubst5
431	Suivi de la qualité microbiologique des eaux de baignade sur le Bassin d'Arcachon (suivi baignade)	suivi par ARS de 27 eaux de baignade, établi dans le cadre de l'application de la directive du 8 dec 1975 sur la qualité des eaux de baignage et le classement des plages	NAT?	D8, D9	Pmicrob1
432	Réseau de surveillance des pesticides sur le Bassin d'Arcachon (REPAR)	Meilleure connaissance des sources de contamination, des voies d'introduction et de la présence des différentes molécules dans le Bassin d'Arcachon (regroupe IFREMER, AE, CENAGREF, Ministère Agriculture, Univ. Bordeaux 1 et SIBA)	GDG	D8, D9	Psubst, Pnut

4.3.2. Méthode d'élaboration et structure du PDS

4.3.2.1. Méthode et calendrier d'élaboration du PDS

Dans le cadre des travaux de la CIS (Common Implementation Strategy, stratégie de mise en œuvre commune de la DCSMM, pilotée par la Commission européenne) et de ses groupes de travail, une note de concepts communs⁶ a été produite pour formuler de manière plus opérationnelle l'ensemble des attendus des Programmes de surveillance des Etats membres.

En France, les travaux ont été menés principalement au niveau national. Ils ont débuté par la production d'une note définissant les concepts relatifs à la surveillance et à la méthode d'élaboration des Programmes de surveillance, qui a été largement co-construite et partagée avec l'ensemble de la communauté de travail, notamment au travers du groupe de travail national dédié à l'élaboration des programmes de surveillance.

La méthode d'élaboration retenue pour le PDS est progressive et séquencée en plusieurs chantiers successifs se déclinant comme suit :

⁶ Monitoring under Marine Strategy Framework Directive - Recommendations for implementation and reporting (version finale adoptée par le Marine Strategy Coordination Group le 7 mai 2013)

Chantier 1. Définition des concepts liés à la surveillance et de la méthode d'élaboration (premier semestre 2012) ;

Concepts et éléments de définition

Observation et suivi du milieu marin

Les écosystèmes marins réagissent à la fois aux variations naturelles de l'environnement, à grande échelle (par exemple le changement global) ou à échelle plus fine, ainsi qu'aux pressions anthropiques. Une observation à moyen ou long terme de ces milieux présente un intérêt reconnu pour différents besoins. A cette fin, de nombreux réseaux ou dispositifs de suivi ont été mis en place au fil du temps pour permettre de suivre les facteurs qui entrent en jeu dans les évolutions constatées et de disposer de séries de données de longue durée concernant le fonctionnement de ces systèmes complexes.

Surveillance des milieux

Le concept de surveillance se singularise par la finalité des suivis réalisés : il s'agit en effet de collecter des données dans l'objectif de piloter la mise en œuvre de politiques et d'en évaluer les résultats. Dans le cadre de la DCSMM, la surveillance est requise afin de permettre l'évaluation permanente des milieux et ainsi vérifier l'atteinte des objectifs fixés par la directive (notamment maintien ou restauration du Bon Etat Ecologique, atteinte des Objectifs Environnementaux et efficacité des mesures mises en place).

Evaluation

Il s'agit, par l'utilisation du corpus de données recueilli dans le cadre de la surveillance, de pouvoir évaluer l'état d'un milieu, l'atteinte d'objectifs ou encore le respect d'une norme. Dans le cadre de la DCSMM, les enjeux généraux de la directive sont déclinés en enjeux ou objectifs plus précis auxquels doit répondre la surveillance mise en place (descripteurs et critères du Bon Etat Ecologique, Objectifs Environnementaux et indicateurs associés par exemple). Pour faire cette évaluation, des indicateurs sont définis afin de mesurer quantitativement l'atteinte d'un objectif ou la progression vers un objectif.

Acquisition de connaissances

L'acquisition de connaissances nouvelles ou la mise à jour des connaissances sur un sujet, dans le cadre d'activités de recherche ou d'études ponctuelles, peut également nécessiter la collecte de données sur le milieu marin de manière beaucoup plus ponctuelle, même si elle s'appuie sur des protocoles de mesure, des moyens et des objets similaires à ceux du programme de surveillance ou d'une autre activité d'observation pérenne.

Chantier 2. Travaux scientifiques et techniques de définition du contenu, par thématique (mi-2012 à avril 2013) ;

La définition du contenu scientifique et technique du programme de surveillance a été menée par des établissements pilotes sur chacune des 11 thématiques correspondant aux 11 descripteurs du Bon Etat Ecologique, sous la coordination générale de l'Agence, des AMP et de l'Ifremer et selon la répartition figurant dans le tableau suivant:

Thématiques	Etablissements pilotes	Le cas échéant expertise associée
Thème 1 - Biodiversité	MNHN, AAMP	
- Oiseaux, tortues et mammifères marins		AAMP
- Poissons et céphalopodes		MNHN
- Habitats benthiques côtiers et du plateau		RESOMAR
- Habitats benthiques profonds		AAMP
- Habitats pélagiques		RESOMAR
Thème 2 - Espèces non indigènes	MNHN	
Thème 3 - Espèces commerciales	Ifremer	
Thème 4 - Réseau trophique	CNRS	
Thème 5 - Eutrophisation	Ifremer	
Thème 6 - Intégrité des fonds	BRGM	
Thème 7 - Conditions hydrographiques	SHOM	
Thème 8 - Contaminants	Ifremer	
Thème 9 - Questions sanitaires	Anses	
Thème 10 - Déchets	Ifremer	
Thème 11 - Bruit	SHOM	

Chantier 3. Consolidation de propositions optimisées et structurées en grands programmes (mai à décembre 2013) ;

Ces propositions scientifiques et techniques par thématique ont ensuite été optimisées selon une approche inter-thématique et opérationnelle, notamment pour optimiser les moyens de mise en œuvre de la surveillance. Les propositions ont ainsi été structurées en 13 programmes, selon les recommandations de la Commission européenne, et consolidées au niveau national, avec l'appui des établissements pilotes et en lien avec les secrétariats techniques des sous-régions marines.

Les chantiers 4 à 7 présentés ci-après sont travaillés de manière concomitante.

Chantier 4. Définition des modalités de bancarisation et de gestion des données (janvier-juin 2014) ;

Chantier 5. Définition des modalités de mise en œuvre (dont maîtrise d'ouvrage, financement) (janvier-juin 2014) ;

Chantier 6. Association des parties prenantes, principalement en sous-région marine (avril-juin 2014) ;

Chantier 7. Consolidation / rédaction des programmes de surveillance en sous-région marine (1^{er} semestre 2014) ; Au premier semestre 2014, les secrétariats techniques des sous-régions marines, en charge de l'élaboration des PAMM, ont mené un travail d'appropriation et de consolidation des éléments de contenu technique en vue de soumettre à l'association des acteurs locaux un document adapté au contexte et aux besoins spécifiques de chacune des sous-régions marines, tout en conservant une cohérence nationale entre les documents.

Chantier 8. Consultation du public et des instances (mi-août – mi-novembre 2014) ; Pour répondre à l'enjeu de cohérence exigé par la directive, les travaux réalisés au niveau des sous-régions marines feront l'objet d'une mise en cohérence nationale, notamment après l'association des parties prenantes au premier semestre et après la consultation des instances et du public au second semestre 2014.

Chantier 9. Adoption par les préfets coordonnateurs (fin 2014, tout début 2015).