

 <p>Délégation de façade Méditerranée 26, rue de la République 13 001 Marseille</p>	Note de synthèse		
	Prise en compte des enjeux environnementaux dans le cadre de la concertation préalable au débat public sur le développement de l'éolien flottant en Méditerranée		
	Version :	V.4	Juin 2020
	Rédaction :	Anne SALVADO, Alexandra GIGOU, Laure VERNEYRE - Délégation de façade Méditerranée OFB	
	Concertation experts Habitats	Noémie MICHEZ, Grégory AGIN - PNMGL (OFB) Fabrice AUSCHER - DREAL Occitanie	
Contribution carte Grand dauphin	François VIREVIALLE - DIRM Méditerranée Marine ROUL - EcoOcéan Institut		
Consultation pour avis	Membres du conseil scientifique de la commission spécialisée éolien du CMF		
Diffusion à :	DIRM Méditerranée - Copil État - Commission spécialisée éolien du CMF		

SOMMAIRE

I. Contexte	3
II. Données existantes utilisées pour les enjeux avifaune, mammifères marins et habitats	5
III. Méthodologie pour la réalisation des cartes des enjeux avifaune, mammifères marins et habitats benthiques	8
IV. Autres données environnementales existantes à prendre en compte	18
V. Connaissances à acquérir/en cours d'acquisition.....	20
VI. Travaux cités.....	24

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Indice de patrimonialité des oiseaux marins (été/hiver) - OFB	10
Carte 2 : Indice de patrimonialité des mammifères marins (été/hiver) - OFB	11
Carte 3 : Abondance relative du Grand dauphin dans le golfe du Lion (EcoOcéan Institut) - GDEGeM (2013-2015) ; SAMM I (2011/2012) et II (hiver 2018/2019) ; ASI (été 2018)	12
Carte 4 : Distribution de l'effort de prospection toutes saisons (EcoOcéan Institut) - GDEGeM (2013-2015) ; SAMM I (2011/2012) et II (hiver 2018/2019) ; ASI (été 2018)	13
Carte 5 : Habitats prédictifs et structures géomorphologiques particulières - OFB	16

Carte 6 : Priorisation des enjeux concernant les habitats prédictifs et risque de dégradation des habitats aux pressions (abrasion et modifications hydrodynamiques) - OFB.....17

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Indices de responsabilité pour la sous-région marine (SRM) Méditerranée issus des matrices développées dans le cadre de la priorisation des enjeux oiseaux et mammifères marins dans les DSF à l'échelle de chaque sous-région marine :.....9

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Extrait de la matrice de sensibilité de la biocénose méditerranéenne « roche supralittorale »27

Annexe 2 : Matrice Pressions/Activités sur les engins de fond28

Annexe 3 : Matrice de correspondance habitats/sensibilité/pression/risque29

Annexe 4 : Priorisation des enjeux pour les différents habitats présents dans le golfe du Lion30

I. CONTEXTE

Le **15 décembre 2017**, le ministre de la transition écologique et solidaire a adressé aux préfets coordonnateurs des quatre façades maritimes métropolitaines, un courrier relatif à la planification des énergies marines renouvelables.

Suite à cette commande ministérielle, des travaux de concertation ont été menés par la Direction interrégionale de la mer Méditerranée (DIRM Med) sous l'autorité des préfets coordonnateurs de la façade méditerranéenne, afin de préciser et de localiser le potentiel éolien flottant en Méditerranée.

Dans le but d'alimenter ces travaux, l'Agence française pour la biodiversité (AFB) a produit une **note sur la prise en compte de la biodiversité marine et de l'avifaune terrestre migratrice dans le développement de l'éolien en Méditerranée**¹. Cette note est annexée au document de planification générale² présenté au Conseil maritime de façade (CMF) le **28 juin 2018**, document qui synthétise l'ensemble de ces travaux. Quatre macro-zones propices au développement de l'éolien flottant, pour une superficie de plus de 3 300 km², ont ainsi été identifiées dans ce document.

Dans la continuité de ces travaux, l'AFB a produit en **août 2019** une **seconde note technique sur l'identification des besoins de connaissance nécessaires à une bonne prise en compte de l'avifaune dans le cadre du développement de l'éolien flottant en Méditerranée**. Elle a été rédigée sur demande du Ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES) et en réponse aux priorités d'actions identifiées lors de la réunion de la commission spécialisée « éolien flottant » du CMF du **14 juin 2019**, à savoir :

- identifier, à destination notamment de la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC), les besoins de connaissance nécessaires à une bonne prise en compte de l'avifaune dans le cadre du développement de l'éolien flottant en Méditerranée ;
- prévoir un projet de feuille de route incluant les prochains travaux préparatoires au débat public et la mise en place d'un conseil scientifique, en lien avec les propositions d'études environnementales.

Cette note a permis d'initier une étude de grande ampleur sur les migrations avifaunistiques à l'échelle du golfe du Lion (cf. projet ACOMAC - § V.).

Par ailleurs, un conseil scientifique de la commission spécialisée « éolien flottant » du CMF chargé du suivi scientifique du développement de l'éolien flottant en Méditerranée a été créé par arrêté interpréfectoral du 10 avril 2020. Son secrétariat est assuré par la DIRM et il est animé par la Délégation de façade Méditerranée de l'OFB.

Par ailleurs, pour rappel, la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) 2019-2028 fixe comme objectif pour la façade Méditerranée le lancement d'un appel d'offres pour deux projets éoliens flottants de 250 MW chacun (AO 6), avec un choix du lauréat en 2022 (cf. [décret n° 2020-456 du 21 avril 2020](#)). Lors du lancement d'un nouveau projet, l'État envisagera systématiquement la réalisation d'une extension et la mise en place d'un raccordement mutualisé. Les projets attribués à partir de 2024

¹ http://www.dirm.mediterranee.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/annexe_ii_-_note_afb_annexes.pdf

² http://www.dirm.mediterranee.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/eolien-document_de_planification_2018_version_finale-310718.pdf

porteront notamment sur des extensions des parcs éoliens en mer précédents, avec un raccordement mutualisé. Il convient donc d'anticiper autant que possible le développement potentiel de la filière dans le travail de définition des zones proposées au débat public.

Le débat public porte sur le choix de la localisation de zones préférentielles d'implantation des projets, avant que le lauréat ne soit désigné. Ces zones seront définies pour lancer un premier appel d'offres de 250 MW sur 200 km² dans chacune des zones, puis un potentiel deuxième appel d'offres sur une zone d'extension dont la surface reste encore à définir. Les études météo-océaniques, géophysiques, et géotechniques sur ces deux zones (vent, vagues, houle et courants, fonds marins) ainsi que les études environnementales seront réalisées par l'État et transmises aux candidats.

Lors du débat public, des éléments seront portés à connaissance du public sur les enjeux environnementaux et les activités présentes dans les macro-zones ciblées pour le développement de l'éolien en mer sur la façade. Ces éléments seront synthétisés dans un dossier de maîtrise d'ouvrage (DMO) qui abordera l'ensemble des thématiques du milieu naturel.

Des ateliers de concertation sont prévus à la **fin du mois de juin 2020**, en amont de la saisine de la commission nationale du débat public (CNDP), programmée initialement à **l'été 2020**, et du débat public qui s'ensuivra, **prévu début 2021** ; ils doivent permettre de transmettre au MTES une « proposition méditerranéenne » sur les zones de saisine de la CNDP.

La présente note vise à apporter des informations sur les enjeux environnementaux présents en Méditerranée dans le cadre des travaux préparatoires au débat public sur le développement de l'éolien flottant sur la façade.

Ces enjeux environnementaux seront intégrés à une analyse croisée regroupant d'autres enjeux tels que la pêche, le transport maritime/plaisance, la filière « éolien » et la défense, qui doivent permettre, au sein des quatre macro-zones identifiées pour l'appel d'offre commercial, de définir des zones dites de moindres contraintes qui seront proposées lors du débat public.

Cette note traite uniquement des compartiments : avifaune marine, mammifères marins et habitats benthiques.

Hiérarchiser les enjeux environnementaux de plusieurs thématiques différentes entre elles ne permettrait pas de synthétiser une information pertinente au sein d'une seule et même carte, reflétant mal l'intérêt écologique des zones.

A contrario, produire une carte pour chaque enjeu/espèce du patrimoine naturel rendrait particulièrement difficile l'exercice de superposition avec les enjeux des différents usages cités précédemment. C'est pourquoi le choix a été fait de synthétiser dans cette note uniquement les données disponibles homogènes et utilisables sur l'ensemble de la zone du golfe du Lion, en s'appuyant, pour l'avifaune marine et les mammifères marins, sur une note méthodologique produite par la Délégation de façade Manche Mer du Nord de l'OFB, dans le cadre du 4^{ème} appel d'offre éolien en Manche. L'objectif étant l'application d'une méthodologie homogène pour toutes les façades. Cette méthodologie a néanmoins été en partie adaptée aux enjeux présents en Méditerranée et aux données disponibles.

Quatre cartes d'enjeux environnementaux (pour trois thématiques) ont donc été produites : avifaune marine, mammifères marins (dont Grand dauphin) et habitats benthiques. Parmi les mammifères marins, un focus a été fait sur le Grand dauphin car il y a un enjeu fort sur cette espèce, très présente sur le plateau continental, particulièrement dans la frange côtière, et par conséquent dans la zone de développement des futurs parcs éoliens.

Les autres thématiques : migrateurs terrestres, chiroptères, tortues marines, grands poissons pélagiques, espèces d'intérêt halieutique, communautés planctoniques et structures hydrologiques n'ont pas été intégrées dans ce document car elles nécessitent un travail de compilation et d'analyse important, qu'il n'était pas possible de produire dans les délais impartis et qui ne rentre pas dans les prérogatives de l'OFB. En effet, ce travail devra être fourni par le bureau d'étude choisi par la DGEC pour réaliser le dossier de maîtrise d'ouvrage (DMO) à fournir au public.

Les données environnementales disponibles sont collectées avec des méthodologies différentes (télémétrie, observations depuis la côte, survol aérien, suivi en bateau, etc.) et/ou à des périodes différentes. Chacune de ces sources contient une information importante et différente, qu'il sera nécessaire de combiner afin d'aboutir à des cartographies par espèce/groupe d'espèces. C'est là une difficulté majeure pour la réalisation d'une synthèse des données robuste (ou cohérente) à partir de sources disparates. Il conviendra donc d'y adjoindre une carte « indice de confiance » ou « qualité de la donnée ».

Il s'agit donc ici d'une analyse partielle permettant une première visualisation des enjeux environnementaux, mais qu'il conviendra d'alimenter avec d'autres données existantes (à une échelle plus locale, notamment de chaque macro-zone prise individuellement) et des données complémentaires dont l'acquisition est nécessaire avant le déploiement des fermes éoliennes commerciales (e.g. migrateurs terrestres, chiroptères).

La précédente version de la note (v3) a été soumise pour avis au **conseil scientifique** de la commission spécialisée éolien du CMF, qui s'est réuni les **19 mai et 12 juin 2020**. Les membres du conseil scientifique ont émis un certain nombre de recommandations quant à la modification ou l'ajout de certaines cartes en vue de l'atelier de concertation (prévu à la fin du mois de juin 2020) et du débat public. Certaines de ces préconisations ont pu être intégrées dans cette version de la note.

II. DONNEES EXISTANTES UTILISEES POUR LES ENJEUX AVIFAUNE, MAMMIFERES MARINS ET HABITATS

▪ **Données SAMM I (campagnes hiver et été) du Programme d'Acquisition de Connaissances sur les Oiseaux et les Mammifères Marins (PACOMM) – Observatoire Pelagis, AAMP, 2014**

Les campagnes de suivi aérien de la mégafaune marine (SAMM) avaient pour objectif de produire un état des lieux de la distribution spatiale et de l'abondance relative des oiseaux et mammifères marins visibles en surface dans les eaux françaises métropolitaines.

Elles se sont déroulées sur deux saisons distinctes, en hiver (novembre 2011 - février 2012) puis en été (mai - août 2012) sur l'ensemble de la ZEE métropolitaine. Environ 3 150 km ont été parcourus durant la campagne d'hiver et environ 3 070 km l'ont été durant la campagne d'été.

Le plan d'échantillonnage suit un profil en zigzags répartis de manière homogène sur un plan spatial. L'avion se déplace le long de transects, à une vitesse constante de 90 nœuds (167 km.h⁻¹) et à une hauteur de 600 pieds (183 m). Toutes les observations de cétacés sont relevées à l'œil nu dans une bande d'environ 1000 m de large, et de 200 m de large pour les oiseaux.

Grâce aux techniques de modélisation, les habitats préférentiels associés aux fortes densités d'animaux ou à une forte diversité biologique sont identifiés. Le programme, couvrant 2 saisons distinctes (hiver, été), prend en compte la variabilité environnementale saisonnière. Cette variabilité est particulièrement

marquée dans le domaine marin et engendre de fortes variations spatio-temporelles de la distribution des organismes.



Cette méthode d'observation aérienne permet de couvrir de vastes surfaces et d'acquérir une image instantanée de la distribution et des densités à une échelle géographique pertinente pour les espèces mobiles. Cette méthode permet également la détection d'espèces discrètes, difficilement observables depuis un bateau (*e.g.* baleines à bec).

Néanmoins, l'absence de répétition sur une année supplémentaire met en exergue le besoin d'associer ces connaissances aux données existantes, complémentaires et disponibles à des échelles spatiales plus petites mais temporelles plus longues afin de tenir compte des variations et des modifications plus ou moins rapides des aires de distribution d'espèces marines très mobiles (SAMM, 2014).

C'est en ce sens qu'il est important de prendre en compte d'autres données existantes, que les délais contraints dans lesquels ont été produits cette note n'ont pas permis d'intégrer, et qui sont listées, de manière non exhaustive dans le paragraphe suivant (cf. § IV).

