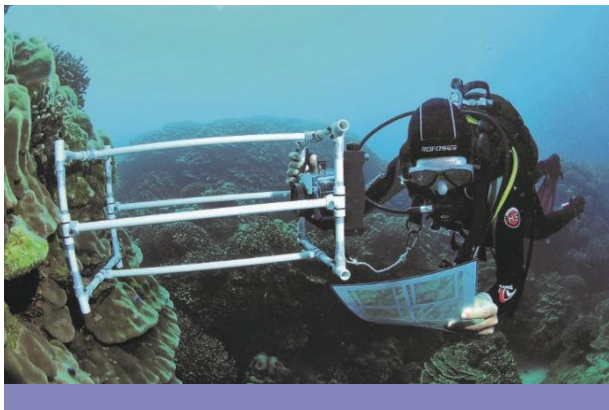




RAPPORT

Rapport de synthèse de l'étude bibliographique environnementale pour la zone d'étude en mer

Projet d'éoliennes flottantes et leurs raccordements en Méditerranée

DGEC



Sommaire

1. Préambule4

2. Une gestion intégrée de la mer et du littoral6

2.1. Aires marines protégées7

2.1.1. Zone d'étude en mer A7

2.1.2. Zone d'étude en mer B7

2.1.3. Zone d'étude en mer C7

2.1.4. Zone d'étude en mer D8

2.2. Espaces naturels faisant l'objet d'un inventaire en raison de leur caractère remarquable8

3. Diagnostic écologique10

3.1. L'étude bibliographique environnementale10

3.2. Méthodologie d'élaboration des cartes de risque d'effets10

3.3. Avifaune13

3.3.1. Risque d'effets pour les oiseaux marins15

3.3.2. Oiseaux migrateurs hors oiseaux marins :15

3.4. Chiroptères17

3.5. Mammifères marins18

3.6. Tortues marines20

3.7. Poissons, crustacés, mollusques et invertébrés benthiques vulnérables21

3.8. Habitats benthiques23

1. Préambule

L'État souhaite faire construire deux parcs d'éoliennes flottantes en Méditerranée. Ils auront chacun une puissance de 250 MW, et bénéficieront à terme d'une extension de 500 MW, ce qui portera la puissance installée de chaque parc à 750 MW dans le golfe du Lion en Méditerranée.

L'État, en concertation avec les acteurs locaux, a identifié des zones propices à l'implantation de ce projet constituée :

- D'une zone d'étude en mer, propice à l'implantation de parcs d'éoliennes flottantes composée de 4 zones distinctes appelées zone d'étude en mer A (ZMA), zone d'étude en mer B (ZMB), zone d'étude en mer C (ZMC) et zone d'étude en mer D (ZMD).
- D'une zone d'étude pour le raccordement électrique, comprenant :
 - o La zone d'étude pour le raccordement en mer, découpée en 4 zones d'étude, appelées zone d'étude pour le raccordement en mer A (ZRMA), zone d'étude pour le raccordement en mer B (ZRGB), zone d'étude pour le raccordement en mer C (ZRMC) et zone d'étude pour le raccordement en mer D (ZRMD).
 - o La zone d'étude pour le raccordement à terre, découpée en 4 zones d'étude, appelées zone d'étude pour le raccordement à terre A (ZRTA), zone d'étude pour le raccordement à terre B (ZRTB), zone d'étude pour le raccordement à terre C (ZRTC) et zone d'étude pour le raccordement à terre D (ZRTD).
- L'expression « aire d'étude en mer » renvoie à un périmètre d'étude élargi, qui comprend notamment la zone d'étude en mer (pour le parc éolien) et la zone d'étude pour le raccordement en mer.

L'ensemble des zones d'études sont présentées dans la carte suivante.



Ainsi, dès l'issue du débat public, l'État lancera conjointement avec RTE des études environnementales, comprenant des mesures *in situ*, permettant d'avoir une connaissance fine des zone de projet. Ces études seront transmises aux candidats de la procédure de mise en concurrence afin qu'ils puissent les prendre en compte dans l'élaboration de leurs offres et ainsi intégrer ces données sur l'état actuel de l'environnement dès les premières phases de la conception. Lorsque le lauréat déposera une demande d'autorisation, le dossier de demande d'autorisation comportant l'étude d'impact sera porté à la connaissance du public dans le cadre de l'enquête publique.

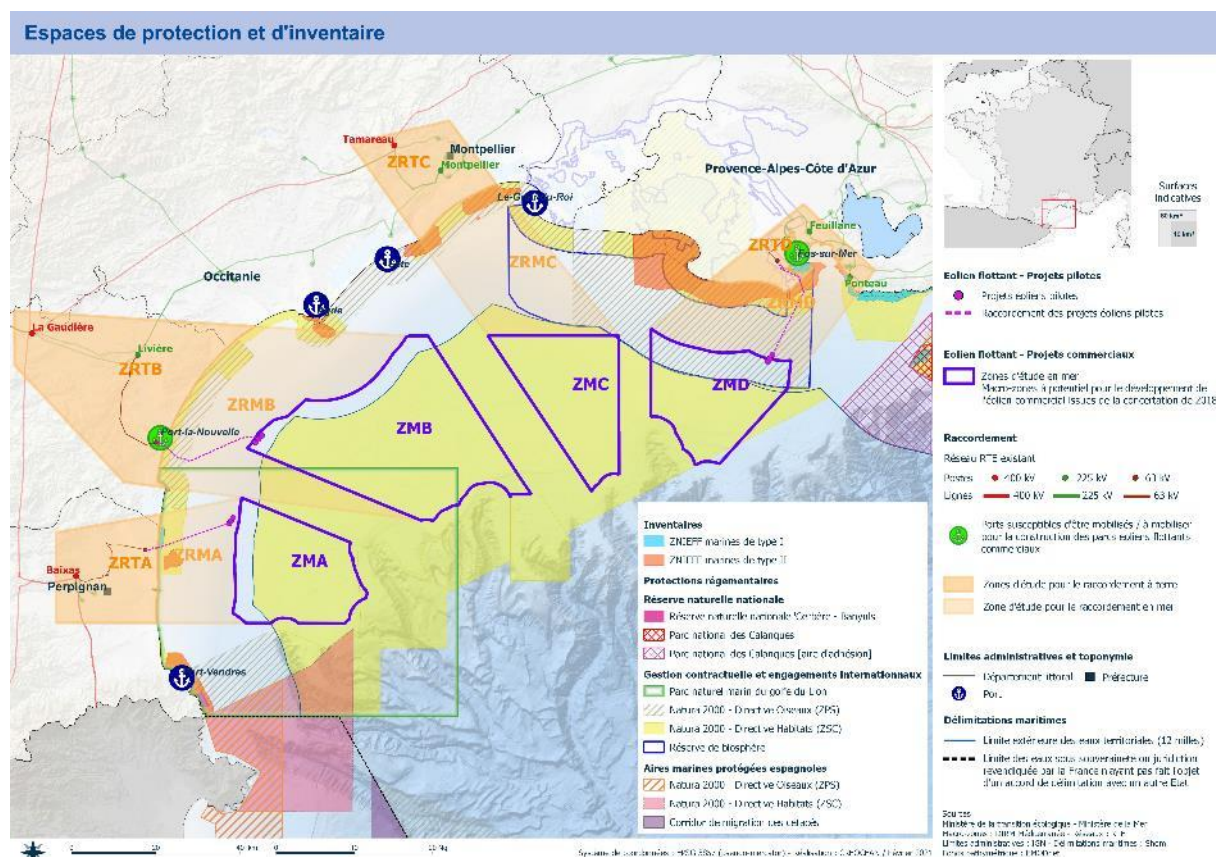
2. Une gestion intégrée de la mer et du littoral

