Les risques d'effet identifiés par l'étude sur l'environnement marin

Les principaux points abordés :

Cette fiche présente les résultats de l'étude bibliographique environnementale sur la zone d'étude en mer, réalisée spécifiquement pour le débat public :

- Les espaces remarquables du point de vue de l'environnement (zones protégées et zones d'inventaire) ;
- La méthode de spatialisation des risques d'effets potentiels de l'implantation d'un parc éolien et de son raccordement sur l'environnement marin ;
- Les résultats de la synthèse bibliographique et les cartes de risque d'effets pour les compartiments suivants : avifaune (oiseaux), mammifères marins, ichtyofaune (poissons), mollusques et habitats benthiques (du fond marin) ;
- Les résultats de la synthèse bibliographique pour les chiroptères (chauves-souris) et les tortues.

Le ministère de la Transition écologique et RTE ont fait appel à deux bureaux d'études reconnus, Créocéan et Egis, pour synthétiser les informations disponibles à l'échelle de la zone d'étude du projet. Ce travail bibliographique s'intéresse notamment à l'environnement physique, l'environnement naturel et les activités humaines de la zone d'étude du projet. Pour faciliter la lecture de ce document, l'étude est séparée en trois volets. Le premier volet porte sur l'aire d'étude en mer et est résumée dans la présente fiche. Le deuxième volet porte sur l'aire d'étude terrestre concernée par le raccordement électrique et est résumé dans la *[fiche 16.9]*. Le troisième et dernier volet se focalise sur l'estran et est résumé dans la *[fiche 16.10]*.

Pour rappel, l'État a identifié une zone d'étude pour l'implantation de ce projet ; elle est constituée :

- D'une zone d'étude en mer pour un premier parc éolien ;
- D'une zone d'étude en mer pour le raccordement ;
- D'une zone d'étude à terre pour le raccordement.

Lorsqu'on parle de « zone d'étude en mer » sans préciser pour quelles infrastructures, il s'agit de la zone d'étude en mer globale qui rassemble la zone d'étude en mer pour un parc éolien et la zone d'étude en mer pour le raccordement.

L'expression « aire d'étude » renvoie à un périmètre d'étude élargi, qui comprend notamment la zone d'étude en mer (pour un parc éolien) et la zone d'étude pour le raccordement en mer.

Les études complètes sont accessibles sur le site du débat public au lien suivant : https://www.debatpublic.fr/eolien-nouvelle-aquitaine

[La fiche 16.1] présente les impacts génériques connus d'un parc éolien en mer et de son raccordement.

[La fiche 15] présente la démarche de l'évaluation environnementale et de la séquence « éviter, réduire, compenser » ainsi que quelques exemples de mesures ERC.

La présente fiche résume l'étude bibliographique sur l'aire d'étude en mer qui se concentre uniquement sur le milieu naturel et physique. Les résultats, revus entre autres par l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (Ifremer), doivent aider le public à identifier une zone de moindre contrainte pour la biodiversité. L'Office français de la biodiversité (OFB) a pour sa part fourni des éléments méthodologiques d'analyse et a transmis les données environnementales à disposition. Il a veillé à ce que les enjeux de biodiversité soient bien présentés dans l'étude et cohérents avec ceux définis dans le plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.

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 zones 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, son dossier comportant l'étude d'impact sera porté à la connaissance du public lors de l'enquête publique.

Le choix de zones d'implantation des éoliennes et de leur raccordement à l'issue du débat public prendra en compte les espèces présentes, leur densité et leur sensibilité aux effets d'un parc éolien en mer et au raccordement – lorsque les données sont disponibles. Ainsi, les zones les moins densément peuplées et avec les espèces les moins sensibles aux effets d'un parc éolien en mer seront privilégiées si possible, ce qui constituera une mesure d'évitement.

Au-delà du choix des zones, des mesures seront ensuite mises en œuvre à chaque étape des projets pour éviter, réduire et compenser les effets potentiels du parc éolien et de son raccordement sur les écosystèmes marins et littoraux.

1. Espaces remarquables

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 objectifs pour les aires protégées en mer, comme sur terre, dans les outre-mer comme en métropole.