- **Données des campagnes de survols aériens de la mégafaune marine 2^{ème} cycle DCSMM (ASI été 2018 et SAMM 2 - hiver 2018-2019) - AFB, Accobams, UMS Pelagis**

Ces données concernant la mégafaune marine sont en cours d'analyse. Elles ont pour le moment été **utilisées dans la présente note uniquement pour produire la carte d'abondance relative du Grand dauphin.**

- Données ASI (ACCOBAMS Survey Initiative) : les suivis aériens de la mégafaune marine ont été menés sur l'ensemble de la Méditerranée et en mer Noire à l'été 2018, ainsi que des suivis visuels et par acoustique passive dans le bassin occidental de la Méditerranée, au sud de la Grèce et dans les eaux au large de la Libye. Les résultats préliminaires sont visibles sur le site de l'ACCOBAMS à l'adresse suivante : <https://accobams.org/fr/activites-principales/accobams-survey-initiative-2/asi-preliminary-results/>.
- Données campagne SAMM 2^{ème} cycle : la campagne (hiver 2018-2019) a été pilotée par l'AFB/UMS Pelagis avec un suivi aérien de la mégafaune marine en Méditerranée française, dans le cadre du programme de surveillance 2^{ème} cycle « mammifères marins – tortues marines » de la DCSMM ;

Les résultats issus de ces campagnes, et disponibles dans leur intégralité à la fin du mois de juin 2020, permettront d'apporter de la robustesse dans les données utilisées pour les indices de patrimonialité.

Un travail méthodologique sur les niveaux de sensibilités vis-à-vis de l'éolien en mer à l'instar de la démarche conduite au Royaume-Uni serait également à conduire.

- **Données projet GDEGeM - Grand dauphin Étude et Gestion en Méditerranée 2013-2015 : Abondance et répartition spatio-temporelle et fonctionnelle du Grand dauphin dans le golfe du Lion - GIS3M, EcoOcéan Institut, BREACH, GECEM, 2015**

L'ensemble du littoral de Méditerranée française a été prospecté par bateau durant cette étude, selon une méthode très proche de celle du « transect linéaire » décrite par Buckland *et al.* (2001).

Sur le golfe du Lion, l'ensemble du plateau continental a été divisé en quatre zones étudiées par trois organismes différents : BREACH, EcoOcéan Institut et le GECEM. Les prospections de terrain se sont

déroulées entre le printemps 2013 et le printemps 2015 selon un objectif de prospection de 4 jours de mission par saison et par zone (12 860 km prospectés au total).

Lorsque des grands dauphins ont été détectés, les observateurs ont réalisé de la photo-identification et des biopsies.

Afin de compléter les prospections sur la partie plus au « large » du plateau continental, car l'endroit est plus difficile d'accès, une mission complémentaire a été réalisée, intitulée « Golfe du Lion-Grand Large » et financée par la DREAL Languedoc-Roussillon.

▪ **Données Ifremer/AAMP sur les habitats prédictifs des fonds marins (2010)**

En collaboration avec l'Ifremer et l'Institut des milieux aquatiques de Biarritz, l'ex-Agence des aires marines protégées a conçu un programme de cartographie de l'espace marin national dont l'objectif général était de constituer une carte consolidée des habitats marins de France.

L'opération a avant tout consisté à récupérer toutes les cartes d'habitats existantes, de les valider puis de les assembler.

La seconde opération a visé, sur la base de la méthodologie de classement EUNIS (EUropean Nature Information System), à récupérer tous les éléments connus sur la bathymétrie, les substrats (nature géologique des fonds) et l'énergie (courants et lumière), afin de travailler à la construction d'un modèle prédictif permettant de considérer qu'à une profondeur, un substrat, un niveau d'énergie donnés, correspond une communauté vivante précise.

La troisième étape a consisté à soumettre le modèle prédictif initial aux cartes réelles déjà existantes, et affiner le modèle prédictif. Cette démarche itérative a été conduite jusqu'à obtention d'un modèle de prédiction fiable et robuste.

Malgré le fait que la typologie EUNIS ne soit pas la plus adaptée à la Méditerranée, rendant le modèle prédictif moins robuste, ces données ont l'avantage de couvrir la zone méditerranéenne dans son ensemble, ce qui n'est pas le cas des données CARTHAM issues du programme de cartographie des habitats marins entrepris par l'ex-Agence des aires marines protégées en 2010, qui avait pour objectif de répondre essentiellement aux engagements communautaires en matière de désignation des sites d'importance écologique devant intégrer le réseau européen Natura 2000, au titre de la directive « Habitats, faune, flore » de 1992. Ces dernières couvrent essentiellement les sites Natura 2000 côtiers ainsi que le périmètre du Parc naturel marin du golfe du Lion. Cependant, il serait intéressant, en travaillant à l'échelle d'une macro-zone, d'utiliser la typologie des biocénoses de Méditerranée (Michez *et al.*, 2014)³ pour la macro-zone A (zone du Parc naturel marin du golfe du Lion).

▪ **Données de morphologie sédimentaire sur le territoire du Parc naturel marin du golfe du Lion : Université de Perpignan-CEFREM, SHOM, PNMGL/AFB - Rapport C. Ferrer, 2018**

Ces données morpho-sédimentaires, résultant du croisement de données granulométriques, sismiques, et d'imageries acoustiques, ont été ajoutées car elles mettent en exergue des habitats particuliers telles que les dunes hydrauliques, les zones de pockmarks, les protubérances circulaires et les sables indurés, dont il est nécessaire d'approfondir la connaissance.

³ <https://inpn.mnhn.fr/docs-web/docs/download/247295>

Les dunes (présentes à l'ouest du canyon Lacaze-Duthiers et du canyon Bourcart) sont des structures qui abritent par exemple des comatules profondes de Méditerranée *Leptometra phalangium* (CARTHAM, 2010) et sont sensibles au chalutage, tandis que les sables indurés (ou sables cimentés), appelés communément « Pierres de Sète » ou « Roche de Toreilles » notamment, sont des habitats propices au développement d'espèces sensibles tel que le coralligène *Dendrophylla cornigera*, les gorgones *Eunicella verrucosa*, ou encore les comatules profondes *Leptometra phalangium* (Berné et Satra, 2002 ; Alonso, 2016).

Les pockmarks sont présents sur le plateau continental au niveau de l'interfluve Bourcart-Hérault, à partir de l'isobathe -120 m ; ils correspondent probablement à des sorties de fluides d'origine biogénique, sans exclure une origine thermogénique (Berné et Satra, 2002 ; Riboulot 2014).

Les protubérances circulaires, hautes de 1 m et mesurant 40 m de diamètre, ont été observées lors de la mission CARTHAM en 2010, entre -90 et -100 m au sud-ouest du canyon Lacaze-Duthiers ; ce sont des structures d'origine inconnue.

III. METHODOLOGIE POUR LA REALISATION DES CARTES DES ENJEUX AVIFAUNE, MAMMIFERES MARINS ET HABITATS BENTHIQUES

Carte de patrimonialité avifaune marine et cétacés - été et hiver

Les données d'entrée utilisées sont :

- Les cartes de modélisation d'habitats de certaines espèces d'oiseaux et de mammifères marins (sources : campagnes SAMM 2011 et 2012 - observatoire PELAGIS /AAMP).
- Le niveau de responsabilité pour chaque groupe d'espèces pour les deux périodes étudiées (été et hiver) à l'échelle des macro-zones sur la base des indices issus d'un travail réalisé par l'OFB en lien avec le GISOM (Groupement d'Intérêt Scientifique Oiseaux Marins)⁴.

L'indice de responsabilité (ou indice de patrimonialité) est déterminé en tenant compte de deux éléments :

- La vulnérabilité des enjeux écologiques. Cette notion renseigne l'état de conservation des enjeux, et les tendances d'évolution connues.
- La part des individus dans la zone par rapport à la population totale. Il dépend de la zone choisie.

Cette notion renseigne l'importance de la zone étudiée par rapport à l'aire biogéographique de l'espèce ou de l'habitat. Ainsi la responsabilité sera plus importante pour une espèce concentrant 90% des individus au sein de la zone étudiée.

Les cartes de patrimonialité sont donc obtenues en évaluant la responsabilité spécifique par groupe d'espèces retenues en croisant les données SAMM avec le niveau de responsabilité.

Ce croisement est représenté à l'échelle des macro-zones en prenant en compte pour chaque maille, la « densité » ramenée en « probabilité de présence » (correspondant aux données SAMM) et la note de responsabilité pour la saison considérée (été ou hiver).

⁴ Note OFB/GISOM - Identification et priorisation de la responsabilité de chaque sous-région marine pour les enjeux ornithologiques - Avril 2020

La méthodologie utilisée a permis de classer les enjeux avifaune marine et mammifères marins selon un indice allant de 1 à 10 (Tableau 1). L'indice de responsabilité est donné à l'échelle de la sous-région marine ; le conseil scientifique éolien a préconisé de développer pour les mammifères marins un indice à l'échelle du golfe du Lion.

Le niveau de responsabilité a notamment été construit en se basant sur les données SAMM, qui regroupent parfois les espèces entre elles, lorsqu'il n'est pas possible de les identifier au niveau de l'espèce.

Cas des globicéphalinés (globicéphale noir, dauphin de Risso) : étant donné le faible nombre d'individus observés lors des campagnes, la modélisation d'habitat réalisée par l'UMS Pelagis excluait le golfe du Lion du jeu de données. Les globicéphalinés ont donc été exclus de la présente analyse.

	Groupes d'espèces	Niveaux de responsabilité (=enjeu patrimonial) en hiver	Niveaux de responsabilité (=enjeu patrimonial) en été
Avifaune	Grands puffins	4,3	2,5
	Océanites sp.	1,0	1,0
	Petits puffins	7,8	5,8
	Sternes	2,0	3,5
	Grands goélands gris	2,3	3,8
	Mouette rieuse, mélanocéphale	1,5	1,0
Cétacés	Balénoptéridés	7,5	7,3
	Grands delphininés	5,0	6,0
	Petits delphininés	5,5	5,5

Tableau 1 : Indices de responsabilité pour la sous-région marine (SRM) Méditerranée issus des matrices développées dans le cadre de la priorisation des enjeux oiseaux et mammifères marins dans les DSF à l'échelle de chaque sous-région marine :

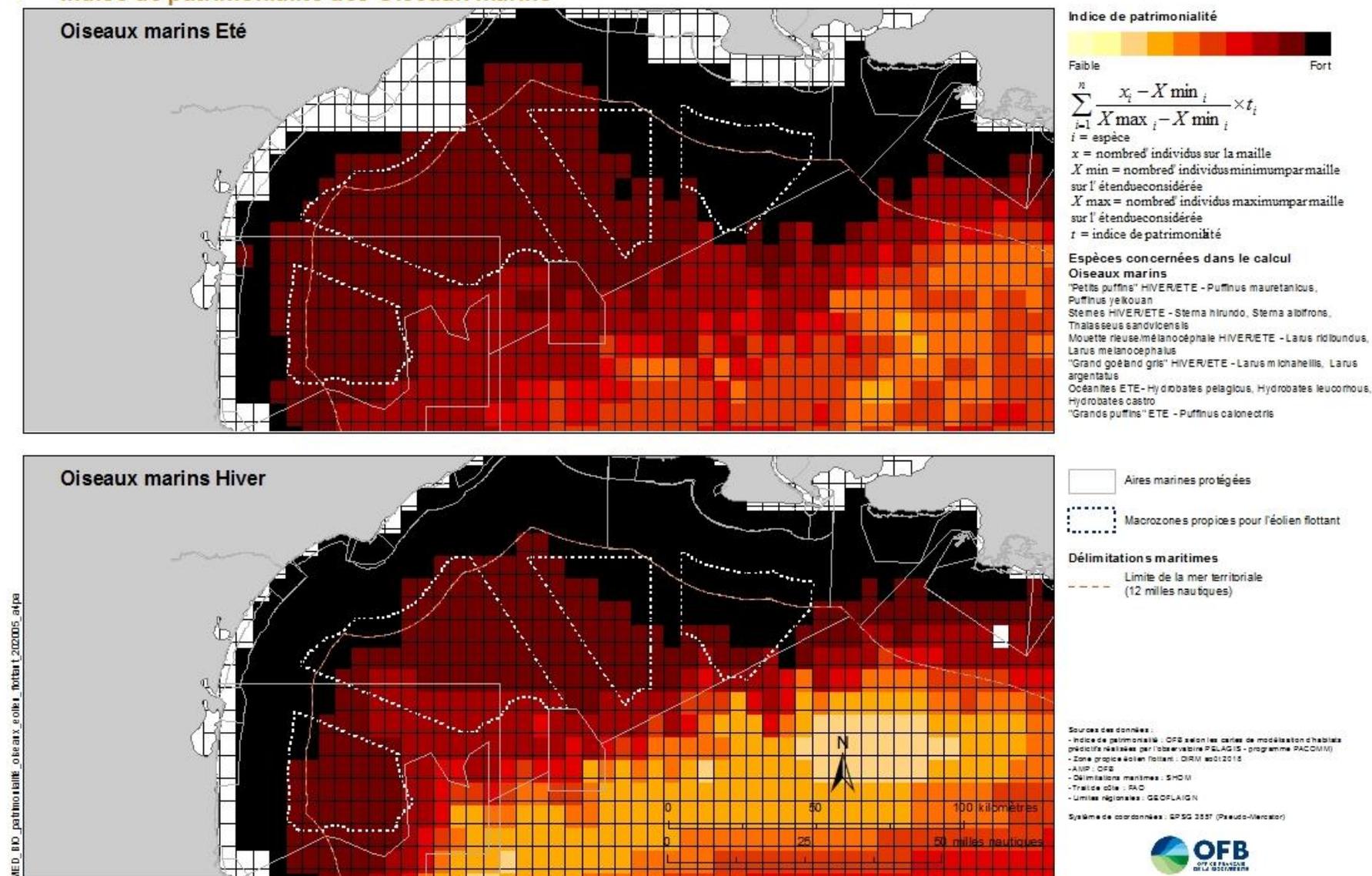
Le critère de saisonnalité pour les oiseaux marins et les mammifères marins est important à prendre en considération dans cette analyse par rapport aux impacts pouvant être générés. Certaines espèces ne sont présentes qu'en hiver et d'autres uniquement pendant la période de reproduction, ce qui les expose aux risques au printemps/été.