Pour protéger la biodiversité terrestre et marine, la France dispose d'outils de gestion des milieux marin et terrestre ainsi que des espaces littoraux. Ces nombreuses zones de protection sont un indicateur de la richesse de la faune et la flore de la zone d'étude. Elles correspondent pour le milieu marin :

- Aux aires marines protégées (AMP), délimitant des espaces en mer pour fixer des objectifs de protection de la nature à long terme ; il en existe différents types, listés dans le Code de l'environnement ;
- Aux zones d'inventaires servant d'outils d'aide à la décision : les zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) sont des zones inventoriées en raison de leur grand intérêt écologique ;

L'implantation recherchée pour la future implantation de parcs éoliens flottants en mer Méditerranée et de leurs raccordements tient compte de ce cadre.

La carte ci-dessous présente les AMP et les ZNIEFF situées dans le golfe du Lion :



Carte des espaces de protection et d'inventaire

2.1. Aires marines protégées

La préservation des milieux marins et littoraux est un engagement fort pris par la France, décliné notamment à travers la stratégie nationale pour la création et la gestion des aires marines protégées, adoptée en 2007 et révisée en 2012. Cette stratégie s'inscrit dans la continuité des lois Grenelle instaurant une politique maritime intégrée et dans celle de la directive-cadre européenne Stratégie pour le Milieu Marin tout en s'inscrivant dans la Stratégie nationale pour la biodiversité. La nouvelle Stratégie nationale pour les aires protégées 2030 rassemble l'ensemble des aires protégées en mer, comme sur terre, dans les outre-mer comme en métropole.

Les aires marines protégées, dont les différents types sont listés dans le Code de l'environnement, sont des espaces délimités en mer au sein duquel un objectif de protection de la nature à long terme a été défini. Chaque aire marine protégée a une gouvernance et des finalités de protection qui lui sont propres. Cependant un certain nombre de mesures de connaissance et de gestion sont généralement mises en œuvre dans ces espaces : suivi scientifique, programme d'actions, chartes de bonne pratiques, protection du domaine public maritime, réglementations, surveillance, information du public, etc.

Leur objectif de protection peut être compatible avec un développement économique raisonné, et en ce sens tous les acteurs sont impliqués dans leur mode de gouvernance. Ainsi, certaines catégories d'AMP affichent des objectifs de soutien aux activités maritimes importantes d'un point de vue socio-économique et culturel dans une démarche de développement. Sur le plan juridique, seuls les parcs naturels marins, les parcs nationaux et les sites du Conservatoire du littoral affichent une finalité de développement durable des usages. L'aspect socio-économique est néanmoins pris en considération dans les autres catégories comme pour les sites Natura 2000 avec les Zones de Protection Spéciale (ZPS) créées au titre de la directive Européenne Oiseaux et les Zones Spéciales de Conservation (ZSC) créées au titre de la directive Européenne Habitats. Par contre, certaines catégories d'aires marines protégées peuvent être très restrictives pour l'exercice des usages en mer, en raison d'enjeux de protection très forts. C'est le cas des réserves naturelles ou des arrêtés de protection de biotope.

2.1.1. Zone d'étude en mer A

La ZMA se situe dans le périmètre du Parc naturel marin du golfe du Lion, ainsi que sur deux ZSC : « Grands dauphins du golfe du Lion », et dans une moindre mesure, « Récifs des canyons Lacaze-Duthiers, Pruvot et Bourcart ». Elle se trouve également à proximité de la ZPS « Cap Béar – cap Cerbère » et des ZPS et ZSC présentes au niveau de la frontière espagnole.

La ZRMA se situe dans le périmètre du Parc naturel marin du golfe du Lion et recoupe la ZCS « Prolongement en mer des cap et étang de Leucate ».

2.1.2. Zone d'étude en mer B

Une partie de la ZMB, au Sud-Est, se situe dans le périmètre du Parc naturel marin du golfe du Lion. Elle se situe également sur ZSC « Grands dauphins du golfe du Lion ».

La ZRMB se situe en partie Sud dans le périmètre du Parc naturel marin du golfe du Lion et recoupe la ZPS « Côte languedocienne » et la ZSC « Côte sableuse de l'infralittoral Languedocien ».

2.1.3. Zone d'étude en mer C

La ZMC se situe au sein de la ZSC « Grands dauphins du golfe du Lion ». Elle se trouve également à l'extrémité Sud de la ZPS « Camargue ».

La ZRMC recoupe trois zones Natura 2000 : la ZPS « Côte languedocienne » et les ZSC « Posidonies de la cote palavasienne » et « Camargue ».

2.1.4. Zone d'étude en mer D

La ZMD se situe au sein du site Natura 2000 « Grands dauphins du golfe du Lion ».

Elle se situe également sur une partie du site Natura 2000 en mer (ZPS) « Camargue ».

La zone d'étude pour le raccordement en mer (ZRMD) recoupe la ZSC « Camargue ».

Le tableau suivant résume le croisement entre les zones de l'aire d'étude en mer les AMP :

AMP	ZMA	ZMB	ZMC	ZMD	ZRMA	ZRMB	ZRMC	ZRMD
Parc naturel marin du golfe du Lion	X	X			X	X		
ZSC « Grands dauphins du golfe du Lion »	X	X	X	X				
ZCS « Récifs des canyons Lacaze-Duthiers, Pruvot et Bourcart »	X							
ZCS « Prolongement en mer des cap et étang de Leucate ».					X			
ZPS « Camargue			X	X			X	X
ZPS « Côte languedocienne »						X	X	
ZSC « Côte sableuse de l'infralittoral Languedocien »						X		
ZSC « Posidonies de la cote palavasienne »							X	

2.2. Espaces naturels faisant l'objet d'un inventaire en raison de leur caractère remarquable

Une réserve de Biosphère « Camargue » concerne la ZMD.

Pour les quatre zones d'étude pour le raccordement en mer, cinq ZNIEFF marines sont recensées :

- ZNIEFF marine de type I « Herbiers à cymodocées du Barcarès » et ZNIEFF marine de type II « banc rocheux du Barcarès » à proximité de la zone d'atterrage de la ZRMA ;
- ZNIEFF marine de type II « zone marine agathoise » et « les Aresquiers » à proximité de la zone d'atterrage de la ZRMB ;
- ZNIEFF marine de type II « les Aresquiers » et « Plateau rocheux de Palavas-Carnon » à proximité de la zone d'atterrage de la ZRMC ;

- ZNIEFF marine de type I « Anse de Carteau » et ZNIEFF marine de type II « They de la Gracieuse », « du Rhône vif à Beauduc », « Fond du golfe de Beauduc », « de Beauduc au grand Rhône » au niveau de la zone d'atterrissage de la ZRMD ;
- ZNIEFF marine de type II « They de la Gracieuse » au niveau de la zone d'atterrissage de la ZRMD.