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 l'aire d'étude. Elles correspondent pour le milieu marin :

- Aux aires marines protégées (AMP), délimitant des espaces et fixant des objectifs de protection de la nature à long terme ; il en existe différents types, listés dans le Code de l'environnement, dont les parcs naturels marins et les sites « Natura 2000 » ;
- Aux zones d'inventaires servant d'outils d'aide à la décision : les Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) et les Zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO) sont des zones inventoriées en raison de leur grand intérêt écologique.

Les AMP sont des espaces délimités en mer au sein desquels 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. La plupart des AMP disposent d'un document de gestion. Par ailleurs, 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 bonnes 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. 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, même si l'aspect socio-économique est 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 dès leur décret de création plus restrictives pour l'exercice des usages en mer, telles que les réserves naturelles ou les arrêtés de protection de biotope.

Le développement d'un parc éolien en mer et de son raccordement tient compte du cadre règlementaire des AMP, des objectifs de protection et de gestion définis et de la présence d'espèces et milieux sensibles au sein de ces espaces. Les AMP présentent sur la zone d'étude sont :

- le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis,
- la ZSC du Pertuis charentais,
- la ZSC de la presqu'île d'Arvert,
- la ZSC du panache de la Gironde et du plateau rocheux de Cordouan (système Pertuis-Gironde),
- la ZSC de l'estuaire de la Gironde,
- la ZPS du Pertuis charentais – Rochebonne,
- la ZPS du panache de la Gironde,
- la ZPS de Bonne anse, marais de Bréjat et de Saint Augustin.

Les ZNIEFF (Zone naturelle d'importance pour la faune et la flore) et les ZICO (Zone d'importance pour la conservation des oiseaux) sont des secteurs décrits et inventoriés au titre de la biodiversité remarquable qu'ils abritent (INPN). Il existe deux types de ZNIEFF :

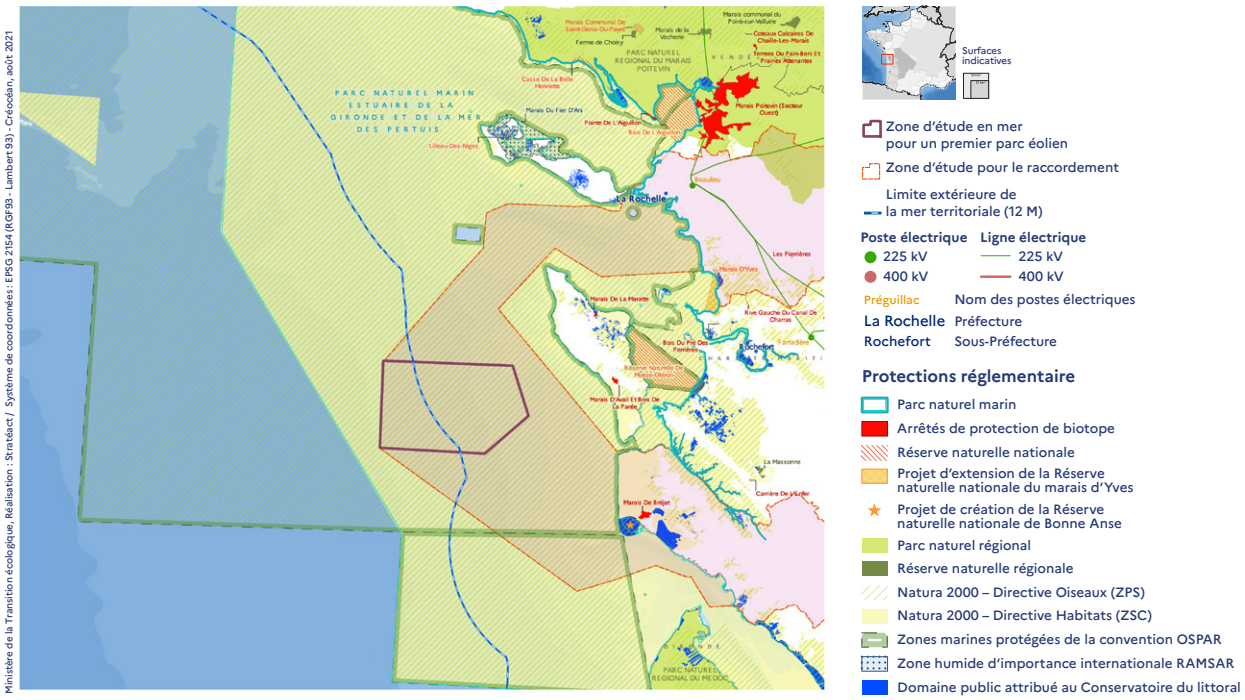
- Les ZNIEFF de type I sont des secteurs caractérisés par leur intérêt biologique remarquable, contenant des espèces rares, protégées, menacées de disparition ou en limite de leur aire de répartition, etc. Ces zones sont assez contraignantes vis-à-vis des projets d'aménagements ;
- Les ZNIEFF de type II sont de grands ensembles naturels riches et peu modifiés ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Ce sont généralement des secteurs assez vastes, de richesse plus diffuse que les ZNIEFF de type I.