Cette représentation est optimale pour prendre en compte tous les enjeux liés à ces compartiments écologiques (Carte 1 pour les oiseaux marins ; Carte 2 pour les mammifères marins). À noter que la pondération des indices de responsabilité par des niveaux de sensibilité vis-à-vis de l'éolien, qui a été réalisée en Manche mer du Nord sur la base de travaux menés au Royaume-Uni, n'est pas transposable en Méditerranée et cette correction n'a donc pas pu être réalisée.

Développer ces indices de sensibilité vis-à-vis de l'éolien pour les oiseaux en Méditerranée nécessitera de réunir un consortium composé d'experts et de scientifiques. Pour évaluer cette sensibilité, il sera nécessaire de disposer d'un niveau de pression sur la démographie de ces espèces, soit une quantification des collisions (voire de la baisse de la fécondité occasionnée par un éventuel déplacement des zones d'alimentations), à combiner avec des modèles démographiques (survie/fécondité, tendance de population, sensibilité des taux de croissance des populations à la mortalité).

SOUS-REGION MARINE MEDITERRANEE > GOLFE DU LION
Indice de patrimonialité des Oiseaux marins

EDITEE LE : 05/2020



Carte 1 : Indice de patrimonialité des oiseaux marins (été/hiver) - OFB

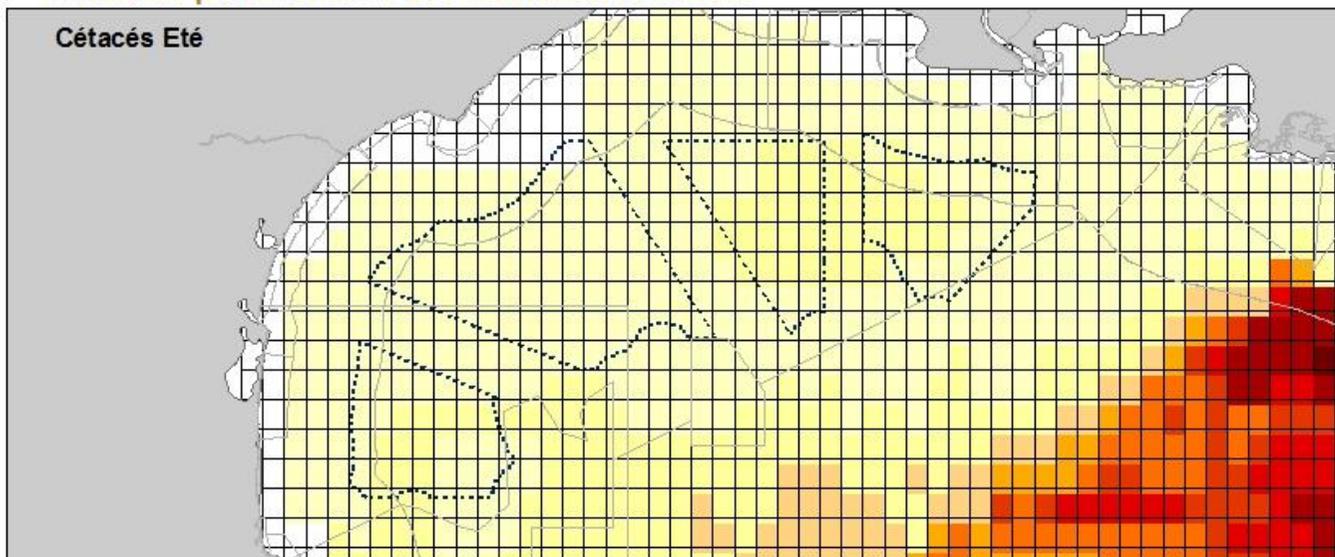


SOUS-REGION MARINE MEDITERRANEE > GOLFE DU LION

Indice de patrimonialité des Mammifères marins

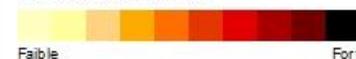
EDITEE LE :

05/2020



Cétacés Eté

Indice de patrimonialité



Faible

Fort

$$r = \sum_{i=1}^n \frac{x_i - X_{\min_i}}{X_{\max_i} - X_{\min_i}} \times t_i$$

i = espèce

x = nombre d'individus sur la maille

X_{\min} = nombre d'individus minimum par maille sur l'étendue considérée

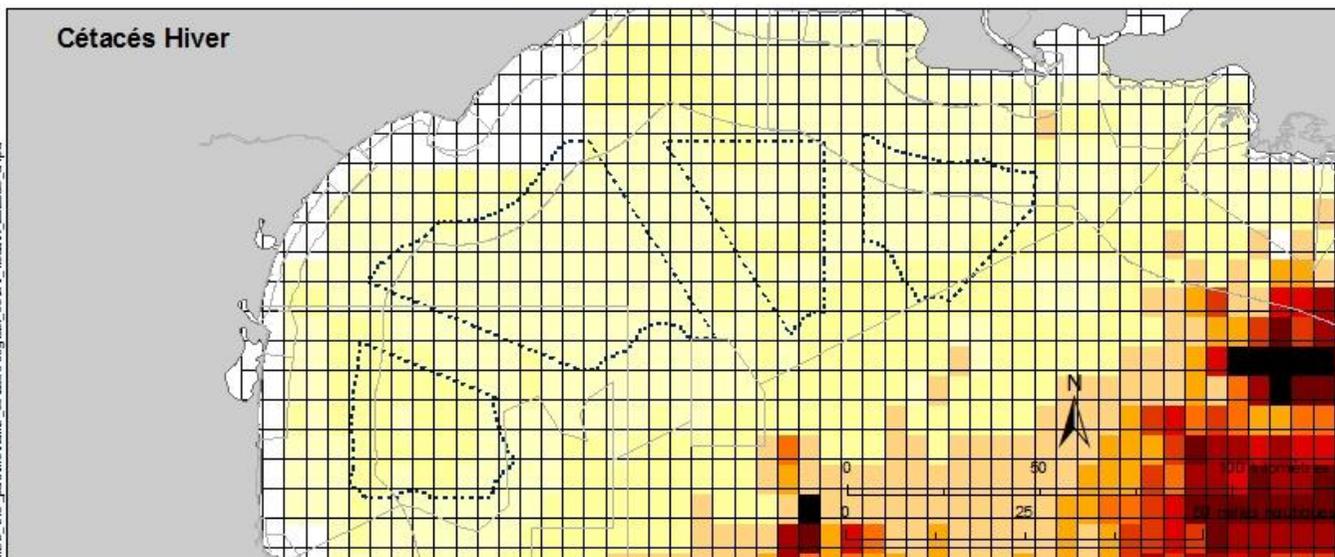
X_{\max} = nombre d'individus maximum par maille sur l'étendue considérée

r = indice de patrimonialité

Espèces concernées dans le calcul

Cétacés

- Balénoptères HIVER/ETE - *Balaenoptera physalus*, *Balaenoptera sp.*
- Grands dauphins HIVER/ETE - *Tursiops truncatus*
- Petits dauphins HIVER/ETE - *Stenella coeruleoalba*, *Delphinus delphis*



Cétacés Hiver

Aires marines protégées

Macrozones propices pour l'éolien flottant

Délimitations maritimes

Limite de la mer territoriale (12 milles nautiques)

Délimitation des eaux territoriales ou limite du plateau continental ayant fait l'objet d'un accord bilatéral

Sources des données :

- Indice de patrimonialité : AFSS selon les cartes de modélisation d'habitats prédictifs réalisées par l'observatoire PLAG (S - programme PACOMM)
- Zone propice à l'éolien flottant : DIRM, août 2018
- AOP, AOS
- Délimitations maritimes : Délimitations indicatives et provisoires de l'espace maritime français métropolitain (d'après données du SHOM et de l'IGN pour les limites officielles et des records réalisés par l'Agence des aires marines protégées), juillet 2008
- Tracés côtes : GAO
- Limites Nationales : GEDFLAIGN

Système de coordonnées : EPSG 3147 (Pseudo-Mercator)