3. Diagnostic écologique

3.1. L'étude bibliographique environnementale

La zone d'étude en mer a fait l'objet d'une étude bibliographique pour identifier les principaux enjeux environnementaux et les risques d'effets associés. Cette étude a été réalisée par trois bureaux d'études (Créocéan, Cohabys et SCE), l'Ifremer et le Cerema. En parallèle, afin d'encadrer le travail de Créocéan, Cohabys et SCE sur la partie marine, l'État a bénéficié de l'expertise scientifique d'établissements publics que sont l'Office français de la biodiversité (OFB) et l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (Ifremer).

La méthodologie et les données employées par les bureaux d'études ont été soumises à l'avis du conseil scientifique de la commission spécialisée éolien du conseil maritime de façade Méditerranée.

Cette étude doit permettre au public d'identifier des zones de moindres effets négatifs pour l'environnement en mer. Cette partie diagnostic est un résumé de cette étude.

L'étude bibliographique présente l'état des connaissances sur l'écosystème du golfe du Lion et explique étape par étape, à l'aide de tableaux et de schémas, la méthodologie du calcul de l'enjeu, des valeurs de sensibilité à l'éolien flottant et du risque d'effets, qui permettent d'obtenir les cartes présentées. L'interprétation de ces cartes y est approfondie, selon les saisons ou certaines espèces par exemple. L'étude est illustrée de photographies prises lors de campagnes en mer. Ces clichés offrent ainsi la possibilité de visualiser les différents habitats et espèces qui vivent dans le golfe. Indispensables à toute étude scientifique, les calculs d'incertitude des résultats (sous forme de cartes) ainsi que l'ensemble des ressources et des références scientifiques utilisées y sont indiqués.

Le tableau suivant identifie les responsables des études et les relecteurs des différents compartiments de l'environnement figurant dans cette fiche :

Compartiments		Entité responsable	relecteur
Avifaune	Oiseaux marins	COHABYS	OFB
	Oiseaux migrateurs	Cerema	OFB
Chiroptères		CREOCEAN	OFB
Mammifères marins		COHABYS	OFB
Tortues		COHABYS	OFB
Poissons, mollusques, crustacé et invertébrés benthiques		Ifremer	
Habitats benthiques		CREOCEAN	Ifremer

3.2. Méthodologie d'élaboration des cartes de risque d'effets

A ce niveau d'avancement, les caractéristiques du projet ne sont pas connues, il n'est donc pas possible d'évaluer un impact mais seulement d'estimer un risque d'effets du projet sur l'environnement.

Pour certains compartiments de la biodiversité, les données disponibles sur l'ensemble de la zone ont permis de définir le risque d'effets si un parc d'éoliennes flottantes et son raccordement associé étaient construits en tout point de la zone d'étude en mer. Ainsi, le travail de spatialisation a pu porter sur les compartiments suivants : avifaune, mammifères marins, habitats benthiques et poissons, crustacés et mollusques.

Pour définir le risque d'effets, à partir des données bibliographiques disponibles, trois étapes sont nécessaires :

- **évaluer l'enjeu de l'aire d'étude.** L'enjeu traduit les préoccupations patrimoniales relatives aux espèces et habitats en présence. L'enjeu tient compte de la densité de l'espèce présente ainsi que de sa vulnérabilité et de la part de la population dans la zone par rapport à la population totale sur le périmètre maximal de la façade méditerranéenne. Pour les habitats, au regard des données disponibles, l'enjeu tient compte de leur vulnérabilité. La vulnérabilité correspond à la probabilité d'extinction d'une espèce, elle se fonde sur le statut UICN. L'enjeu caractérise l'importance de la zone en termes de biodiversité indépendamment de tout projet éolien. Une valeur d'enjeu a été déterminée ;
- **évaluer la sensibilité à un parc éolien.** La sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation d'un projet de parc d'éoliennes en mer. Pour les effets d'un parc éolien, la sensibilité des espèces présentes au sein de la zone d'étude en mer peut être définie notamment grâce au retour d'expérience des parcs déjà construits, des activités avec des effets similaires ou en sollicitant des experts. Une valeur de sensibilité a été déterminée ;
- **évaluer le risque d'effets.** Le risque d'effets est calculé par une opération entre les valeurs obtenues pour l'enjeu et la sensibilité

En revanche, il est très sensible avec un indice de sensibilité à la collision de 10 sur 10 car il vole à la hauteur des pâles. De plus, son poids et son envergure lui confèrent une faible agilité en vol et il a donc des difficultés à éviter les éoliennes. Enfin, il a une activité nocturne importante, période durant laquelle, ils ne perçoivent pas les pâles. Le risque d'effets du goéland est donc fort.

L'exemple simple, ci-dessous, illustre la création des déciles. Les cases sont assimilables à des pixels, pour les deux premiers pixels qui représentent 10% de la surface, une première classe est créée avec pour valeur 1, chaque classe est ainsi créée jusqu'à la dernière regroupant les 10% de la surface ayant la plus forte valeur, soit les deux pixels avec une valeur de 10.

[illegible]

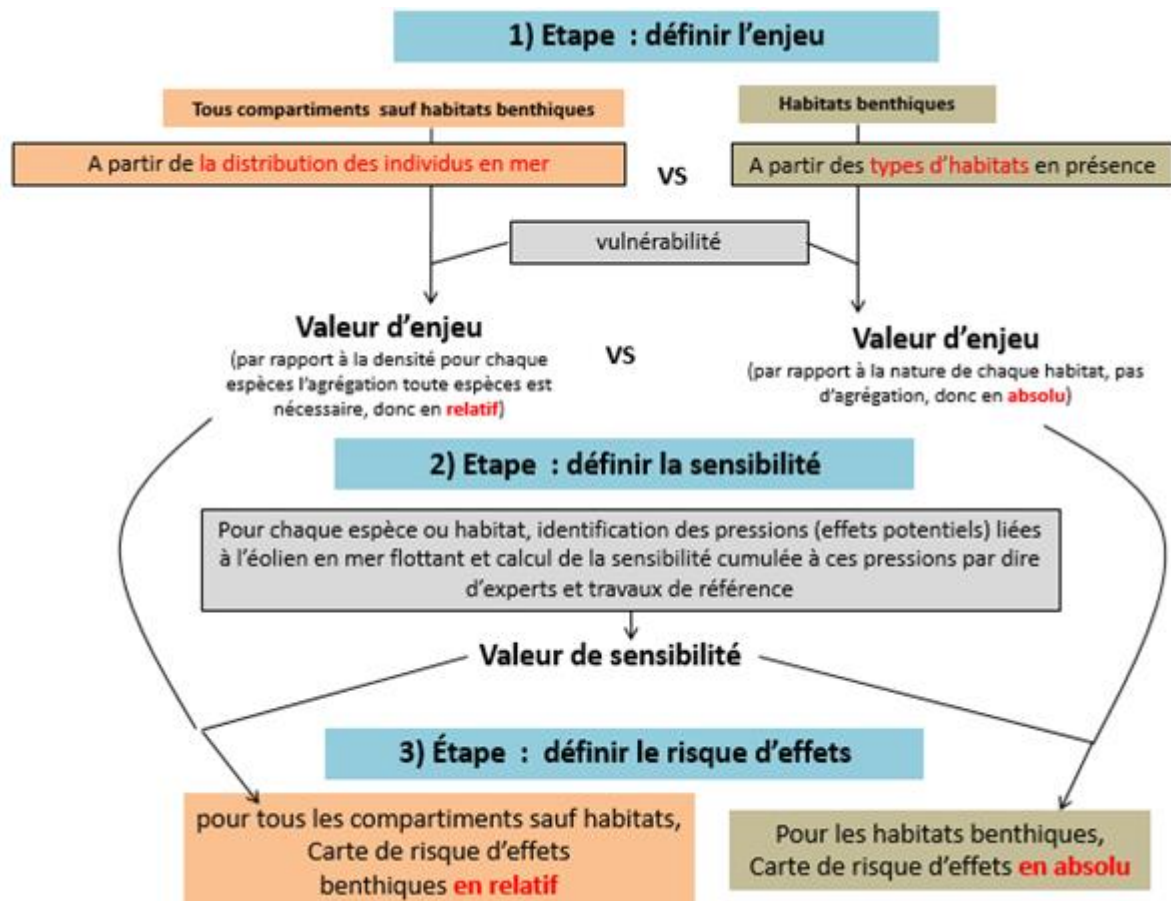
Ainsi, la classe la plus forte, 10 sur notre exemple, correspond aux 10% de la surface pour lesquels le risque est le plus fort comparativement aux autres pixels de la zone d'étude. Par conséquent, la valeur maximale du risque sur la zone d'étude ne correspond pas forcément à un risque fort.