Tous les espaces recensés comme Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristiques (ZNIEFF) présentent un intérêt écologique particulier.

Il existe deux ZNIEFF au sud de la zone d'étude pour le raccordement : la ZNIEFF continentale de type I n° 540003350 « Bonne Anse » et la ZNIEFF continentale de type II n° 720013624 « Estuaire de la Gironde ».

L'ensemble de ces zones ont obtenu un statut de protection en raison de l'importance environnementale des habitats qu'elles referment et le rôle de ces habitats pour certaines espèces.

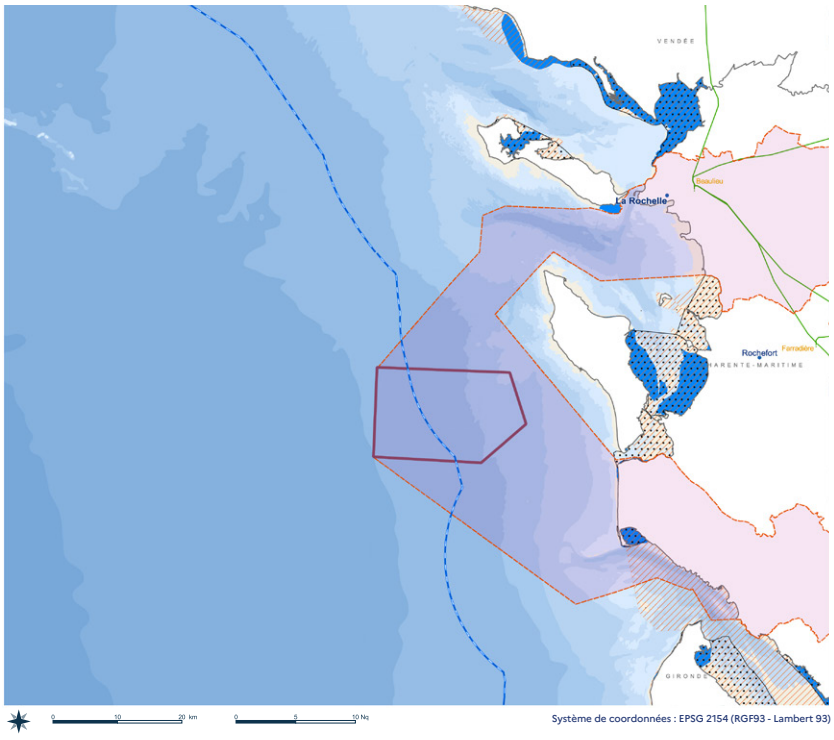
Espaces de protection

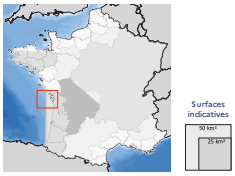


Ministère de la Transition écologique, Réalisation : Stratégact / Système de coordonnées : EPSG 2154 (RGF93 - Lambert 93) - Créocéan, août 2021

Sources MTE : Limites EMR, Shom/Ifremer : Limites maritimes et bathymétrie, RTE : Lignes, postes, aires de raccordement, IGN : Limites administratives terrestres

Espaces d'inventaire





Inventaires
- ZNIEFF type I
- ZNIEFF type II
- ZICO

Note : seuls les zonages d'inventaire situés en zone maritime apparaissent sur la carte

- Zone d'étude en mer pour un premier parc éolien
- Zone d'étude pour le raccordement
- Limite extérieure de la mer territoriale (12 M)

Poste électrique	Ligne électrique
225 kV	225 kV
400 kV	400 kV

Farradière — Nom des postes électriques

Sources MTE : Limites EMR, Shom/Ifremer : Limites maritimes et bathymétrie, RTE : Lignes, postes, aires de raccordement, IGN : Limites administratives terrestres

2. La faune marine et les habitats benthiques

L'étude bibliographique sur la zone d'étude en mer a été réalisée par des bureaux d'études spécialistes (Créocéan, Cohabys et SCE). Elle identifie les principaux enjeux environnementaux et les risques d'effets associés (c'est-à-dire que le projet ait un effet sur un enjeu environnemental).