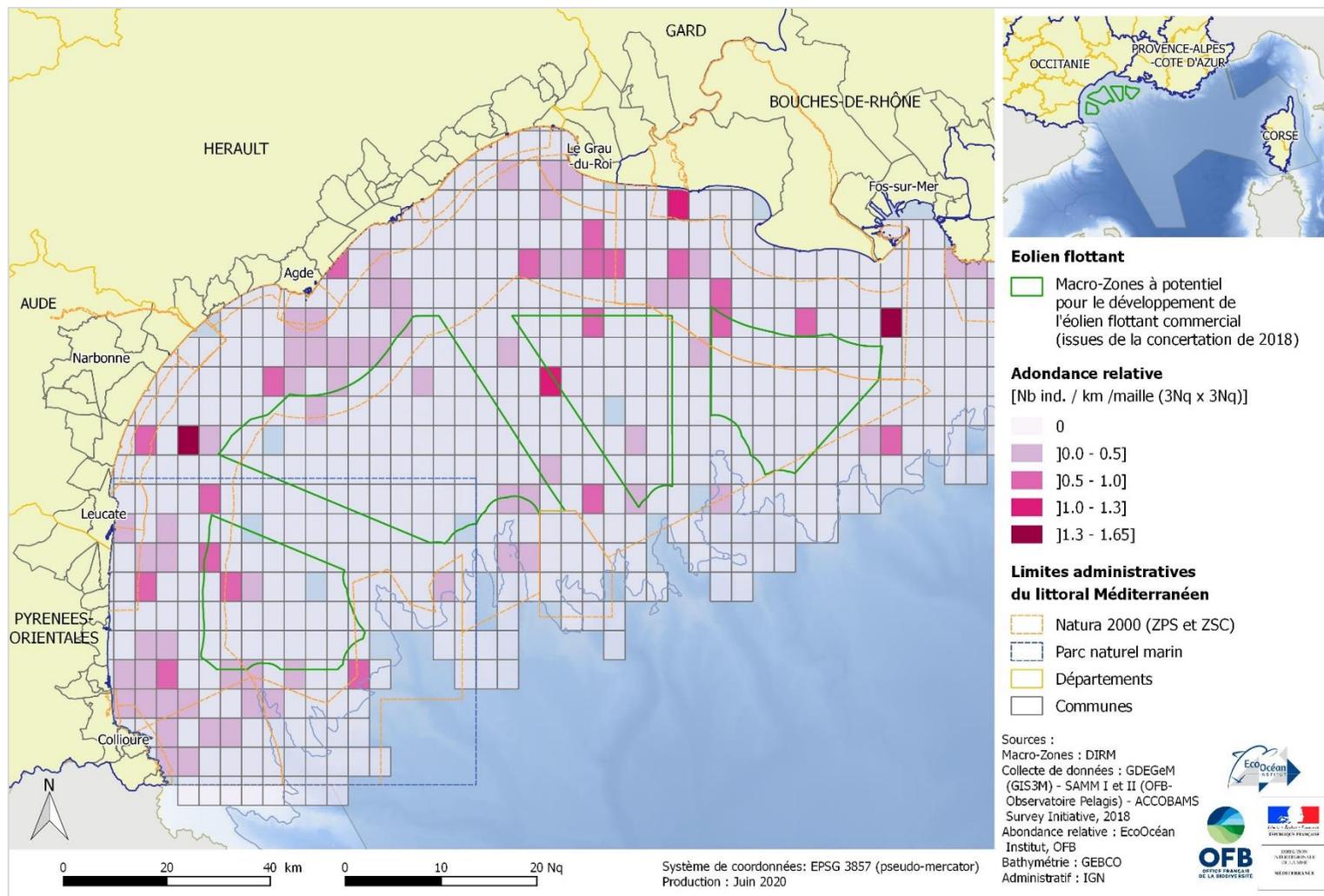


MED_BIO_patrimonialite_cetacees_saghdj_co_bea_flotant_202005_a4pa

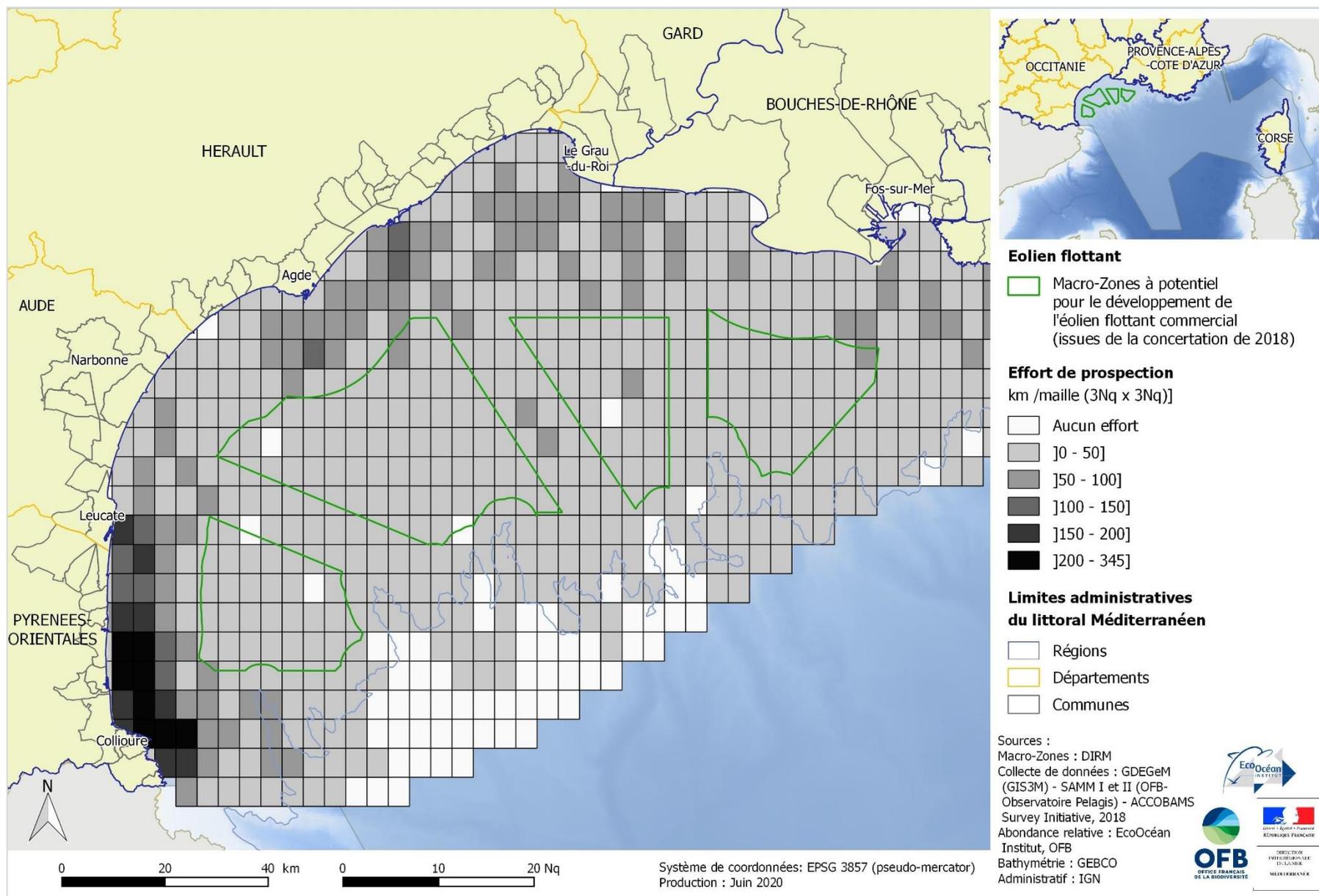
Carte 2 : Indice de patrimonialité des mammifères marins (été/hiver) - OFB

Carte d'abondance relative du Grand dauphin dans le golfe du Lion

Globalement, les différentes études montrent que le Grand dauphin est présent dans l'ensemble du golfe du Lion, avec néanmoins quelques secteurs plus fréquentés tels que la bande côtière, le large de la Camargue jusqu'à Fos-sur-Mer, ou entre Agde et Perpignan, avec une abondance maximale en été. L'étude GDEGeM a également démontré qu'une partie des grands dauphins traversent le golfe du Lion de part en part, de la côte au « large » et d'est en ouest.



Carte 3 : Abondance relative du Grand dauphin dans le golfe du Lion (EcoOcéan Institut) - GDEGeM (2013-2015) ; SAMM I (2011/2012) et II (hiver 2018/2019) ; ASI (été 2018)



Carte 4 : Distribution de l'effort de prospection toutes saisons (EcoOcéan Institut) - GDEGeM (2013-2015) ; SAMM I (2011/2012) et II (hiver 2018/2019) ; ASI (été 2018)

Carte d'habitats prédictifs IFREMER - risque de dégradation des habitats et enjeux

Pour les risques de dégradation des habitats :

La carte des habitats physiques selon la typologie EUNIS (Hamdi *et al.*, 2010) avec ajout des données de structures morphologiques particulières sur le territoire du Parc naturel marin du golfe du Lion a été utilisée en données d'entrée et une correspondance avec la typologie des biocénoses benthiques de Méditerranée a été réalisée, en sollicitant l'appui d'experts (Carte 5).

L'attribution des sensibilités s'appuie sur les travaux disponibles sur la sensibilité des habitats benthiques de Méditerranée aux pressions physiques (La Rivière *et al.*, 2016 - cf. annexe n°1). Des niveaux de sensibilité (pas d'effet, très faible, faible, modéré, haute, très haute) sont attribués en fonction de différents types d'effets (hydrologique, chimique, physique et biologique).

Seule la phase travaux a été considérée dans cet exercice. En effet, les effets induits en phase d'exploitation sont encore plus difficiles à prédire car il n'est pas possible actuellement de préjuger des technologies qui seront utilisées dans les futurs parcs éoliens commerciaux. Par exemple, selon le mode d'ancrage choisi (chaînes ou plateformes à lignes tendues avec ancrage hybride gravitaire-suction), il y aura plus ou moins de raguage.

Deux effets principaux ont été sélectionnés considérant leur possibilité d'impacter les habitats dans le cadre d'une création de site éolien offshore : abrasion (notamment au moment de l'ensouillage des câbles ou de la traction des ancres) et modifications hydrodynamiques.

Les travaux menés par le groupe de travail ECUME (pilote par le MTES) et le groupe de travail COM3T (pilote par FEM) permettront de définir quels effets sont les plus importants à considérer. En effet, l'effet « modifications hydrodynamiques » est certainement moins important pour l'éolien flottant que pour l'éolien posé.

L'effet « abrasion » correspond aux atteintes sur les espèces benthiques (épifaune et endofaune) et sur le substrat. Les activités en lien avec cet effet sont transposables aux effets des chaluts de fonds mais également des chaînes ou des câbles (MarLIN, <https://www.marlin.ac.uk/sensitivity/SNCB-benchmarks>).

Plusieurs types d'abrasion sont possibles selon la matrice Pression/Activités sur les engins de fond (Ifremer, 2019. Synthèse des liens potentiels existant entre les activités de pêche et les pressions physiques en milieu marin, avril 2019 - (cf. annexe n°2)) :

- abrasion superficielle,
- abrasion peu profonde,
- abrasion profonde.

→ En appliquant le principe de précaution, la sensibilité la plus forte de l'habitat face à ces différentes pressions a été retenue sans préjuger des technologies qui pourraient être développées pour limiter ces pressions. Il en est de même entre les deux effets sélectionnés (abrasion/modifications hydrodynamiques).

Le niveau des sensibilités varie de **faible à très haute**.

N.b. L'effet perte/destruction d'habitat n'a pas été retenu à ce stade bien qu'il soit réel et connu lors de la phase d'installation des éoliennes du fait des ancrages (ancres et chaînes) et le long de la tranchée du câble de raccordement électrique de la ferme à la terre.

Les sensibilités sont très hautes pour ce critère car des disparitions d’habitat sont inévitables. La sensibilité aurait été très haute sur la totalité de la zone si cet effet avait été considéré, ne permettant pas de spatialisation du risque d’effet, c’est pourquoi il n’est pas retenu dans cette première approche d’identification des enjeux. Il devra néanmoins être pris en compte ultérieurement dans l’évaluation des impacts des projets.

Le niveau de pression le **plus fort** a également été considéré, permettant alors de réaliser une carte de risque de dégradation des habitats selon la matrice suivante :

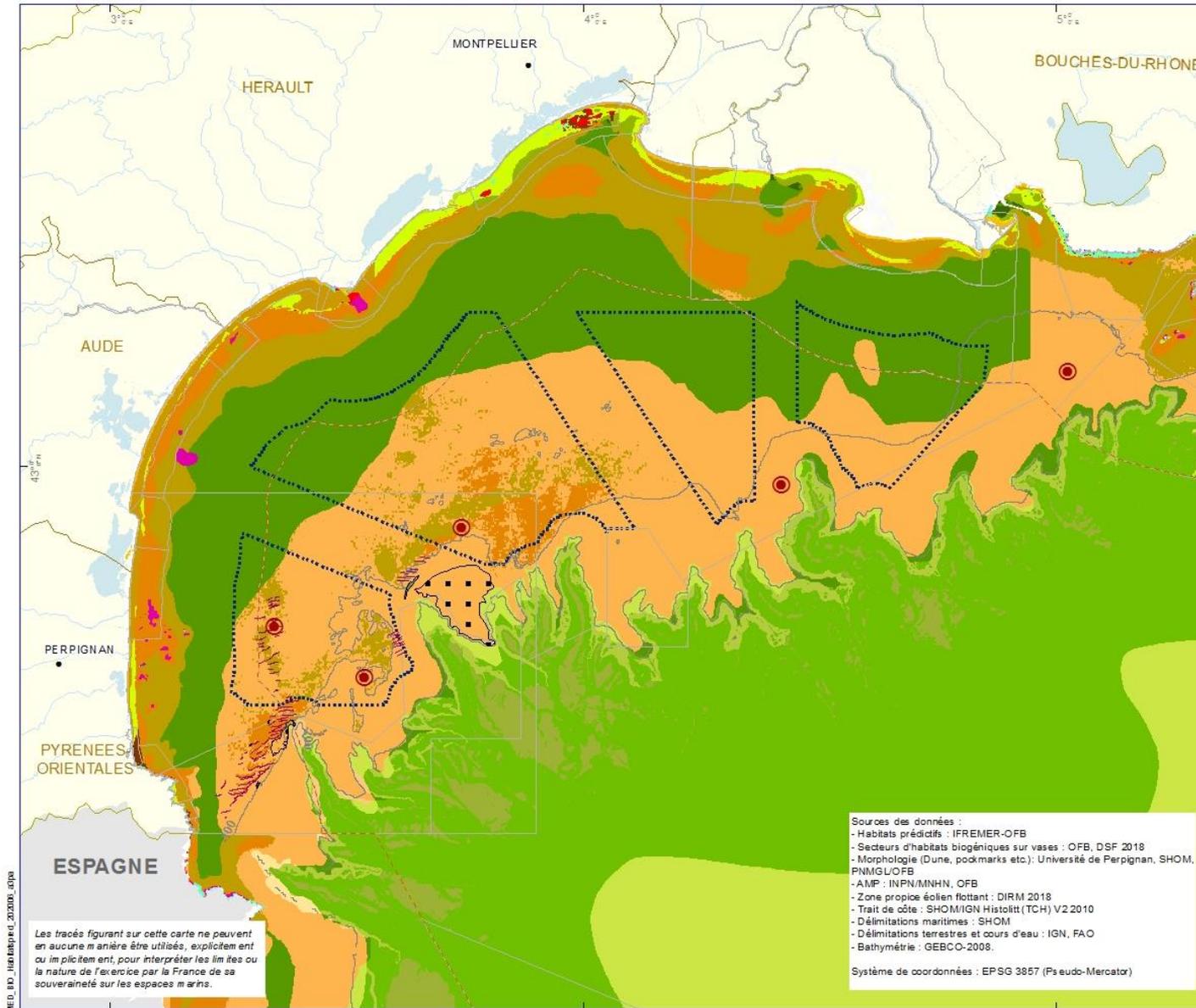
		Amplitude de la pression engendrée par l’activité			
		Fort	Modérée	Faible	Nulle
Sensibilité	Très haute	Fort	Fort	Modéré	Nul
	Haute	Fort	Fort	Modéré	Nul
	Modérée	Fort	Modéré	Faible	Nul
	Faible	Modéré	Faible	Faible	Nul
	Très faible	Modéré	Faible	Faible	Nul

On obtient ensuite une matrice de correspondance habitats/sensibilité/pression/risque (cf. annexe n°3).

Priorisation des enjeux :

À partir de la priorisation des enjeux environnementaux effectués dans le cadre des ateliers d’experts pour la mise en place du document stratégique de façade (enjeux classés par grandes catégories de « fort » à « majeur ») reprise dans la note technique de l’AFB « Planification du développement de l’éolien en Méditerranée - Prise en compte de la biodiversité marine et de l’avifaune terrestre migratrice » de juin 2018, les priorisations d’enjeux ont été reportées sur les différents habitats présents (cf. annexe n°4):

Ces différents éléments permettent l’obtention de la carte suivante (Carte 6).



Habitats prédictifs (Typologie EUNIS)

(Les biocénoses présentes :

- dans les macro-zones ont été entourées en bleu

- dans les canyons ont été entourées en rouge

- A3.13 : Biocénoses méditerranéennes et pontiques des algues infralittorales très exposées à l'action des vagues
- A4.26 : Biocénoses coralliennes méditerranéennes modérément exposées à l'hydrodynamisme
- A4.27 : Biocénoses faunistiques sur roche du circolittoral profond sous hydrodynamisme modéré
- A5.13 : Sédiment grossier infralittoral
- A5.138 : Association à rhodolithes sur sables grossiers et fins graviers brassés par les vagues
- A5.235 : Biocénoses méditerranéennes des sables fins dans les eaux très peu profondes
- A5.236 : Biocénoses méditerranéennes des sables fins bien calibrés
- A5.24 : Sable vaseux infralittoral
- A5.28 : Biocénoses méditerranéennes des sables vaseux superficiels de mode calme
- A5.33 : Vase sableuse infralittorale
- A5.34 : Vase fine infralittorale
- A5.38 : Biocénoses méditerranéennes des fonds détritiques envasés
- A5.39 : Biocénoses méditerranéennes des vases terrigènes côtières
- A5.46 : Biocénoses méditerranéennes du détritique côtier
- A5.47 : Biocénoses méditerranéennes des fonds détritiques du large
- A5.531 : Herbiers de Cymodocea de Méditerranée
- A5.535 : Herbiers de Posidonia
- A6.2 : Substrats hétérogènes profonds
- A6.3 : Biocénoses des sables détritiques bathyaux à Gryphus vitreus
- A6.4 : Sable vaseux profonds
- A6.51 : Biocénoses des vases bathyales méditerranéennes
- A6.511 : Faciès des vases sableuses à Thenea muricata
- A6.513 : Faciès de vase molle à Funiculina quadrangularis et Aporrhais serresianus
- A6.514 : Faciès de la vase compacte à Isidella elongata
- A6.52 : Biocénose de la vase abyssale
- A6.61 : Biocénoses des coraux profonds