Seule la carte de risque d'effets pour les habitats présente les risques en absolu.

Pour les autres compartiments étudiés (milieu physique, chiroptères, ...), considérant les données disponibles, une synthèse bibliographique a été réalisée et des cartes ont été élaborées pour aider à une meilleure compréhension des enjeux.

Les parties relatives à la biodiversité, chiroptères et tortues marines, sont présentées dans cette fiche, pour le milieu physique le lecteur est invité à lire l'étude bibliographique détaillée.

Schéma : Synthèse des méthodologies de définition du risque d'effets



Synthèse sur la robustesse des données utilisées pour la réalisation des cartes de risque d'effets

S'agissant des données actuellement disponibles, leur robustesse est variable d'un compartiment de la biodiversité à l'autre. Celle-ci dépend de la couverture spatiale et temporelle des plans d'échantillonnage définis pour la réalisation des mesures *in situ* associées.

Robustesse des données actuelles

Compartiments		Couverture temporelle	Couverture spatiale	Graduation : 5 Robustesse la plus élevée 4 3 2 1 Robustesse la plus faible
Avifaune marine	Oiseaux marins	4 pour l'ensemble des zones sauf 3 en ZMC et est de la ZMB	5 pour l'ensemble des zones sauf 4 en ZMC et est de la ZMB	
	Oiseaux migrateurs	2	2	
Mammifères marins		4 pour l'ensemble des zones sauf 3 en ZMC et est de la ZMB	5 pour l'ensemble des zones sauf 4 en ZMC et est de la ZMB	
Ichtyofaune*		4 sur l'ensemble du golfe du Lion	4 sur l'ensemble du golfe du Lion	
Habitats*		4 à la côte ; 2 au large	4 à la côte ; 2 au large	
Chiroptères et tortues		1	1	

* Ces compartiments de la biodiversité sont aussi d'intérêt pour les enjeux raccordements.
Les notes attribuées considèrent donc aussi les zones potentielles de raccordement.

3.3. Avifaune (oiseaux)

Au sein du bassin méditerranéen, le golfe du Lion est un espace remarquable qui abrite plusieurs centaines d'espèces d'oiseaux dans des habitats variés. Sur le plan océanographique, il est caractérisé par la présence d'un plateau continental assez peu profond, dont la forte productivité garantit aux oiseaux un accès à la ressource alimentaire. Sur le littoral, un vaste réseau de lagunes et de marais salés recouvre le golfe d'Ouest en Est, assurant des lieux de nidification, de nourrissage et de repos.

Les espèces d'oiseaux présentes dans le golfe du Lion peuvent être résidentes ou migratrices. Pour de très nombreuses espèces, le cycle annuel se compose de différentes phases : 1) une migration pré-nuptiale vers les zones de reproduction (fin d'hiver – printemps), 2) la nidification (printemps – été), 3) une migration post-nuptiale (automne) vers une zone favorable pour 4) l'hivernage. Les différentes espèces d'oiseaux peuvent réaliser une ou plusieurs étapes de ce cycle dans le golfe du Lion, en fonction de leur écologie. Certaines espèces ne sont présentes que pendant la nidification (oiseaux nicheurs), d'autres utilisent le golfe comme une zone d'hivernage (oiseaux hivernants) et enfin certaines ne sont présentes que pendant les phases de migration (oiseaux en migration).

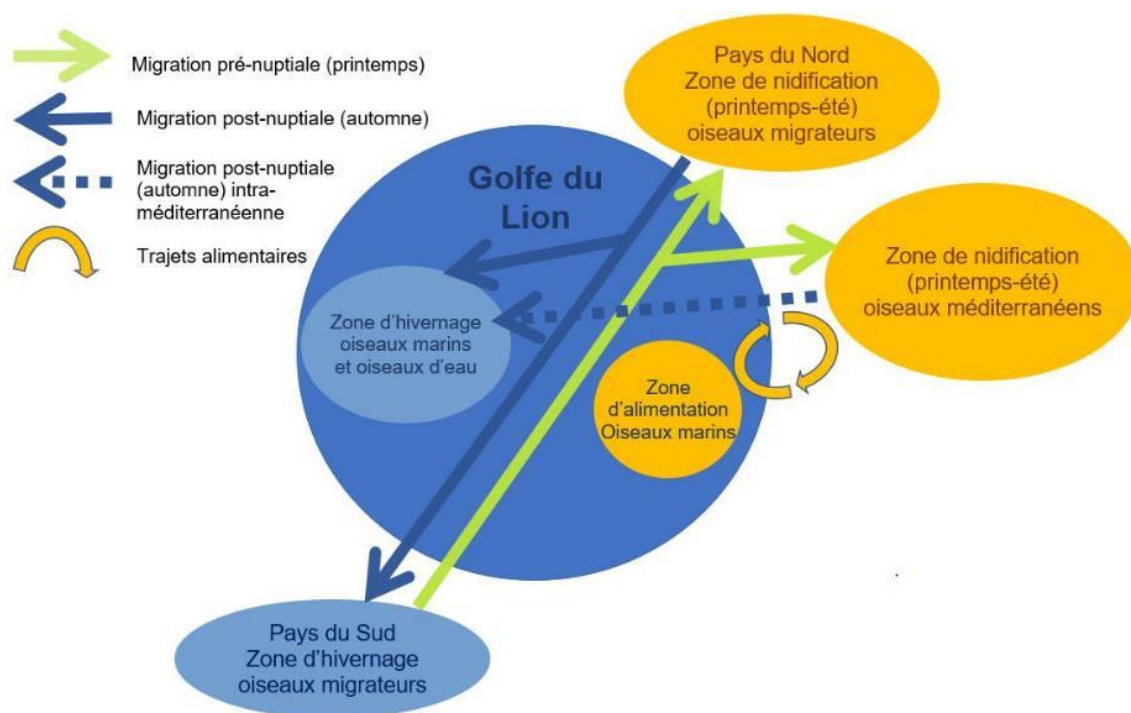


Schéma : résumé simplifié de l'utilisation du golfe du Lion par les espèces d'oiseaux.