La méthodologie et les données employées par les bureaux d'études ont été revues par l'Institut français de la recherche pour l'exploitation de la mer (Ifremer) et l'Office français de la biodiversité (OFB) et soumises à l'avis du conseil scientifique de la commission spécialisée éolien du Conseil maritime de façade Sud-Atlantique.

Cette étude doit permettre au public d'identifier des zones de moindres effets pour la biodiversité. L'étude bibliographique présente l'état des connaissances sur l'écosystème de la zone d'étude en mer et ses alentours 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 et au raccordement et du risque d'effets, qui permettent d'obtenir les cartes présentées. L'interprétation de ces cartes est approfondie, selon les saisons ou certaines espèces par exemple. 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 sont indiqués.

2.1 Méthodologie d'élaboration des cartes

Au stade du débat public, les caractéristiques du projet ne sont pas encore définies. 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 posées et son raccordement associé étaient construits en tout point de l'aire d'étude. Ainsi, le travail de spatialisation a pu porter sur les compartiments suivants : avifaune (oiseaux), mammifères marins, habitats benthiques (du fond marin) et poissons, crustacés et mollusques.

À partir de données issues d'observations réalisées sur une aire d'étude élargie, un travail de cartographie a permis de spatialiser la répartition des différentes espèces et habitats concernées par l'étude environnementale

du projet soumis au débat public. Ces données proviennent de nombreuses sources et chaque base de données a été retraitée et uniformisée pour ensuite alimenter le fichier de travail interne des cartographes.

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, 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 atlantique. Pour les habitats, au regard des données disponibles, l'enjeu tient compte de leur vulnérabilité et de la surface occupée par un habitat dans le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis par rapport à la surface occupée par ce même habitat dans l'ensemble des AMP françaises. La vulnérabilité correspond à la probabilité d'extinction d'une espèce ; elle se fonde sur le statut UICN (Union internationale pour la conservation de la nature). L'enjeu caractérise l'importance de la zone en termes de biodiversité indépendamment de tout projet éolien. Une valeur d'enjeu est ainsi déterminée ;
- **Évaluer la sensibilité** à un parc d'éoliennes posées et son raccordement. 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 et de son raccordement. Pour les effets d'un parc éolien et de son raccordement, 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 et raccordements déjà construits, des activités avec des effets similaires ou en sollicitant des experts. Une valeur de sensibilité est ainsi 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.

Par exemple, l'enjeu pour le groupe des grands goélands gris (goéland argenté et goéland leucophée) est moyennement élevé. On utilise pour cela leur indice de responsabilité (indice combinant vulnérabilité et représentativité – c'est-à-dire la part de la population dans la zone sur la part de la population totale). Celui-ci est de 4,2 en été et de 3,9 en hiver sur 10. Au sein du groupe, c'est le goéland argenté qui présente le statut de conservation le moins favorable sur la liste UICN pour la France (statut « quasi menacé » ou « NT »), et son niveau de représentativité dans le golfe de Gascogne par rapport à la fréquentation nationale est de 34 % pour les nicheurs et 17 % pour les hivernants.

En revanche, le goéland est très sensible car il vole à la hauteur des pales. De plus, son poids et son envergure lui confèrent une faible agilité en vol, il a donc des difficultés à éviter les éoliennes. Enfin, il a une activité nocturne importante, période durant laquelle il est possible qu'il ne perçoive pas les pales. On peut lui associer un indice de sensibilité à la collision de 10.

Le risque d'effets pour le goéland est obtenu en croisant l'enjeu et la sensibilité.

Les cartes de risque d'effets représentent le risque, pour chaque compartiment donné, d'être affecté par des éoliennes qui seraient construites en tout point. Comme le but est de trouver la zone présentant le risque le plus faible, le risque est noté de manière relative (sauf pour les habitats benthiques). Pour permettre cette notation relative, on représente les 10 % de la surface où le risque est le plus faible de la même couleur, puis les 10 % suivants d'une autre couleur, etc.