● Secteurs d'habitats biogéniques sur vases

Structures géomorphologiques particulières

— Dune - ligne de crête

■ Pockmarks

○ Protubérance circulaire

■ Sable induré

□ Aires marines protégées

⋯ Macrozones propices pour l'éolien flottant

Délimitation des espaces maritimes :

⋯ Limite de la mer territoriale française (12 MN), frontière maritime ou ZEE

0 20 40 kilomètres

0 12 24 milles nautiques

Sources des données :

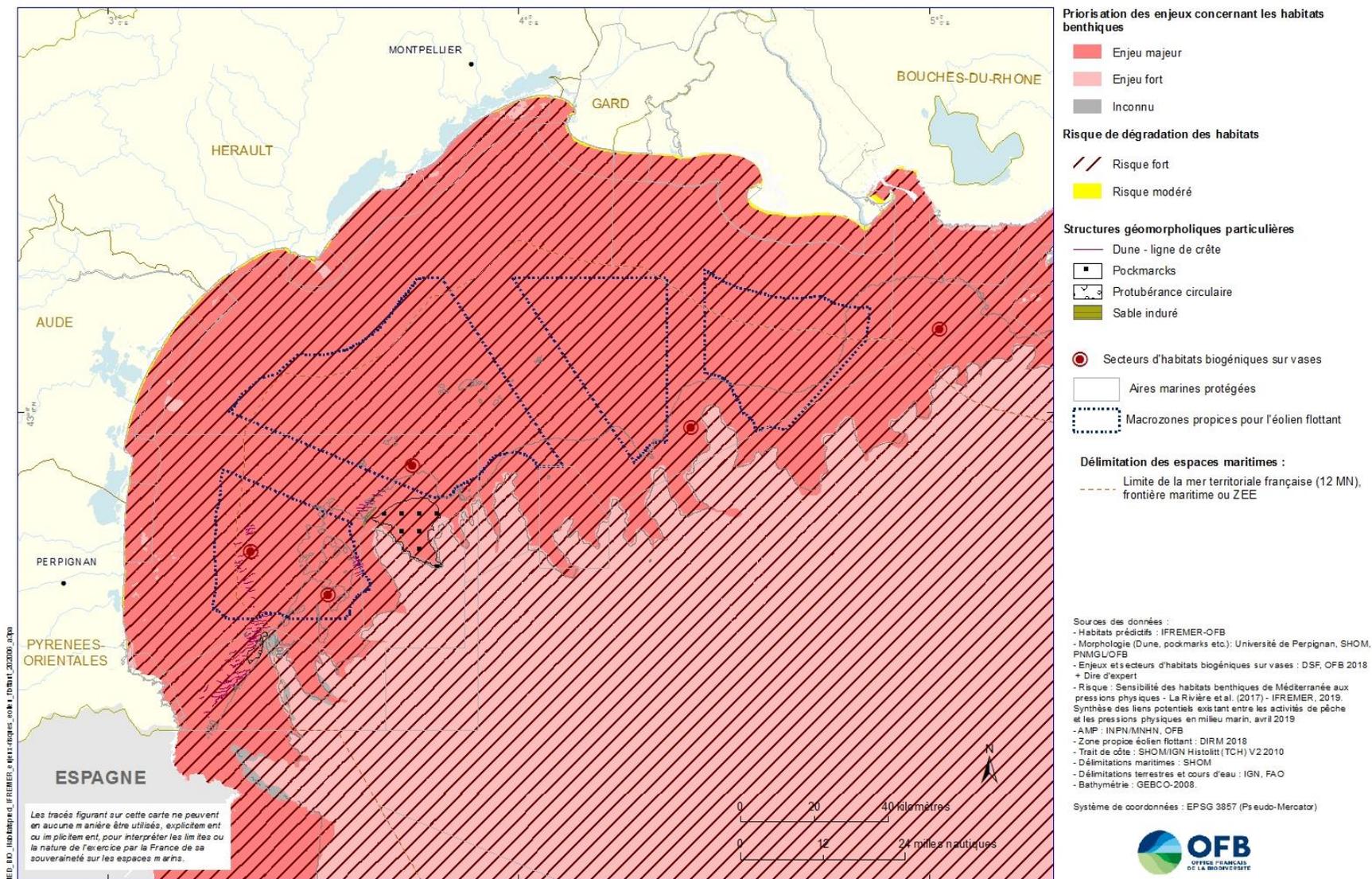
- Habitats prédictifs : IFREMER-OFB
- Secteurs d'habitats biogéniques sur vases : OFB, DSF 2018
- Morphologie (Dune, pockmarks etc.) : Université de Perpignan, SHOM, PNMGL/OFB
- AMP : INPN/MNHN, OFB
- Zone propice éolien flottant : DIRM 2018
- Trait de côte : SHOM/IGN Historitt (TCH) V2.2010
- Délimitations maritimes : SHOM
- Délimitations terrestres et cours d'eau : IGN, FAO
- Bathymétrie : GEBCO-2008.

Système de coordonnées : EPSG 3857 (Ps pseudo-Mercator)

MED. BD. HabitatPreC_202006_004

Les tracés figurant sur cette carte ne peuvent en aucune manière être utilisés, explicitement ou implicitement, pour interpréter les limites ou la nature de l'exercice par la France de sa souveraineté sur les espaces marins.

Carte 5 : Habitats prédictifs et structures géomorphologiques particulières - OFB



Carte 6 : Priorisation des enjeux concernant les habitats prédictifs et risque de dégradation des habitats aux pressions (abrasion et modifications hydrodynamiques) - OFB

IV. AUTRES DONNEES ENVIRONNEMENTALES EXISTANTES A PRENDRE EN COMPTE

Des éléments complémentaires devront être portés à connaissance du public sur l'ensemble des enjeux environnementaux et des activités présentes dans les macro-zones ciblées pour le développement de l'éolien en mer sur la façade.

Concernant les enjeux environnementaux, sont listées ci-dessous de manière non exhaustive, des données sur la mégafaune marine (oiseaux, mammifères, tortues, grands poissons pélagiques) et les habitats benthiques, qu'il conviendra d'utiliser dans le dossier de maîtrise d'ouvrage à fournir pour le débat public.

Données sur la mégafaune marine

- État des lieux des connaissances sur les cétacés dans le Parc naturel marin du golfe du lion : cet état de l'art a été mené par EcoOcéan Institut en 2018, dans le cadre d'une convention entre l'Agence française pour la biodiversité et le GIS3M. C'est un état des lieux détaillé des connaissances sur les cétacés et synthétique sur les pressions des activités humaines les impactant, ainsi que les perspectives d'actions à mettre en œuvre pour améliorer les connaissances et la gestion de ce compartiment écologique.
Les différents jeux de données utilisés pour construire les cartes du rapport sont issus de campagnes scientifiques : SAMM (2011-2012), GDEGeM (2013-2015), PELMED (2011), sorties de l'association BREACH (2007-2010), programme Cap Lignes du WWF France (2000), thèses de doctorat de N. Di-Méglio et L. David (entre 1994 et 1998), programme de recherche IMPACT-CET d'EcoOcéan Institut, Participe futur et Cybelle planète (depuis 2010 - non publié) ainsi que d'observations ponctuelles : (REPCET entre 2014 et 2017, OBSenMer entre 2009 et 2017). Ces données sont disponibles à une échelle plus large que celle du périmètre du Parc naturel marin du golfe du Lion.
- Données de suivi standardisées de la mégafaune marine du Parc naturel marin du golfe du Lion (printemps/automne 2018 - printemps/automne 2019) : suivis par bateau sur l'ensemble du Parc en 2018, et sur la bande des 0-20 MN en 2019, selon la méthode de transect en ligne (Buckland *et al.*, 2001) + photo-identification des grands dauphins.
- Données sur la mégafaune marine collectées par le Parc naturel marin du golfe du Lion à bord des embarcations de trois opérateurs professionnels de whale-watching entre mai et septembre 2019. Durant les 37 embarquements réalisés, tous les animaux observés ainsi que les activités humaines ont été répertoriés à l'aide de l'application OBSenMER expert. La photo-identification des grands dauphins a également été réalisée sur les sorties le permettant. Le plan d'échantillonnage n'est pas standardisé (concentré sur le sud du Parc et au printemps/été) mais l'effort d'échantillonnage extrêmement important, permettant ainsi d'avoir des informations sur les espèces occasionnelles et/ou discrètes (baleines à bec, tortues marines, etc.).
- Données issues des observations de l'association Découverte du vivant au cours des saisons 2013 à 2018. Le Parc naturel marin du golfe du Lion a réalisé un travail d'analyse de ces observations sur 73 sorties se déroulant d'avril à octobre, au départ de Canet-en-Roussillon et jusqu'au canyon de Lacaze-Duthiers, sur le navire Navivoile. Ces données ne sont pas géolocalisées mais informent sur la présence des espèces et leur abondance dans la zone de

navigation habituelle du catamaran. Elles permettent également d'avoir des informations sur les espèces occasionnelles et/ou discrètes (baleines à bec, tortues marines, etc.).

- Données des états initiaux menés sur les trois projets de parcs pilotes éoliens : données acquises par le bureau d'études Biotope lors de suivis aériens sur une aire d'étude élargie selon le protocole standardisé SAMM + suivis par bateau sur l'aire d'étude immédiate, en 2016-2018. L'article 7 de la loi du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages (article L. 411-1-A et D. 411-21-1 et suivant du Code de l'environnement), crée l'obligation pour les maîtres d'ouvrages publics ou privés d'apporter une contribution à l'inventaire du patrimoine naturel en versant les données brutes de biodiversité produites dans le cadre d'études d'impact.
Ces données sont disponibles sur la plateforme de versement de données de biodiversité suivante : <https://depot-legal-biodiversite.naturefrance.fr/versement/published-jdds/>.
- Données d'observation de la mégafaune marine depuis les plateformes halieutiques Ifremer issues des campagnes annuelles PELMED (Pélagiques de Méditerranée) du programme MEDIAS depuis 1994. Celles-ci se déroulent en été sur le navire L'Europe et visent à calculer des indices d'abondance de petits pélagiques (anchois, sardines, etc.) et à étudier le fonctionnement de l'écosystème pélagique dans son ensemble sur la zone méditerranéenne. Depuis 2017, les travaux d'observation de la mégafaune marine sont encadrés par l'UMS Pelagis avec le protocole MEGASCOPE ; auparavant le Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive assurait ce suivi en Méditerranée.
- Données issues des observations réalisées par des observateurs embarqués sur les lignes de ferries (EcoOcéan Institut). Ce suivi rentre depuis 2019 dans le programme de surveillance « Oiseaux marins » de la DCSMM.
- Données de mégafaune marine disponibles sur l'interface OBIS-Seamap : <http://seamap.env.duke.edu/>. Marine Geospatial Ecology Lab - Nicholas School of the Environment and Earth Sciences Duke University.
- État des lieux des connaissances ornithologiques du golfe du Lion (Ruffray *et al.*, 2014) : ce rapport de synthèse reprend les données issues notamment des programmes SAMM et PELMED et présente des cartes d'abondance par espèce (description détaillée de l'éthologie des différentes espèces et définition de niveaux de sensibilité).
- Données de suivi télémétrique de puffins de Scopoli réalisé par le Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive (CEFE) du CNRS de Montpellier depuis 2011 jusqu'à aujourd'hui (notamment programmes PACOMM 2011-2012 + projet IndexPUF 2016-2017), ainsi que les données télémétriques issues du programme PACOMM en 2011-2012 sur les puffins Yelkouan des îles de Marseille, des îles d'Hyères et de Corse.
Un suivi télémétrique a également été conduit de 2011 à 2014 sur le puffin des Baléares (Meier *et al.*, 2015).
- Données issues du réseau CALME : en partenariat avec l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (AERMC), CHORUS opère depuis 2015 un réseau de surveillance acoustique de la sous-région marine « Méditerranée Occidentale » (SRMMO) nommé CALME (Caractérisation Acoustique du Littoral Méditerranéen et de ses écosystèmes).

À travers une convention CHORUS/AFB (2019-2020), les données du réseau CALME sont analysées de manière détaillée et exhaustive pour identifier notamment la présence/absence de sons émis par les cétacés et les corbs.

Par ailleurs, en 2019, 700 km ont été parcourus en glider sous-marin dans le golfe du Lion (Institut Chorus/Alseamar/AERMC) et un point de mesure permanent DCSMM moins côtier a été mis en place (Institut Chorus/SHOM/AERMC).

Données sur les habitats benthiques

- Données CARTHAM : acquisition cartographique des habitats d'intérêt communautaire des sites Natura 2000 en mer. Agence des aires marines protégées, 2011.
- Données MEDSEACAN : acquisition cartographique au niveau des têtes de canyons méditerranéens continentaux. AAMP - GIS Posidonie - Comex, 2008-2010.
- Données ESPEXS « Enjeux du Secteur Potentiellement EXploitable en Sable au large du golfe du Lion » - phases 1 et 2 (2012-2013) : caractérisation du compartiment sédimentaire dans le secteur du Parc naturel marin du golfe du Lion en vue d'une possible extraction de granulats marins pour le rechargement des plages du littoral du Languedoc-Roussillon L'étude comprend un volet physique et écologique, un volet halieutique, ainsi qu'un volet vocations et réglementation. La zone d'étude comprend une portion du plateau continental externe (entre 90 et environ 110 m de profondeur) et la partie amont des canyons Bourcart et de l'Hérault (entre environ 110 et 300 m de profondeur). Les rapports de phase 1 et 2 sont disponibles, ainsi que les cartes et un rapport d'étude synthétique. L'étude présente des secteurs à enjeux à exclure. Convention UPVD-CNRS-AAMP.
- Données des états initiaux menés sur les trois projets de parcs pilotes éoliens : données acquises par prélèvements à la benne (par In Vivo sur Provence Grand Large (PGL) en 2013, par Creoclean sur EolMed en 2018, par P2A pour Les éoliennes flottantes du golfe du Lion (LEFGL) en 2017) et vidéo tractée (par P2A sur LEFGL en 2017). Ces données sont disponibles sur la plateforme de versement de données de biodiversité suivante : <https://depot-legal-biodiversite.naturefrance.fr/versement/published-jdds/>

V. CONNAISSANCES A ACQUERIR/EN COURS D'ACQUISITION

Comme précisé précédemment, la méthodologie d'évaluation des enjeux environnementaux utilisée à ce stade est partielle et n'intègre qu'un volume limité de données exploitables (avec une faible répliquabilité) sur les compartiments mammifères marins et oiseaux.