Pendant la période de nidification, les oiseaux marins vont quotidiennement se nourrir en mer et parfois à distance de leur colonie et reviennent à terre pour nourrir leur(s) poussin(s). C'est le cas des espèces pélagiques comme les puffins (puffin yelkouan, puffin des Baléares et puffin de Scopoli), mais également des espèces larolimicoles qui nichent dans le réseau de lagunes (mouettes, goélands, sternes, avocettes...).

Pendant les phases de migration ayant cours au printemps et à l'automne, le golfe du Lion est un axe majeur de passage et de halte pour les très nombreuses espèces d'oiseaux d'eau (grèbes, guifette, phalaropes, ...), terrestres (rapaces, échassiers, passereaux...) et marins (plongeurs, puffins, labbes, mouettes, goélands...) qui transitent de leur site de nidification (en Europe du Nord ou de l'Est) à leur site d'hivernage (en Afrique) et inversement.

Enfin, le golfe du Lion est une aire d'hivernage majeure pour de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau et d'oiseaux marins. Les grands complexes lagunaires de la Camargue, de l'Hérault et de l'Aude abritent des centaines de milliers d'oiseaux (canards, sarcelles, grèbes, flamands roses, chevaliers et bécasseaux...). En mer, goélands, plongeurs, cormorans, macreuses, mouettes, pingouins torda se distribuent dans le golfe, en fonction de leurs préférences écologiques.

Un projet éolien flottant peut générer des effets de différentes natures sur les oiseaux. La collision et la modification d'habitat sont les principaux effets identifiés pour lesquels la sensibilité des différentes espèces a été évaluée.

Si la fréquentation du golfe du Lion par les oiseaux reste élevée tout au long de l'année, les espèces ne présentent pas toutes la même sensibilité à ces effets potentiellement induits par un parc éolien. Le risque d'effets lié à la collision dépend des caractéristiques de vol, et notamment le temps de vol à la hauteur des pales.

Le risque d'effets lié à la modification des habitats repose sur la sensibilité au dérangement et à la flexibilité des oiseaux à changer d'habitat pour l'alimentation ou le repos. Pour l'ensemble des compartiments, les autres effets pouvant être générés par un parc éolien sont détaillés dans la fiche 10.1.

Les données disponibles collectées en mer concernent essentiellement des oiseaux marins. Ainsi, le risque d'effets n'a pu être cartographié que pour ces espèces. Parmi, les espèces prises en compte, le goéland leucophaea est l'espèce qui présente le risque de collision le plus élevé, en étant la plus abondante. Les mouettes et le fou de Bassan présentent un risque moyen à la collision. Seuls les cormorans et les alcidés présentent une sensibilité moyenne à la modification du domaine vital.

Oiseaux marins : Risque d'effets (toutes espèces et toutes saisons)

Oiseaux marins : Risque d'effets (toutes espèces et toutes saisons)

Risque d'effets

- <= 13.96
- 13.96 - 15.37
- 15.37 - 16.41
- 16.41 - 17.60
- 17.60 - 19.03
- 19.03 - 20.71
- 20.71 - 22.19
- 22.19 - 24.52
- 24.52 - 28.62
- > 28.62

Eolien flottant - Projets pilotes

- Projets éoliens pilotes
- Raccordement des projets éoliens pilotes

Eolien flottant - Projets commerciaux

- Zones d'étude en mer
- Macro-zones à potentiel pour le développement de l'éolien commercial issues de la concertation de 2018

Raccordement

- Réseau RTE existant
- Postes : 400 kV, 225 kV, 63 kV
- Lignes : 400 kV, 225 kV, 63 kV
- Ports susceptibles d'être mobilisés / à mobiliser pour la construction des parcs éoliens flottants commerciaux
- Zones d'étude pour le raccordement à terre
- Zone d'étude pour le raccordement en mer

Limites administratives et toponymie

- Département littoral
- Préfecture
- Port

Délimitations maritimes

- Limite extérieure des eaux territoriales (12 milles)
- Limite des eaux sous souveraineté ou juridiction revendiquée par la France n'ayant pas fait l'objet d'un accord de délimitation avec un autre Etat

Source

- Cartographie aérienne SPMR 1 (hiver 2015/12 et été 2015), SPMR 2 (hiver 2015) - Observatoire BVA/CCO/CPN
- Cartographie ACOBARE Survey Initiative (été 2018) - ACOBARE
- Cartographie littorale et des zones de parcs éoliens flottants (été 2018/2019), Observatoire Littoral de la gironde du Littoral (O.L.G.L.) et Provence Grand large (P.G.L.)
- Cartographie littorale - Nouvelle Mer du Sud et Littoral (2018-2020), P.M.A.R.T. (Provence Méditerranée)
- Cartographie P.M.A.R.T. (2015, 2016/2017 Institut P.M.A.R.T.)

Mentions de la transition éolienne - Météo France et la Mer Méditerranée (été 2018/2019) - Météo France, RTE

Limites administratives - IGN - Délimitations maritimes - Shom

Projet éolien flottant - Eolien flottant

Système de coordonnées : EPSG:3857 (pseudo-mercator) - Réalisation : OREOCEAN / Février 2021