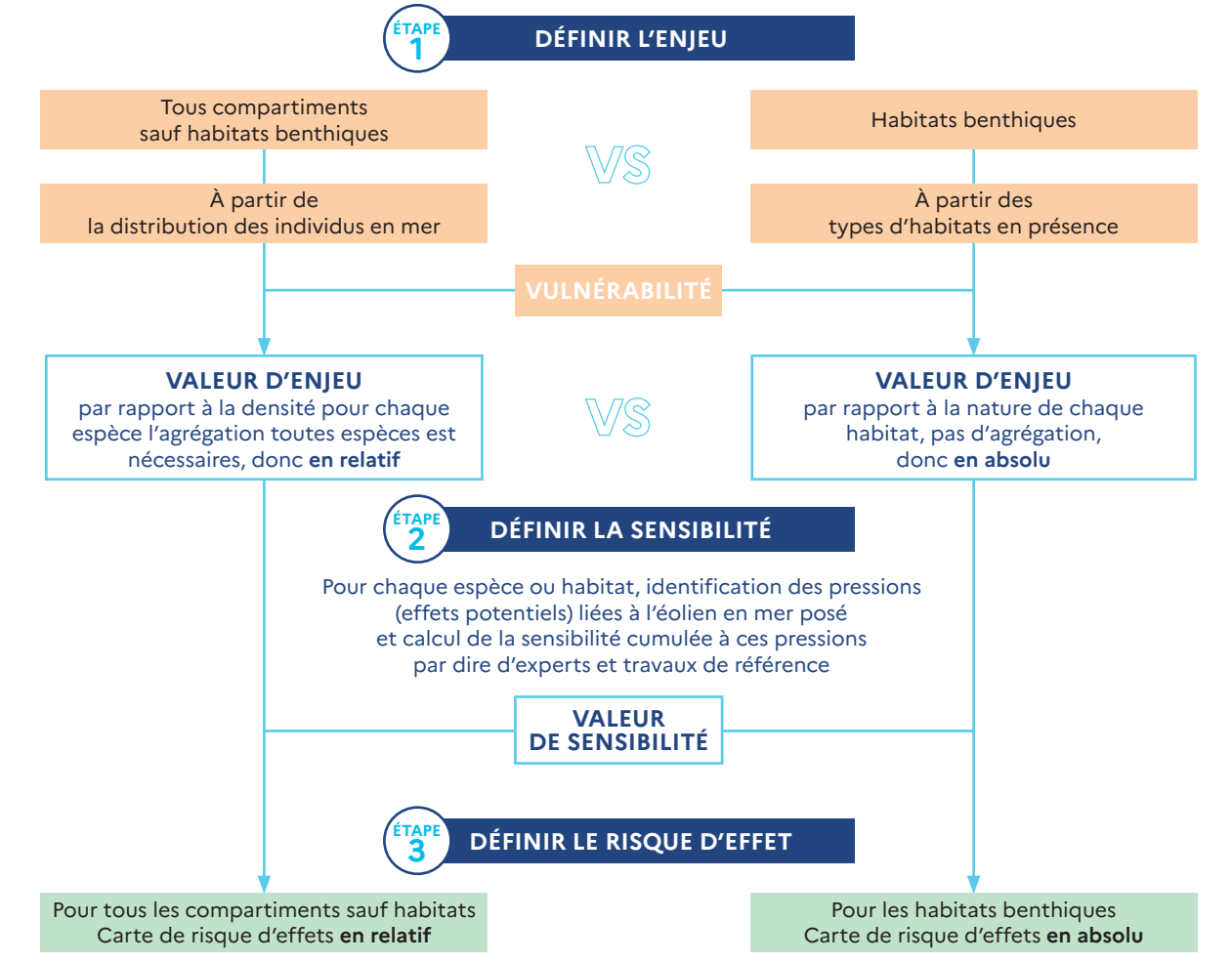
L'exemple ci-dessous illustre la création des déciles. Les 20 cases sont assimilables à des pixels. Pour les deux premiers pixels qui représentent 10 % de la surface, une première classe est créée avec pour valeur 1, chaque classe est ainsi créée jusqu'à la dernière regroupant les 10 % de la surface ayant la plus forte valeur, soit les deux derniers pixels avec une valeur de 10.