En effet, on ne dispose pas à l'heure actuelle de données suffisantes relatives :

- aux migrateurs terrestres (avifaune et chiroptères). Il subsiste encore beaucoup de lacunes de connaissances sur les migrations en mer ainsi que sur les trajectoires, directions, altitudes, types de vols, etc. et notamment pour les petites espèces ;
- à l'avifaune marine, notamment sur les zones fonctionnelles (alimentation, reproduction, repos, etc.) pour les espèces endémiques et résidentes, et sur leur dynamique temporelle.

Ces compartiments sont potentiellement extrêmement sensibles à la présence de parcs éoliens, plutôt en lien avec la perturbation des migrations pour l'avifaune terrestre et les chiroptères (risques de collision notamment), et plutôt à la perte d'énergie liée à l'évitement des éoliennes lors de la recherche de zones fonctionnelles d'alimentation ou de reproduction, pour l'avifaune marine. Ces hypothèses restent cependant à vérifier.

Les oiseaux terrestres (passereaux et familles apparentés, limicoles, anatidés, rapaces, oiseaux d'eau, etc.) représentent un enjeu considérable toute l'année dans le golfe du Lion, mais surtout en période de migration prénuptiale, puis en migration postnuptiale. Le flux migratoire draine une grande partie des migrants méditerranéens puis transsahariens qui nichent en Europe ainsi que sur une bonne partie de l'Asie, jusqu'en Sibérie orientale pour certains.

Des travaux récents de l'équipe de recherche du laboratoire Suisse de Sempach démontrent également que l'amplitude de vol des migrants terrestres s'étend d'une dizaine de mètres à 6 000 mètres d'altitude ; ils occupent donc la quasi-totalité de la colonne d'air (Bruderer *et al.*, 2018).

Par ailleurs, en Méditerranée, les migrations sont diffuses. En effet, les oiseaux pratiquant le vol plané empruntent des couloirs particuliers, mais pas une grande partie des migrants terrestres qui pratiquent le vol battu. Deux-tiers des migrants passent pour la première fois sur la zone qu'ils empruntent lors de la migration.

La mer étant un milieu relativement homogène et « sans relief », particulièrement dans le golfe du Lion où il n'y a pas ou peu d'îles, il n'existe aucune caractéristique topographique qui pourrait amener les espèces à privilégier un itinéraire (et donc un couloir délimité physiquement) de manière récurrente. Ainsi, l'installation d'infrastructures en mer impactera probablement le comportement des oiseaux par l'ajout d'éléments paysagers dans un espace uniforme. Par ailleurs, l'éventuel effet reposoir/nichoir des structures flottantes pourrait générer une modification des comportements et entraîner un risque de collisions important.

Pour pallier ces lacunes de connaissance, plusieurs projets ont été lancés à un niveau académique.

Projets ORNIT-EOF et ECOSYSM-EOF

Financé dans le cadre de l'appel à projets de recherche « énergie durable » 2018-2019 de l'ADEME pour les fermes éoliennes pilotes dans le golfe du Lion, les projets ORNIT-EOF et ECOSYSM-EOF visent à la préfiguration d'observatoires respectivement sur l'avifaune et les écosystèmes marins. Ils sont coordonnés par le Pôle Mer Méditerranée (PMM).

- **Projet ORNIT-EOF - Étude de préfiguration d'un observatoire de l'avifaune du golfe du Lion en interaction avec les parcs éoliens offshore flottants (EOF)** - Durée 24 mois (2019-2021)
Partenariat PMM, Biotope, CEFE, FEM, LPO

Ce programme vise au développement d'un observatoire de l'avifaune en lien avec l'éolien flottant à travers l'analyse des retours d'expérience et des publications existantes, le test d'un radar 3D sur le littoral pour l'observation des migrants, le test de balises GPS miniaturisées communicantes (Geobird) pour l'observation des puffins de Scopoli et le suivi par balises de fous de Bassan, la préfiguration d'un outil d'aide à la décision, via le test et la modélisation de paysages énergétiques de l'impact des futurs parcs éoliens sur les puffins, ainsi que la spécification des systèmes d'observation requis pour étudier les interactions avifaune - parcs EOF et la préfiguration de l'architecture de la plateforme d'observation.

- **Projet ECOSYSM-EOF - Projet d'observatoire des écosystèmes marins du golfe du Lion en interaction avec les parcs éoliens offshore flottants (EOF) - Durée 24 mois (2019-2021)**
Partenariat PMM, Ifremer, FEM, OO Banyuls, MIO, GIS3M

L'objectif général du projet ECOSYSM-EOF est de proposer une méthodologie et une architecture d'outils d'observation haute fréquence adaptable sur des éléments des parcs éoliens flottants (e.g. réseau de câbles, plateforme en mer), les plus génériques possibles pour acquérir et documenter des connaissances sur l'état et l'évolution des écosystèmes marins en interaction avec les parcs EOF dans le golfe du Lion. L'objectif plus long-terme de ce projet réside dans l'acquisition de données qui puissent être implémentées dans de futures modélisations des impacts écosystémiques de ces parcs afin d'anticiper de la manière la plus pertinente possible les interactions entre éolien flottant et énergies marines renouvelables (EMR).

Projet GEOBIRD – Développement d'une balise de géolocalisation pour les oiseaux marins - Durée 3 ans (2017-2020)

Partenariat FEM-CEFE/CNRS - AFB - Bretagne vivante - IPHC - Université de Strasbourg- Ailes marines – Parc éolien en mer de St-Nazaire - Eolfi - EDF renouvelables

Le projet GEOBIRD a pour objectif de développer et fabriquer une balise de géolocalisation miniaturisée intelligente et communicante (bio-logger) intégrant des enregistreurs de données physiologiques et environnementales, qui pourra être mobilisée dans le cadre des suivis de l'avifaune marine sensible de moyenne taille.

Des tests ont été conduits au mois d'août 2019 sur les puffins de Scopoli de l'île marseillaise du Riou par le CEFE. Il convient de vérifier si ces données sont exploitables.

Projet ACOMAC - Acquisition de CONnaissances concernant les Migrations et habitats fonctionnels de l'Avifaune et des Chiroptères à l'échelle du golfe du Lion

Partenariat DGEC, OFB, FEM

Dans le cadre de l'appel d'offre éolien prévu pour 2021, la DGEC va financer, sous la coordination de l'OFB, et à travers un consortium scientifique piloté par France énergies marines, une étude visant à améliorer les connaissances relatives aux enjeux de l'avifaune et des chiroptères sur les zones potentielles d'implantation d'éoliennes en Méditerranée française.

L'étude sera menée sur 3 ans afin d'observer les variations interannuelles dans les migrations et l'utilisation de l'espace maritime. Pendant la première année, les mesures couvriront les 4 macro-zones identifiées par le document stratégique de façade (DSF) comme propices au développement de parcs éoliens en mer. Pendant la deuxième et la troisième année, un focus sera également fait sur les deux zones de projet faisant l'objet de la procédure de mise en concurrence.

Pour répondre parfaitement aux questions posées, il est nécessaire que l'étude soit menée à l'échelle des quatre macro-zones sur l'ensemble des trois années. Le projet sera plus ou moins ambitieux (enjeux couverts, effort d'échantillonnage, nombre d'espèces étudiées, etc.) selon les moyens financiers à disposition.

La mise en œuvre de ce programme d'étude mobilisera plusieurs technologies complémentaires (radars ornithologiques à la côte, télémétrie, suivi visuels, baguage, etc.) qui ne sont pour le moment pas encore

arrêtées. Le début de l'étude est envisagé au mieux à l'été 2020 pour suivre les migrations post-nuptiales, puis les migrations pré-nuptiales début 2021.

Projet MSPMED : Towards the operational implementation of MSP in our common Mediterranean Sea. – Durée 24 mois 03/2020 - 04/2022

Partenariat entre 6 pays : France (OFB), Espagne, Italie, Malte, Grèce, Slovénie

Depuis l'adoption de la Directive cadre pour la planification de l'espace maritime (DCPEM), la DG Mare fait appel à des consortiums nationaux, à travers des appels à projets par bassins maritimes, afin de tester sur le plan méthodologique et opérationnel les modalités de mise en œuvre de cette politique maritime intégrée. Ce soutien de la commission européenne a aussi vocation à favoriser la coopération entre les États membres, vecteur de cohérence transfrontalière des mises en œuvre nationales de la Directive.

Dans le cadre du Work Package 2, destiné à soutenir opérationnellement les États partenaires dans la mise en œuvre de la DCPEM, l'OFB pilote deux actions dont une relative à la connaissance et à la spatialisation des enjeux écologiques sur l'entité géographique « golfe du Lion », soit de Marseille à Barcelone.

L'action vise à fournir aux planificateurs des informations sur les enjeux et la sensibilité des écosystèmes. Les connaissances produites et/ou mises à disposition alimenteront la mise en œuvre du plan maritime méditerranéen français, notamment concernant la planification des parcs éoliens offshore.

Pour ce faire, il est proposé d'animer une dynamique scientifique en impliquant des experts français et espagnols locaux et nationaux.

Un chargé de mission sera recruté spécifiquement pour cette action et hébergé au Parc naturel marin du golfe du Lion. Il aura pour mission notamment de mobiliser les données scientifiques et l'expertise des deux côtés de la frontière France/Espagne. Il aura été défini au préalable les compartiments écologiques à traiter en priorité : oiseaux et mammifères marins, benthos profond, etc.

Les habitats benthiques sédimentaires, notamment ceux situés au large, présentent également un déficit de connaissance.

Habitats benthiques sédimentaires – programme à définir (source PNMGL/OFB)

La zone du large située entre les canyons de Bourcart et Lacaze-Duthiers (macro-zone A) n'a fait l'objet d'aucun échantillonnage et dispose seulement de quelques profils sismiques et acoustiques. Elle représente un secteur stratégique pour les industriels, au regard du fort potentiel de vent.

En 2015, cette zone avait été exclue par principe de précaution étant donné le risque identifié et le faible intérêt des opérateurs pour les projets pilotes (faible nombre d'éoliennes implantées).

En 2018, lors de l'élaboration du DSF, elle n'a pas été exclue, malgré le manque de connaissances toujours d'actualité.

Pour améliorer les connaissances sur cette zone « no data », il conviendrait de réaliser des prélèvements de surface, des profils sismiques THR de type « Chirp », ainsi que de l'imagerie acoustique et des plongées de ROV (Remotely Operated Vehicle).

Les sorties de fluides, ou pockmarks, quant à eux, font actuellement l'objet d'une réflexion à l'échelle nationale pour une intégration dans les délimitations de zones Natura 2000 puisqu'ils constituent un habitat d'intérêt communautaire (1180 - Structures sous-marines causées par des émissions de gaz). Ces

formations abritent un écosystème très diversifié (source INPN). En effet, des écosystèmes bactériens profonds (chimio-organotrophes) sont présents lorsque ces pockmarcks sont actifs.

Les connaissances ne sont à ce jour pas suffisantes pour déterminer la nature de leur activité. Sont-ils fossilisés ou toujours actifs (rejetent-ils de l'eau ou du gaz) ?

Pour répondre à ces questions, des analyses pourraient être effectuées dans la colonne d'eau pour révéler la présence ou l'absence de gaz, en particulier du méthane.

Des structures d'origine inconnue, dénommées « protubérances circulaires », ont pu être observées en bathymétrie, à l'ouest du canyon Lacaze-Duthiers. Elles sont de forme ronde, en relief et tapissent le fond de la mer entre 90 et 110 m de profondeur. Ces structures seraient potentiellement associées à des sorties de fluides, ou éventuellement des agrégats de coralligène, mais peu de choses sont connues sur ces formations.

Elles pourraient être étudiées par photos/vidéos prises au moyen d'un ROV et par analyses sismiques au sondeur de sédiments 2,5 kHz.

Enfin, des connaissances restent également à acquérir sur des habitats particuliers tels que les dunes hydrauliques, certaines zones de sables cimentés situées dans le périmètre du Parc naturel marin du golfe du Lion (hormis les Pierres de Sète dont les sables cimentés sont connus de longue date et bien documentés) et les fonds sableux de manière générale, pour lesquels très peu d'informations sont disponibles.

VI. TRAVAUX CITES

- **Alonso Y., 2016.** *Caractérisation morpho-structurale d'un champ de dunes sous-marines du golfe du Lion, zone du canyon Lacaze-Duthiers.* Rapport de stage Master 2.
- **ASCONIT Consultants, UPVD-CEFREM, ADENA, SEANEO, 2012.** *Diagnostic scientifique des habitats marins du PNM golfe du Lion. Programme CARTHAM.* Agence des aires marines protégées. publ. Fr. : 448 p.
- **Baudrier J., 2018.** *Bilan de l'optimisation des campagnes halieutiques réalisée dans le cadre du programme de surveillance de la directive cadre stratégie pour le milieu marin (DCSMM) – année 2017.* Rapport scientifique Ifremer ODE/VIGIES/DCSMM.
<https://archimer.ifremer.fr/doc/00439/55033/>
- **Berné S., Satra C., 2002.** *Carte morpho-bathymétrique du golfe du Lion, notice explicative.* 48p. Ed. Ifremer - Région Languedoc-Roussillon.
- **Berné S., Agin G., Bassetti M.A., Bonhomme D., Bourrin F., Durrieu de Madron X., Hébert B., Labrune C., Mauffrey M., 2012.** *Étude d'évaluation des enjeux et d'amélioration des connaissances sur la zone ESPEXS dans le golfe du Lion. Volet physique et écologique. Phase 1.* Convention UPVD-CNRS-AAMP 45119CS097. Rapport CEFREM, Université de Perpignan via Domitia, 80 p.
- **Berné, S., Bonhomme, D., Bourrin, F., Durrieu de Madron, X., Labrune, C. 2013.** *Enjeux du secteur potentiellement exploitable du golfe du Lion (ESPEXS) Volet Physique et écologique - Phase 2 - Diagnostic.* Convention UPVD-CNRS-AAMP 45119CS097. Rapport CEFREM, Université de Perpignan via Domitia, 63 p.