3.3.2. Oiseaux migrants hors oiseaux marins

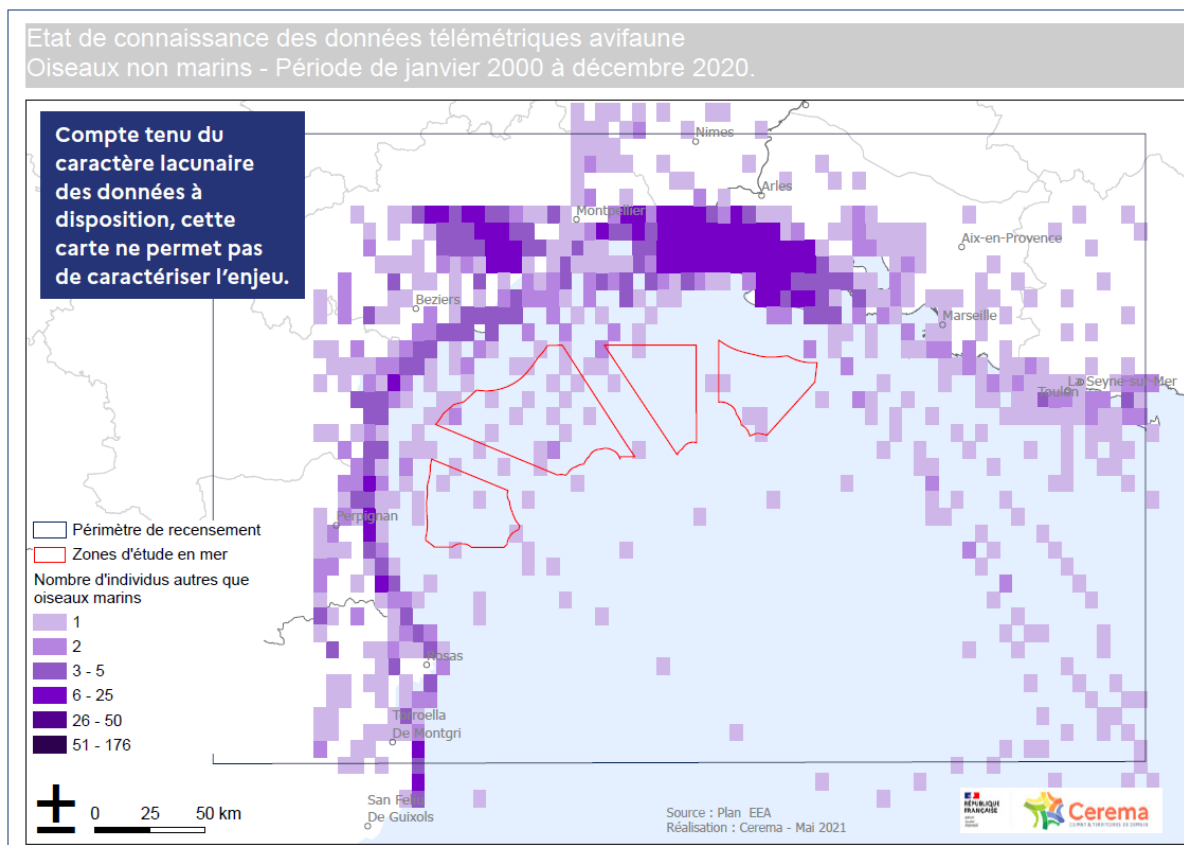
Le mode de déplacement des oiseaux en migration au-dessus des terres est bien connu et documenté. En revanche le comportement des oiseaux en migration au-dessus de la Méditerranée est encore mal connu. Pour étudier le déplacement des oiseaux, certains sont équipés de balises télémétriques. Ainsi, plusieurs programmes isolés ont été menés. Ils concernent les oiseaux marins tout comme les migrateurs terrestres. Cependant, ces données n'ont jamais été regroupées pour donner une vision plus globale des déplacements au-dessus du golfe du Lion. Aussi, pour présenter au public le maximum d'informations et à la demande des acteurs locaux, le Cerema a recensé et spatialisé ces données en

recherchant l'exhaustivité. Le Cerema a collecté les données de suivi disponibles sur la période allant de janvier 2000 à décembre 2020 dans son étude « Étude avifaune en Méditerranée – Valorisation des données télémétriques ».

L'étude d'agrégation des données télémétriques est complémentaire à celle réalisée pour spatialiser le risque d'effets des oiseaux marins. Elle permet d'apporter des premiers éléments sur les oiseaux migrateurs terrestres. Cependant, eu égard au faible nombre d'individus équipés de balises par rapport à la population totale, les données ne peuvent pas être extrapolées pour représenter l'enjeu et le risque d'effet, comme pour les oiseaux marins. En effet, peu d'oiseaux sont suivis au regard des effectifs totaux de chaque espèce et peu d'espèces peuvent être équipées de balise en raison de leur taille et/ou des difficultés que pose leur capture. Ainsi, la carte présentée a porté sur 176 individus alors que la carte de risque d'effets pour les oiseaux marins a été obtenue à la suite de l'observation de milliers d'oiseaux. Aussi, le lecteur est invité à consulter le rapport « Étude avifaune en Méditerranée – Valorisation des données télémétriques » dans sa totalité afin de bien percevoir les limites associées aux cartes présentées et aux conclusions qui ne peuvent être restituées de façon synthétique.

Pour ce qui est des oiseaux non marins, migrateurs terrestres et/ou oiseaux d'eau, quelques tendances se dégagent :

- Les données récoltées ne permettent pas l'identification de couloirs de migration préférentiels comme identifié à terre ;
- Une partie des oiseaux suivis traverse la Méditerranée du nord vers le sud pour relier l'Europe à l'Afrique ;
- Une autre partie traverse le golfe du Lion d'est en ouest pour relier le delta du Rhône et la Catalogne.



Afin de visualiser les données collectées par télémétrie sur le golfe du Lion, une carte de densité des oiseaux non marins a été produite utilisant les données GPS et Argos PTT. Les données ont été analysées par maille de trois minutes de degré. Pour chacune des mailles, le nombre d'individus différents détectés sur la période d'étude a été comptabilisé. Plusieurs individus d'une même espèce peuvent être comptés. En revanche si le même individu est passé plusieurs fois dans la même maille, il ne compte que pour un.

3.4. Chiroptères (chauve-souris)

Les chauves-souris utilisent le milieu marin afin de rechercher leur nourriture et réaliser des migrations régionales ou à long cours. Le déplacement des chauves-souris en milieu marin est aujourd'hui peu documenté, notamment par rapport à leur migration. Des études ont cependant été menées ces dernières années ce qui a permis d'établir les espèces pouvant évoluer au large et en pleine mer.

Les études réalisées en Europe ont mis en évidence des axes de migration terrestre et maritime, le long des côtes atlantiques et méditerranéennes ainsi que dans la mer du Nord pour la Pipistrelle de Nathusius (Arthur, 2015). Actuellement, aucune voie migratoire traversant la Méditerranée n'a été identifiée. Cependant, certaines espèces sont capables de parcourir des distances importantes (40 à 50 km) entre les différents caps ou îles en région Sud (Amengual-Pieras *et al.*, 2007 in Biotope, 2018) et même de traverser le détroit de Gibraltar (Castella *et al.* 2000, in Biotope 2018).

Sur la façade méditerranéenne, 6 espèces migratrices ont une probabilité forte de contact en mer (15 km de la côte) : le Minioptère de Schreibers, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle pygmée et la Noctule de Leisler (Haquart, 2013). Considérant que certaines de ces espèces sont connues pour présenter une sensibilité importante aux éoliennes terrestres, l'enjeu sur les chiroptères au niveau des parcs éoliens marins est considéré comme fort.

[illegible]

3.5. Mammifères marins

Un projet éolien flottant peut générer des effets de différentes natures sur les mammifères marins. L'enchevêtrement, les perturbations acoustiques et la modification d'habitat sont les principaux effets identifiés pour lesquels la sensibilité des différentes espèces a été évaluée. La sensibilité des espèces

Pour toutes les espèces, la carte de risque d'effets montre que le risque le plus fort est attendu sur le talus, le plus faible près des côtes. Les 4 macrozones ne présentent pas de véritables différences vis-à-vis du risque d'effets à l'échelle annuelle. Les zones avec le plus fort risque d'effets sont le Sud-Est de la zone ZMD et le centre de la zone ZMA. Le Nord-Ouest de la zone ZMB est le secteur présentant le plus faible risque d'effets pour les petits cétacés.