Zone pixelisée simplifiée	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
Valeur des pixels	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
surface	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%

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 l'aire d'étude. Par conséquent, la valeur maximale du risque sur l'aire d'étude ne correspond pas forcément à un risque fort, mais à un risque plus fort que dans la zone avoisinante.

À noter, avec une représentation en relatif, les zones sont comparées entre elles. Les secteurs pour lesquels les enjeux sont qualifiés de faibles ne le sont qu'au regard de zones où les enjeux sont plus forts : une zone à enjeux faibles n'est donc pas dénuée d'enjeu pour autant. Inversement, une zone présentant le plus fort enjeu peut présenter un enjeu faible dans l'absolu. Pour donner une perspective plus globale des enjeux locaux ou des risques d'effets locaux, la même spatialisation a été réalisée à deux échelles distinctes pour l'avifaune et les mammifères marins. L'aire d'étude élargie (palette de couleur bleue) recouvre la partie centrale du golfe de Gascogne pour donner une vision globale (en tenant compte des espèces dont la distribution est moins côtière), tandis que l'aire d'étude rapprochée (palette de couleur violette) recouvre un secteur qui s'étend plus au large que le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis mais ne recouvre pas la pointe sud du Parc. Cette échelle offre une vision plus détaillée à l'échelle de la zone d'étude pour le parc éolien et le raccordement. De fait, les espèces ayant une distribution plus au large sur le plateau continental ou sur le talus n'entrent pas en compte dans cette représentation. Les cartes présentent une palette de couleur distincte pour faciliter la différenciation entre les deux tailles d'aires d'étude.

La carte de risque d'effets pour les habitats présente le risque en absolu, c'est-à-dire sans comparaison entre les autres points de l'aire d'étude.



Pour les autres compartiments étudiés (milieu physique, chauve-souris et tortues) les données disponibles ne permettent pas de réaliser de cartographie du risque d'effets. Toutefois une synthèse bibliographique et des cartes ont été élaborées pour aider à une meilleure compréhension des enjeux.

Les parties relatives à la faune marine et aux habitats benthiques sont présentées ci-après. Pour le milieu physique, le lecteur est invité à lire l'étude bibliographique détaillée.

Robustesse des données actuelles (sur une échelle de 1 à 5)

Compartiments	Couverture temporelle	Couverture spatiale
Oiseaux marins	3	4
Oiseaux migrateurs	2	3
Mammifères marins	3	4
Ichtyofaune	5	2
Habitats	4 à la côte, 2 au large	4 à la côte, 2 au large
Tortues	1	1
Chiroptères	1	1