- **Bruderer, B., Peter, D. and Korner-Nievergelt, F. 2018.** *Vertical distribution of bird migration between the Baltic Sea and the Sahara.* Journ. Ornithol. 169, 315-336.
- **Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P. and Laake, J.L., 1993.** *Distance Sampling : Estimating Abundance of Biological Populations.* Chapman and Hall, London. 446 pp.
- **David L., Roul M., Di-Méglio N., 2018.** *État des lieux des connaissances : les cétacés dans le Parc naturel marin du golfe du lion.* Étude financée par l'Agence française pour la Biodiversité, via le GIS3M. 69 p.
- **Di-Méglio N., Roul M., David L., Gimenez O., Azzinari C., Jourdan J., Barbier M. et Labach H., 2015.** *Abondance et répartition spatio-temporelle et fonctionnelle du Grand dauphin dans le golfe du Lion. Projet GDEGeM - Grand dauphin Étude et Gestion en Méditerranée 2013-2015.* Rapport GIS3M, fait par EcoOcéan Institut, BREACH et le GECEM. 79 p.+ 9 p. annexes.
- **Document de planification générale - Le développement de l'éolien flottant en Méditerranée,** juin 2018. 37 pages + annexes. <http://www.dirm.mediterranee.developpement-durable.gouv.fr/les-resultats-de-la-concertation-a2847.html>
- **Doremus G., 2018.** Suivi de la distribution de la mégafaune marine en Manche, Atlantique et Méditerranée en 2017. MEGASCOPE - campagnes IBTS - PELGAS - PELMED - CGFS - EVHOE. Rapport annuel, janvier 2018. UMS Pelagis – Programme de surveillance DCSMM piloté par l'AFB.
- **Ferrer C., 2018.** *Intégration des données sédimentologiques et géophysiques pour la cartographie morpho-sédimentaire du Parc naturel marin du golfe du Lion.* Mémoire de Master 2. Université de Perpignan via Domitia-CEFREM, Parc naturel marin du golfe du Lion-AFB. 39 p.
- **Gimard A., Aulert C., Fauveau G, Poncet S., De Roton G., 2019.** *Note technique relative aux travaux d'identification des enjeux environnementaux pour l'avifaune et les mammifères marins pour le 4^e appel d'offres éolien en mer en Manche-Mer du Nord.* OFB. 5 p.
- **Hamdi A., Vasquez M. et Populus J., 2010.** *Cartographie des habitats physiques Eunis – Côtes de France.* Convention Ifremer/AAMP. 46 p + annexes.
- **La Rivière M., Michez M., Aish A., Bellan-Santini D., Bellan G., Chevaldonné P., Dauvin J.-C., Derrien-Courtel S., Grall J., Guérin L., Janson A.-L., Labrune C., Sartoretto S., Thibaut T., Thiébaud E. et Verlaque M., 2016.** *Évaluation de la sensibilité des habitats benthiques de Méditerranée aux pressions physiques.* Rapport SPN 2015-70. MNHN. Paris, 101 p.
- **Meier R., Wynn R., Votier S., McMinn Grivé M., Rodríguez A., Maurice L., van Loon R., Jones A., Suberg L., Arcos J., Morgan G., Josey S. and Guilford T., 2015.** *Consistent foraging areas and commuting corridors of the critically endangered Balearic shearwater *Puffinus mauretanicus* in the northwestern Mediterranean.* Biological Conservation.190, 87-97.
- **Michez N., Fourt M., Aish A., Bellan G., Bellan-Santini D., Chevaldonné P., Fabri M.-C., Goujard A., Harmelin J.-G., Labrune C., Pergent G., Sartoretto S., Vacelet J. et Verlaque M., 2014.** *Typologie des biocénoses benthiques de Méditerranée Version 2.* Rapport SPN 2014 - 33, MNHN, Paris, 26 p.

- **OFB, GISOM - Avril 2020.** *Identification et priorisation de la responsabilité de chaque sous-région marine pour les enjeux ornithologiques* - Note méthodologique. 16 p.
- **Riboulot, V., Thomas Y., Berné S., Jouet G., et Cattaneo A., 2014.** *Control of Quaternary sea-level changes on gas seeps.* *Geophys. Res. Lett.*, 41, 4970-4977.

Annexe 1 : Extrait de la matrice de sensibilité de la biocénose méditerranéenne « roche supralittorale »

Typologie des biocénoses benthiques de Méditerranée, habitat I.4.1 (La Rivière *et al.*, 2016)

IC = Indice de confiance, A = Aucune, F = Faible, M = Modérée, H = Haut(e), TH = Très Haut(e)

I.4.1. Biocénose de la roche supralittorale									
		I.4.1.a.	Association à Cyanobactéries et <i>Hydropunctaria amphibia</i>						
		I.4.1.b.	Faciès à <i>Melarhaphé neritoides</i> et <i>Euraphia depressa</i> (Syn. <i>Chthamalus depressus</i>)						
		I.4.1.c.	Enclave : Cuvettes à salinité variable						
Correspondances avec les autres typologies									
Catégorie	Pression	Résist.	IC résist.	Résil.	IC Résil.	Sensib.	IC sensibil.	Description de l'évaluation	Commentaire Indice de confiance
Pertes physiques (modification permanente)	Perte d'un habitat	A	H	A	H	TH	H	Tous les habitats sont considérés comme n'ayant aucune résistance et comme incapable de récupérer face à une perte d'habitat permanente au profit d'un habitat terrestre ou dulcicole, bien qu'aucunes données scientifiques ne soient disponibles.	Dire d'experts. L'indice de confiance est haut en raison de la nature permanente des impacts liés à cette pression.
	Changement d'habitat (pour un autre type de fond marin)	A	H	A	H	TH	H	Un changement de substrat ou un changement de l'étagement entraînerait une perte totale des caractéristiques de l'habitat, défini par un substrat rocheux dans l'étagé supralittoral. Par définition, cet habitat ne pourrait récupérer sur un substrat ou un étage différent.	Dire d'experts. L'indice de confiance est haut en raison de la nature permanente des impacts liés à cette pression.
Perturbation du fond (Modification temporaire et/ou réversible)	Extraction de substrat	A	H	M	M	H	M	La plupart des espèces caractéristiques de cet habitat (lichens, gastéropodes, crustacés, etc.) sont des espèces fixées qui seront donc totalement perdues si l'habitat est soumis à une pression perturbant l'intégrité du substrat telle que l'extraction. Dans la mesure où (i) ces espèces ont des cycles de vie courts et une forte capacité de recrutement et de dispersion et où (ii) l'habitat est naturellement soumis à un fort hydrodynamisme, le temps nécessaire à la recolonisation du substrat mis à nu par les espèces pionnières puis les espèces sessiles caractéristiques est estimé à environ 5 ans si des individus matures se trouvent à proximité. Certaines espèces mobiles pourront également migrer si un peuplement sain existe à proximité. Attention : Si la quantité de substrat prélevée est trop importante, il y a un risque de changement d'étagement et donc de changement d'habitat au profit d'un habitat médiolittoral	Littérature grise concernant un habitat similaire et la même pression : Tillin <i>et al.</i> , 2010 (habitat "High energy intertidal rock, moderate energy, low energy") Dire d'experts. L'indice de confiance de l'évaluation de résistance est haut en raison de l'atteinte en profondeur de la pression.
	Tassement	H	M	M	M	F	M	La plupart des espèces caractéristiques de cet habitat sont encroûtantes ou rigides et donc très résistantes à la compression. Néanmoins, si l'intégrité et la fonctionnalité de l'habitat est perturbé (par une pression fréquente par exemple), le temps nécessaire à la récupération est estimé à 5 ans. Attention : en cas de pression de tassement chronique, comme pourrait par exemple engendrer le piétinement répété, les capacités de résistance et de résilience de l'habitat seront altérées.	Publication examinée en comité de lecture : Brosnan et Crumrine, 1994 Dire d'experts.
	Abrasion superficielle	A	H	M	M	H	M	La plupart des espèces caractéristiques de cet habitat (lichens, gastéropodes, crustacés, etc.) sont des espèces fixées qui seront donc totalement perdues si l'habitat est soumis à une pression d'abrasion. Dans la mesure où (i) ces espèces ont des cycles de vie courts et une forte capacité de recrutement et de dispersion et où (ii) l'habitat est naturellement soumis à un fort hydrodynamisme, le temps nécessaire à la recolonisation du substrat mis à nu par les espèces pionnières puis les espèces sessiles caractéristiques est estimé à environ 5 ans si des individus matures se trouvent à proximité. Certaines espèces mobiles pourront également migrer si un peuplement sain existe à proximité.	Littérature grise concernant un habitat similaire et la même pression : Tillin <i>et al.</i> , 2010 (habitat "High energy intertidal rock, moderate energy, low energy") Dire d'experts.
	Abrasion peu profonde	A	H	M	M	H	M		L'indice de confiance de l'évaluation de résistance est haut en raison de l'atteinte en profondeur de la pression.
Abrasion profonde	A	H	M	M	H	M	L'indice de confiance de l'évaluation de résistance est haut en raison de l'atteinte en profondeur de la pression.		

Annexe 2 : Matrice Pressions/Activités sur les engins de fond

Ifremer, 2019. Synthèse des liens potentiels existant entre les activités de pêche et les pressions physiques en milieu marin, avril 2019