Grand dauphin : Synthèse des risques d'effet (toutes saisons)

Risque d'effet

<= 1,77	2,24
1,77 - 2,24	2,57
2,24 - 2,57	2,80
2,57 - 2,80	2,96
2,80 - 2,96	3,19
2,96 - 3,19	3,39
3,19 - 3,39	3,57
3,39 - 3,57	3,76
3,57 - 3,76	> 3,76

Eolien flottant - Projets pilotes

- Projets éoliens pilotes
- Raccorderait des projets éoliens pilotes

Eolien flottant - Projets commerciaux

- Zones d'étude en mer
- Macro-zones à potentiel pour le développement de l'éolien commercial issues de la concertation de 2019

Raccourcissement

Réseau RIL existant

Postes

- 400 kV
- 725 kV
- 63 kV

Lignes

- 400 kV
- 725 kV
- 63 kV

Limites administratives et toponymie

- Département littoral
- Préfecture
- Port

Délimitations maritimes

- Limite extérieure des eaux territoriales (12 milles)
- Limite des eaux sous souveraineté ou juridiction revendiquée par la France n'ayant pas fait l'objet d'un accord de délimitation avec un autre Etat

Legend

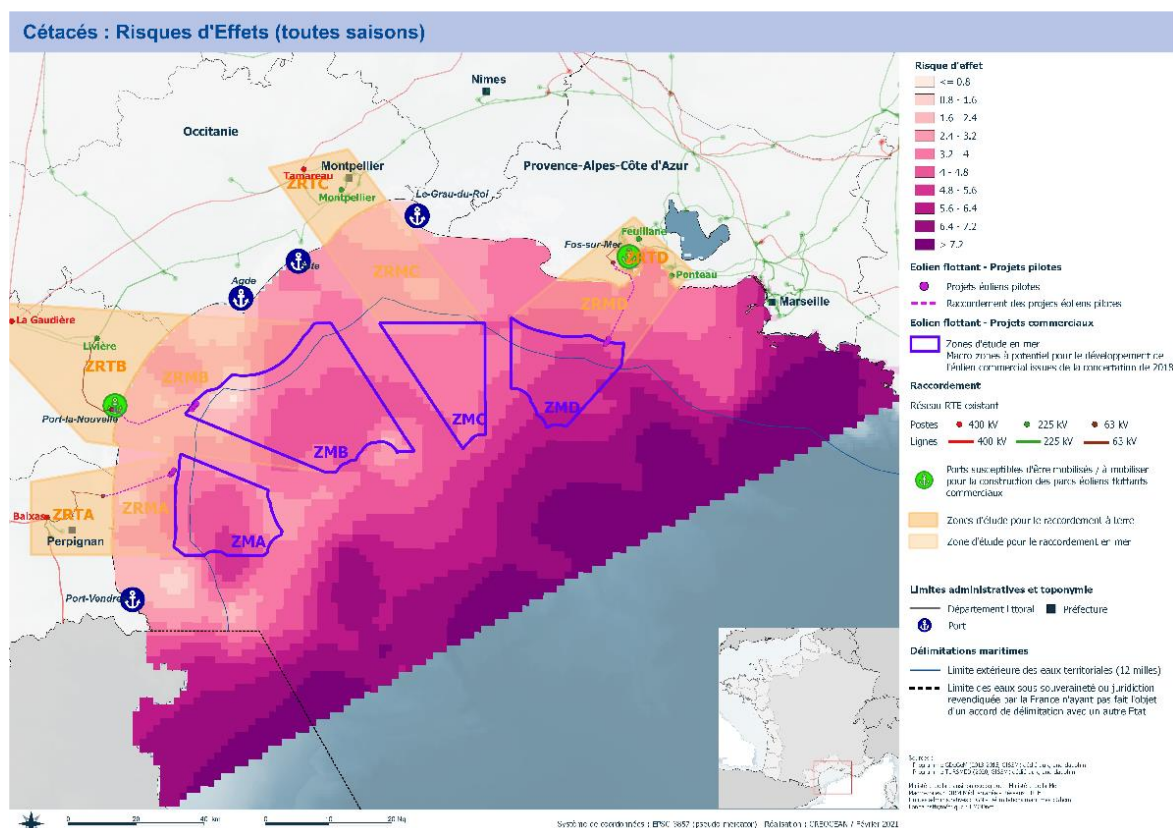
- Porte susceptibles d'être mobilisés / à mobiliser pour la construction des parcs éoliens flottants commerciaux
- Zones d'étude pour le raccourcissement à terre
- Zone d'étude pour le raccourcissement en mer

Scale

0 20 40 km

System of coordinates : ETRS89 (EPSG:31466) Réalisation : CERSOZAP, 7 Janvier 2021

Carte de risque d'effets pour les grands dauphins toutes saisons confondues



surtout présentes dans le bassin oriental entre la Turquie, la Syrie, Chypre, la Grèce, Israël et l'Égypte (Casale et al., 2020).

Compte tenu des informations existantes, les enjeux sont faibles à modérés pour les tortues marines dans le golfe du Lion.

Avec les données disponibles, il n'a pas été possible de produire des cartes d'enjeux et de risque d'effets pour les tortues marines dans le cadre de la présente étude. Cependant, les sensibilités ont été évaluées suivant la méthodologie utilisée pour les mammifères marins. La sensibilité des tortues aux principaux effets générés par un parc éolien flottant, à savoir l'enchevêtrement, la perturbation acoustique et la modification d'habitat, est modérée au sein de la zone d'étude.

3.7. Poissons, crustacés, mollusques et invertébrés benthiques vulnérables

Pour les poissons, crustacés, mollusques et invertébrés benthiques vulnérables, les principaux effets potentiels d'un parc éolien flottant en mer sont la perte et la modification d'habitat, la remise en suspensions de particules, l'abrasion des fonds marins et le bruit. La modification de l'hydrodynamisme local est un facteur moins important dans le cadre de l'éolien flottant puisque les courants seront surtout modifiés en surface. Les hauteurs d'eau sous les éoliennes seront supérieures à 50m et le risque de modification des courants de surface sera négligeable sur les habitats benthiques. En revanche, l'impact des structures flottantes sur le compartiment pélagique est peu documenté mais pourrait être significatif.

Concernant les poissons, la Méditerranée est une zone maritime semi-fermée qui abrite les zones de frayères et de nurseries d'un très grand nombre d'espèces de poissons, de mollusques et de crustacés (Giannoulaki et al., 2013 ; Morfin, 2013). De plus, le Golfe du Lion peut être utilisé par les espèces amphihalines comme couloir de migration pour rejoindre l'Atlantique.

Les quatre zones d'étude en mer semblent globalement utilisées de manières assez similaires en tant que zone de frayères de poissons avec un risque d'effets légèrement plus faible sur la ZMB située au large entre Port-La Nouvelle et Agde. Les espèces pour lesquelles le risque d'effets sur les adultes en reproduction est le plus élevé sont l'anchois commun (*Engraulis encrasicolus*), le merlu (*Merluccius merluccius*) et le sanglier (*Capros aper*).

De même, concernant les nurseries, les quatre zones d'étude en mer sont utilisées de manière assez similaire avec un risque d'effets légèrement plus élevé sur la ZMA. En zone de nursery, les espèces pour lesquelles le risque d'effets est le plus élevé sont la sardine (*Sardina pilchardus*) et le merlu (*Merluccius merluccius*).

Concernant les crustacés dans le Golfe du Lion, les zones les plus occidentales (ZMA et ZMB) sont les zones où le risque d'effets est estimé le moins important pour ce taxon. Parmi ces espèces, on peut citer la langoustine (intérêt commercial) dont les zones de nursery sont situées sur les zones les plus profondes au niveau du talus continental.

Pour les mollusques, les quatre zones sont globalement identiques en termes de risque d'effets. On peut citer entre autres la présence des élédones, dont les zones de fraye et de nursery sont réparties sur l'ensemble du Golfe du Lion avec une préférence pour les zones de profondeur moyenne pour *Eledone cirrhosa* et pour les zones littorales pour *Eledone moschata*. Les espèces de mollusques avec un risque d'effets le plus élevé sont le casseron (*Alloteuthis* spp.) et les seiches (*Sepia elegans* et *Sepia orbignyana*).

Pour les invertébrés benthiques vulnérables, la ZMA possède le risque d'effets le plus élevé. Les espèces avec un risque d'effets le plus élevé sont la comatule (*Leptometra* spp.) et la main de mer (*Alcyonium palmatum*).

Toutes espèces confondues, le risque d'effets est le plus fort sur la ZMA. Pour la ZMB, le risque d'effets décroît du Nord-Ouest vers le Sud-Est. Pour la ZMC le risque d'effets décroît du Nord-Est vers le Sud-

Au niveau du raccordement, pour la ZRMB, le risque d'effets est légèrement plus fort que pour les autres zones, il est le plus fort au Sud. Pour la ZMRA, le risque d'effets est plus important au Nord de la zone. La ZMRC présente un risque d'effets assez homogène. Pour la ZMRD, le risque d'effets est plus important à l'Est de la zone



3.8. Habitats benthiques (relatifs aux fonds marins)

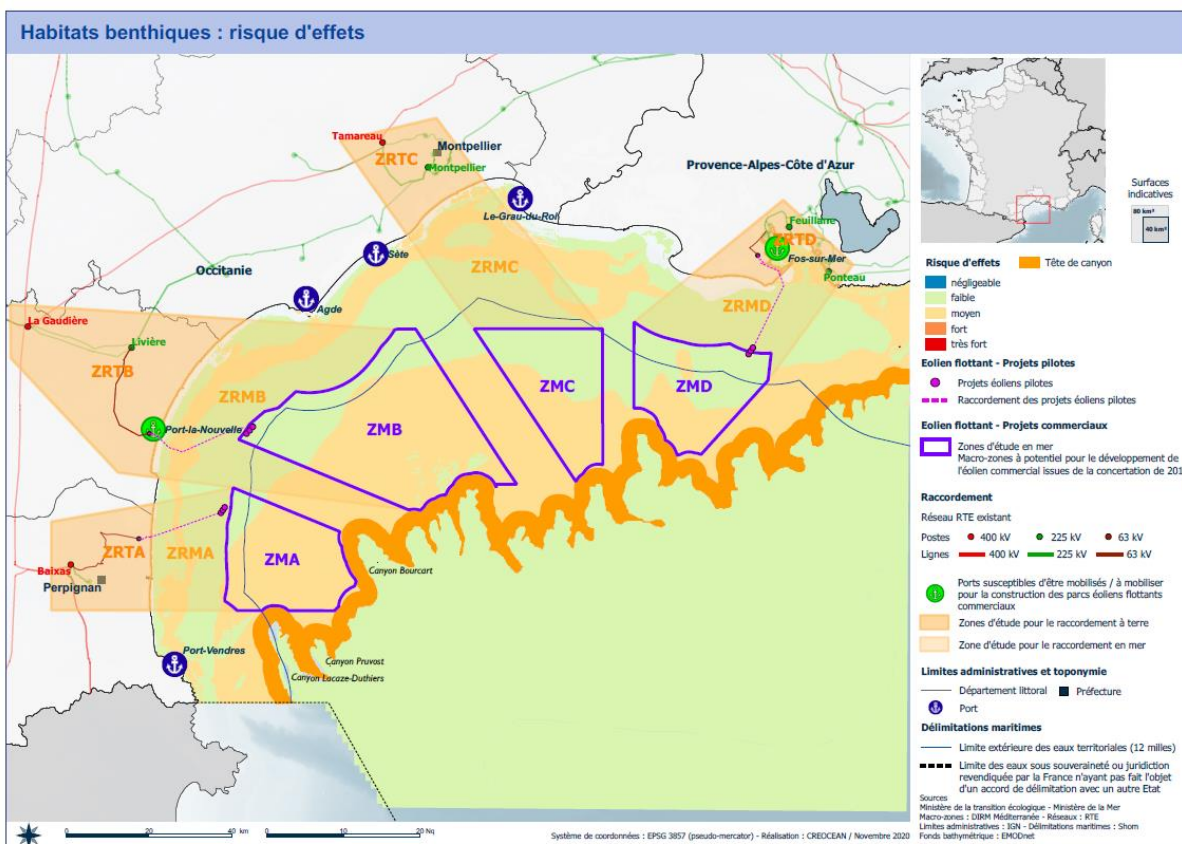
Le golfe du Lion est sous l'influence des rejets du Rhône dont les particules fines modèlent depuis des milliers d'année les fonds marins sous forme d'une gigantesque plaine sédimentaire. Ces apports en continu fractionnent le golfe en deux grandes zones avec, (i) à l'Est des fonds globalement dominés par la vase et (ii) à partir de Leucate, des fonds dominés par la roche. On trouve quelques exceptions avec quelques plateaux rocheux sur les côtes languedociennes de la région. A cette séparation vient s'ajouter un gradient lié à l'hydrodynamisme et donc dépendant de la profondeur. Proche de la côte, les sédiments sont soumis à un hydrodynamisme important qui ne permet pas le dépôt des particules fines, les fonds sont globalement dominés par les sables fins bien calibrés. Plus on s'éloigne de la côte et donc plus la profondeur est importante, et moins les courants de fond sont importants, permettant aux particules fines de se déposer. En plus de cette répartition générale, les zones peuvent présenter des spécificités locales comme les dunes sous-marines mobiles, des sables indurés ou des pockmarks.... Les zones du large sont alors dominées par les vases. A l'extrémité, le plateau tombe vers les grandes profondeurs selon un découpage très irrégulier qui forme des canyons sous-marins. Le haut de ces formations est appelé « tête de canyon ».

Ces particularités morpho-sédimentaires en lien avec les conditions environnementales et hydrodynamiques vont avoir des répercussions sur la faune inféodée aux différents sédiments. L'habitat va combiner les facteurs abiotiques (tels que les courants, la topographie du fond, le type sédimentaire, etc.) et les facteurs biotiques (tels que les biocénoses). Un projet éolien flottant peut générer des effets de différentes natures sur les habitats benthiques. L'abrasion des fonds marins, la perte d'habitat et la modification de la charge en particules sont les principaux effets identifiés pour lesquels la sensibilité des différentes espèces a été évaluée.

La modification de l'hydrodynamisme local est un facteur moins important dans le cadre de l'éolien flottant puisque les courants seront surtout modifiés en surface. Les hauteurs d'eau sous les éoliennes seront supérieures à 50m et le risque de modification des courants de surface sera négligeable sur les habitats benthiques. De plus, ce risque est homogène sur les zones d'études, il a donc été exclu des représentations graphiques.

Le risque d'effets pour les habitats benthiques au sein de la zone d'étude en mer sont globalement organisés selon un gradient de la côte vers le large avec un risque d'effets plus faible proche des côtes.

Le risque d'effets est globalement similaire sur l'ensemble des zones de raccordement avec un risque plus faible sur la ZRMD.



Carte du risque d'effets pour les habitats benthiques

www.creocean.fr



[GROUPE KERAN](#)