Matrice Pressions/Activités : Engins de fond														
Catégories d'activités	Catégories de pression	Pertes physiques		Perturbations physiques du fond							Changements hydrologiques		COMMENTAIRES	
		Perte d'un habitat	Changement d'habitat	Extraction de substrat	Tassement	Abrasion superficielle	Abrasion peu profonde	Abrasion profonde	Remaniement	Dépôt de sable de matériel	Dépôt important de matériel	Modif. des cond. hydrodynamiques		Modif. de la charge en particules
	Activités													
	SEDIMENTS PLUS OU MOINS ENVASES (q compris zones à maërl)													SEDIMENTS PLUS OU MOINS ENVASES (q compris zones à maërl)
1	Chalut de fond à gréement lourd et panneaux standards (sans dispositif particulier de minimisation du toucher)	-	-	-	-	XXX	XXX	XXX	XXX	(x)	-	-	XXX	Gréement lourd : Ordre de grandeur de la pression estimée > 10mbars. Voir note explicative en annexe. (x) cas particulier : dépôt dans les canyons issus d'un remaniement provoqué par les opérations de pêche sur les languettes. Mise en suspension essentiellement liée aux panneaux.
2	Chalut de fond à gréement lourd et panneaux à contact contrôlé (décollés ou tout panneau dont le contact est minimisé de façon avérée, soit par conception soit par un monitoring du toucher)	-	-	-	-	XX	XX	XX	XX	(x)	-	-	XX	Gréement lourd : Ordre de grandeur de la pression estimée > 10mbars. Voir note explicative en annexe. (x) cas particulier : dépôt dans les canyons issus d'un remaniement provoqué par les opérations de pêche sur les languettes.
3	Chalut de fond à gréement léger et panneaux standards (sans dispositif particulier de minimisation du toucher)	-	-	-	-	XX	XX	XX	XX	-	-	-	XX	Gréement léger : Ordre de grandeur de la pression estimée ≤ 10mbars. Voir note explicative en annexe. Mise en suspension essentiellement liée aux panneaux.
4	Chalut de fond à gréement léger et panneaux à contact contrôlé (décollés ou tout panneau dont le contact est minimisé de façon avérée, soit par conception soit par un monitoring du toucher)	-	-	-	-	X	X	-	X	-	-	-	X	Gréement léger : Ordre de grandeur de la pression estimée ≤ 10mbars. Voir note explicative en annexe.
5	Chalut à perche à chaînes	-	-	-	X	XXXX	XXXX	XX	XXXX	-	-	-	XXXX	Absence de panneaux donc abrasion profonde modérée
6	Gangui remorqué avec cadre (armature fixe)													
7	Gangui remorqué avec panneaux (légers pour faible profondeur)													
8	Gangui remorqué avec panneaux (plus lourd, pour zones plus profondes)													
9	Senne danoise et écossaise à gréement lourd	-	-	-	-	XXXX	XX	X	XX	-	-	-	XX	Gréement lourd : Ordre de grandeur de la pression estimée > 10mbars. Voir note explicative en annexe. Remaniement faible compte-tenu de l'absence de panneaux.
10	Senne danoise et écossaise à gréement léger	-	-	-	-	XX	X	-	X	-	-	-	X	Gréement léger : Ordre de grandeur de la pression estimée ≤ 10mbars. Voir note explicative en annexe. Remaniement faible compte-tenu de l'absence de panneaux et des bourrelets relativement légers.
11	Drague remorquée par un bateau pour animaux posés sur le fond, à dents souples ou sans	-	-	-	-	XXXX	XX	-	X	-	-	-	X	Remaniement limité car dents fines et souples
12	Drague remorquée par un bateau pour animaux posés sur le fond, à dents rigides	-	-	-	-	XXXX	XX	X	XX	-	-	-	XX	Forte pénétration des dents dans les 5 premiers centimètres
13	Drague remorquée par un bateau pour animaux enfouis	-	-	-	-	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	-	-	-	XXXX	
14	Drague à bouquetin (crevette blanche)	-	-	-	-	XX	X	-	X	-	-	-	X	Engin entre drague et chalut avec cadre métallique muni d'une grille. Remaniement des roches.
15	Drague à Hyperborea													
16	Scoubidou													
17	Filets calés de fond	-	-	-	-	X	(a)	-	-	-	-	-	-	abrasion superficielle et/ou remaniement (cailloux...) sous l'effet des courants/tempêtes et lors du virage. (a) abrasion peu profonde avec les ancrages
18	Filets soulevés (carriole ou équivalent, balances...), manoeuvrés en bateau ou du rivage	-	-	-	-	XX	X	-	X	-	-	-	-	abrasion superficielle sous l'effet des courants/tempêtes et lors du virage et (a) abrasion peu profonde avec les ancrages
19	Pièges non fixés (casières, nasses, pots, balais, fagots, etc.)	-	-	-	-	X	(a)	-	-	-	-	-	-	abrasion superficielle limitée sous l'effet des courants/tempêtes et lors du virage du piège le cas échéant. (a) abrasion profonde ponctuelle pour les pieux.
20	Pièges fixés (verveux, capéchades, barrages, parcs, bordigues, etc.)	-	-	-	-	X	(a)	(a)	-	-	-	-	-	abrasion superficielle sous l'effet des courants/tempêtes et lors du virage. (a) abrasion peu profonde avec les ancrages. Abrasion limitée aux ancrages pour les palangres calées flottantes et semi-flottantes.
21	Palangres de fond	-	-	-	-	X	(a)	-	-	-	-	-	-	Remaniement : retournements de blocs inclus
22	Pêche à pied d'organismes nageant ou posés ou fixés sur le fond	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	X	Abrasion plus ou moins profonde en fonction des espèces recherchées (coquillages, vers...), tassement (sur substrat meuble), à relativiser avec d'autres activités "touristiques". Remaniement : retournements de blocs inclus
23	Pêche à pied animaux enfouis	-	-	-	X	XXXX	XXXX	XX	XXXX	-	-	-	XX	
24	Drague manuelle													
25	Senne de plage et de rivage	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	Remaniement très faible
26	Pêche en apnée et scaphandre autonome	-	-	-	-	(a)	-	-	-	-	-	-	(a)	(a) action des palmes
	AUTRES SUBSTRATS (inclut tous les sédiments meubles non envasés tels que sables, graviers, cailloutis, galets ainsi que les champs de blocs qui ne constituent pas de la "Roche mère", ainsi que les zones d'herbiers et de maërl ; exclut Roche mère et Récifs bioconstruits.)													AUTRES SUBSTRATS (inclut tous les sédiments meubles non envasés tels que sables, graviers, cailloutis, galets ainsi que les champs de blocs qui ne constituent pas de la "Roche mère", ainsi que les zones d'herbiers et de maërl ; exclut Roche mère et Récifs bioconstruits.)
1	Chalut de fond à gréement lourd et panneaux standards (sans dispositif particulier de minimisation du toucher)	-	-	-	-	XXXX	XXXX	XXXX	XX	(x)	-	-	XX	Gréement lourd : Ordre de grandeur de la pression estimée > 10mbars. Voir note explicative en annexe. (x) cas particulier : dépôt dans les canyons issus d'un remaniement provoqué par les opérations de pêche sur les languettes. Mise en suspension modérée pour le sable (essentiellement liée aux panneaux).
2	Chalut de fond à gréement lourd et panneaux à contact contrôlé (décollés ou tout panneau dont le contact est minimisé de façon avérée, soit par conception soit par un monitoring du toucher)	-	-	-	-	XX	XX	XX	X	(x)	-	-	X	Gréement lourd : Ordre de grandeur de la pression estimée > 10mbars. Voir note explicative en annexe. (x) cas particulier : dépôt dans les canyons issus d'un remaniement provoqué par les opérations de pêche sur les languettes.
3	Chalut de fond à gréement léger et panneaux standards (sans dispositif particulier de minimisation du toucher)	-	-	-	-	XX	XX	XX	X	-	-	-	X	Gréement léger : Ordre de grandeur de la pression estimée ≤ 10mbars. Voir note explicative en annexe. Mise en suspension essentiellement liée aux panneaux.
4	Chalut de fond à gréement léger et panneaux à contact contrôlé (décollés ou tout panneau dont le contact est minimisé de façon avérée, soit par conception soit par un monitoring du toucher)	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	Gréement léger : Ordre de grandeur de la pression estimée ≤ 10mbars. Voir note explicative en annexe.

Annexe 3 : Matrice de correspondance habitats/sensibilité/pression/risque

Code EUNIS	Libellé EUNIS	Code typologie des biocénoses benthique de Méd.	Libellé habitats	sensibilité de l'habitat à l'abrasion	sensibilité de l'habitat aux modif. hydrodynamiques	sensibilité retenue de l'habitat aux différentes pressions	Pressions exercées	Risque de dégradation de l'habitat
A3.13	Biocénoses méditerranéennes et pontiques des algues infralittorales très exposée à l'action des vagues	III.6.1.	Biocénose des algues infralittorales	haute à très haute	faible à haute	haute à très haute	forte	fort
A4.26	Biocénoses coralligènes méditerranéennes modérément exposées à l'hydrodynamisme	IV.3.1.	Biocénose coralligène (C)	très haute	très faible	très haute	forte	fort
A4.27	Biocénoses faunistiques sur roche du circalittoral profond sous hydrodynamisme modéré	IV.3.5.	Biocénose de la roche du large (RL)	très haute	haute	très haute	forte	fort
A5.13	Sédiment grossier infralittoral	III.3.2.	Biocénose des sables et graviers sous influence des courants de fond (SGCF) (présence en position infralittorale et circalittorale)	modérée à haute	modérée	modérée à haute	forte	fort
A5.138	Association à rhodolithes sur sables grossiers et fins graviers brassés par les vagues	III.3.1.a.	Association à rhodolithes sur SGBV (Lithophyllum dentatum, Lithophyllum racemosum, Lithophyllum incrustans)	modérée à haute	modérée	modérée à haute	forte	fort
A5.235	Biocénoses méditerranéennes des sables fins dans les eaux très peu profondes	III.2.1.	Biocénose des sables fins de haut niveau (SFHN)	faible	faible	faible	forte	modéré
A5.236	Biocénoses méditerranéennes des sables fins bien calibrés	III.2.2.	Biocénose des sables fins bien calibrés (SFBC)	modérée	faible	modérée	forte	fort
A5.24	Sable vaseux infralittoral	III.2.3.	Biocénose des sables vaseux superficiels de mode calme (SVMC)	modérée	modérée	modérée	forte	fort
A5.28	Biocénoses méditerranéennes des sables vaseux superficiels de mode calme	III.2.3.	Biocénose des sables vaseux superficiels de mode calme (SVMC)	modérée	modérée	modérée	forte	fort
A5.33	Vase sableuse infralittorale	III.1.1.	Biocénose lagunaire euryhaline et eurytherme	modérée	modérée	modérée	forte	fort
A5.34	Vase fine infralittorale	III.1.1.	Biocénose lagunaire euryhaline et eurytherme	modérée	modérée	modérée	forte	fort
A5.38	Biocénoses méditerranéennes des fonds détritiques envasés	IV.2.1.	Biocénose des fonds détritiques envasés (DE)	haute	modérée	haute	forte	fort
A5.39	Biocénoses méditerranéennes des vases terrigènes côtières	IV.1.1.	Biocénose des vases terrigènes côtières (VTC)	modérée	modérée	modérée	forte	fort
A5.46	Biocénoses méditerranéennes du détritique côtier	IV.2.2.	Biocénose du détritique côtier (DC)	haute	haute	haute	forte	fort
A5.47	Biocénoses méditerranéennes des fonds détritiques du large	IV.2.3.	Biocénose des fonds détritiques du large (DL)	très haute	haute	très haute	forte	fort
A5.531	Herbiers de Cymodocea de Méditerranée	III.1.1.e.	Association à Cymodocea nodosa	modérée	modérée	modérée	forte	fort
A5.535	Herbiers de Posidonia	III.5.1.	Biocénose de l'herbier à Posidonia oceanica	très haute	modérée	très haute	forte	fort
A6.2	Substrats hétérogènes profonds	V.2.1.	Biocénose des sables détritiques bathyaux à Gryphus vitreus (SDB)	haute	haute	haute	forte	fort
A6.3	Biocénoses des sables détritiques bathyaux à Gryphus vitreus	V.2.1.	Biocénose des sables détritiques bathyaux à Gryphus vitreus (SDB)	haute	haute	haute	forte	fort
A6.4	Sable vaseux profonds	V.2.1.	Biocénose des sables détritiques bathyaux à Gryphus vitreus (SDB)	haute	haute	haute	forte	fort
A6.51	Biocénoses des vases bathyales méditerranéennes	V.1.1.	Biocénose des vases bathyales	haute	faible	haute	forte	fort
A6.511	Facès des vases sableuses à Thenea muricata	V.1.1.a.	Facès des vases sableuses à Thenea muricata	haute	faible	haute	forte	fort
A6.513	Facès de vase molle à Funiculina quadrangularis et Aporrhais serresianus	V.1.1.c.	Facès de vase molle à Funiculina quadrangularis et Aporrhais serresianus	haute	faible	haute	forte	fort
A6.514	Facès de la vase compacte à Isidella elongata	V.1.1.d.	Facès de la vase compacte à Isidella elongata	haute	faible	haute	forte	fort
A6.52	Biocénose de la vase abyssale	V.1.1.	Biocénose des vases bathyales	haute	faible	haute	forte	fort
A6.61	Biocénoses des coraux profonds	V.3.1.d.	"Facès" des coraux profonds	très haute	non concernée	très haute	forte	fort

Annexe 4 : Priorisation des enjeux pour les différents habitats présents dans le golfe du Lion

Code EUNIS	Libellé EUNIS	Code typologie des biocénoses benthique de Méd.	Libellé habitats	enjeu (DSF)
A3.13	Biocénoses méditerranéennes et pontiques des algues infralittorales très exposée à l'action des vagues	III.6.1.	Biocénose des algues infralittorales	fort
A4.26	Biocénoses coralligènes méditerranéennes modérément exposées à l'hydrodynamisme	IV.3.1.	Biocénose coralligène (C)	fort
A4.27	Biocénoses faunistiques sur roche du circalittoral profond sous hydrodynamisme modéré	IV.3.5.	Biocénose de la roche du large (RL)	inconnu
A5.13	Sédiment grossier infralittoral	III.3.2.	Biocénose des sables et graviers sous influence des courants de fond (SGCF) (présence en position infralittorale et circalittorale)	fort
A5.138	Association à rhodolithes sur sables grossiers et fins graviers brassés par les vagues	III.3.1.a.	Association à rhodolithes sur SGBV (Lithophyllum dentatum, Lithophyllum racemus, Lithophyllum incrustans)	fort
A5.235	Biocénoses méditerranéennes des sables fins dans les eaux très peu profondes	III.2.1.	Biocénose des sables fins de haut niveau (SFHN)	majeur
A5.236	Biocénoses méditerranéennes des sables fins bien calibrés	III.2.2.	Biocénose des sables fins bien calibrés (SFBC)	majeur
A5.24	Sable vaseux infralittoral	III.2.3.	Biocénose des sables vaseux superficiels de mode calme (SVMC)	majeur
A5.28	Biocénoses méditerranéennes des sables vaseux superficiels de mode calme	III.2.3.	Biocénose des sables vaseux superficiels de mode calme (SVMC)	majeur
A5.33	Vase sableuse infralittorale	III.1.1.	Biocénose lagunaire euryhaline et eurytherme	majeur
A5.34	Vase fine infralittorale	III.1.1.	Biocénose lagunaire euryhaline et eurytherme	majeur
A5.38	Biocénoses méditerranéennes des fonds détritiques envasés	IV.2.1.	Biocénose des fonds détritiques envasés (DE)	majeur
A5.39	Biocénoses méditerranéennes des vases terrigènes côtières	IV.1.1.	Biocénose des vases terrigènes côtières (VTC)	majeur
A5.46	Biocénoses méditerranéennes du détritique côtier	IV.2.2.	Biocénose du détritique côtier (DC)	majeur
A5.47	Biocénoses méditerranéennes des fonds détritiques du large	IV.2.3.	Biocénose des fonds détritiques du large (DL)	majeur
A5.531	Herbiers de Cymodocea de Méditerranée	III.1.1.e.	Association à Cymodocea nodosa	majeur
A5.535	Herbiers de Posidonia	III.5.1.	Biocénose de l'herbier à Posidonia oceanica	fort
A6.2	Substrats hétérogènes profonds	V.2.1.	Biocénose des sables détritiques bathyaux à Gryphus vitreus (SDB)	inconnu
A6.3	Biocénoses des sables détritiques bathyaux à Gryphus vitreus	V.2.1.	Biocénose des sables détritiques bathyaux à Gryphus vitreus (SDB)	inconnu
A6.4	Sable vaseux profonds	V.2.1.	Biocénose des sables détritiques bathyaux à Gryphus vitreus (SDB)	inconnu
A6.51	Biocénoses des vases bathyales méditerranéennes	V.1.1.	Biocénose des vases bathyales	fort
A6.511	Faciès des vases sableuses à Thenea muricata	V.1.1.a.	Faciès des vases sableuses à Thenea muricata	fort
A6.513	Faciès de vase molle à Funiculina quadrangularis et Aporrhais serresianus	V.1.1.c.	Faciès de vase molle à Funiculina quadrangularis et Aporrhais serresianus	fort
A6.514	Faciès de la vase compacte à Isidella elongata	V.1.1.d.	Faciès de la vase compacte à Isidella elongata	fort
A6.52	Biocénose de la vase abyssale	V.1.1.	Biocénose des vases bathyales	fort
A6.61	Biocénoses des coraux profonds	V.3.1.d.	"Faciès" des coraux profonds	majeur