2.2 Avifaune (oiseaux)

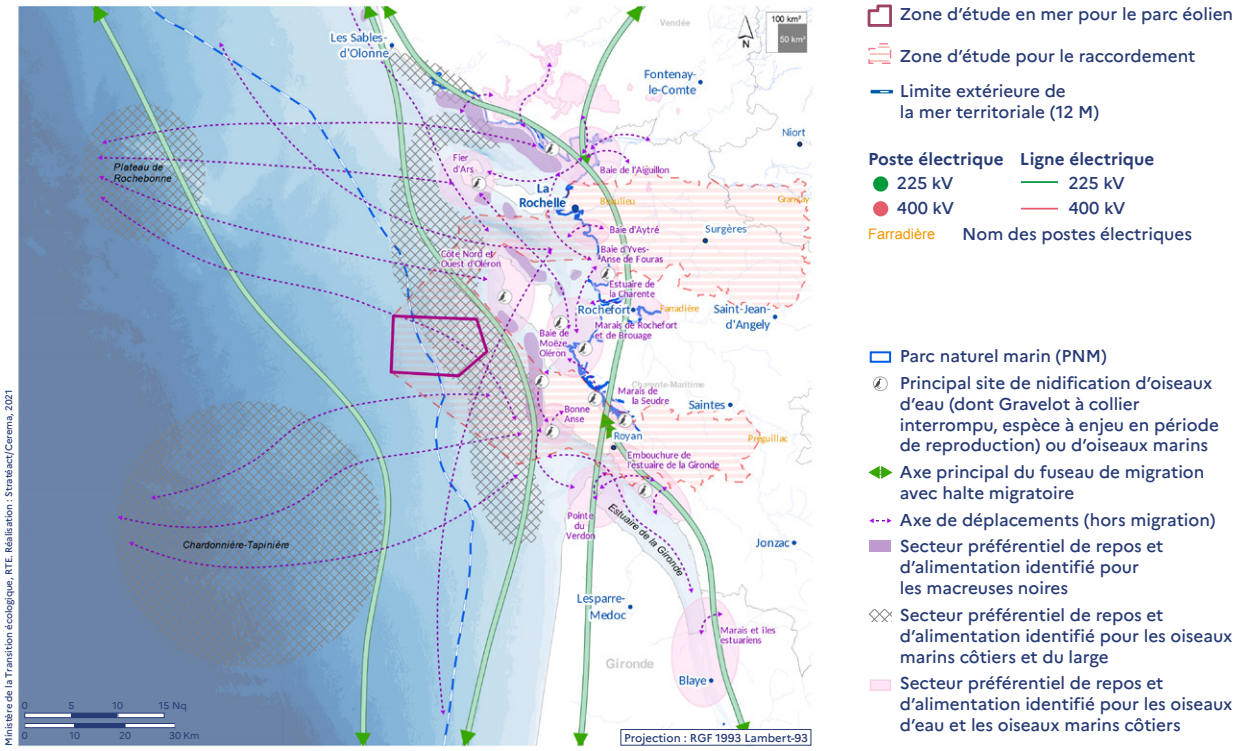
Le golfe de Gascogne, qui est caractérisé par une forte production primaire (production de phytoplancton à la base de la chaîne alimentaire), abrite une communauté importante d'oiseaux, à toutes les périodes du cycle de vie (nidification, zones d'alimentation et de repos pour tous les migrateurs terrestres, hivernage). Les enjeux avifaunistiques sont forts : en période internuptiale, le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et des Pertuis charentais est un site d'importance internationale et nationale pour 13 et 18 espèces d'oiseaux d'eau respectivement.

Pour la plupart des 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),
4. l'hivernage dans une zone favorable pour passer la mauvaise saison.

Les oiseaux peuvent réaliser une ou plusieurs étapes de ce cycle dans le golfe de Gascogne, en fonction de l'écologie de l'espèce. Certaines espèces sont résidentes, d'autres ne sont présentes que pendant la nidification (oiseaux nicheurs), ou utilisent le golfe comme une zone d'hivernage ou d'estivage (oiseaux hivernants ou estivants) et enfin certaines ne sont présentes que pendant les phases de migration pour y faire des haltes (oiseaux en migration).

Carte des zones fonctionnelles des oiseaux d'eau et oiseaux marins



Cette carte représente de façon communicante les zones fonctionnelles pour l'avifaune dans le PNM.

Sources : MTE : Limites EMR, OFB : Limites du PNM, Shom et Ifremer : Limites maritimes et bathymétrie, RTE : Lignes, postes RTE, zones de raccordement, IGN : Limites administratives terrestres, Réalisation : Cerema / juin 2021

Dès le printemps et jusqu'à l'été, les espèces nicheuses occupent les sites côtiers pour se reproduire : mouette rieuse et mouette mélanocéphale, goéland argenté et leucophée, goéland marin et brun, sterne pierregarin. Ces espèces font des voyages quotidiens entre leur site de reproduction et les zones d'alimentation plus ou moins éloignées en mer. De nombreux oiseaux liés à l'estran (la partie du littoral périodiquement recouverte par la mer, du fait du balancement des marées) nichent également ici : avocette élégante, échasse blanche, gravelot à collier interrompu, tadorne de belon, etc. La gorgebleue à miroir, le busard cendré et le busard des roseaux font partie des espèces terrestres nicheuses remarquables.

Dès juin, le puffin des Baléares, espèce nicheuse endémique des îles Baléares (il ne se reproduit que dans cet archipel), gagne les eaux de l'Atlantique et remonte vers le nord du golfe de Gascogne pour estiver. La ZPS Pertuis charentais – Rochebonne abriterait 40 % des effectifs globaux du puffin des Baléares aux périodes de plus fort stationnement.

Zoom sur le puffin des Baléares

Le puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*) est un oiseau marin endémique des Baléares (il ne se reproduit que dans cet archipel). Comme de nombreux oiseaux marins, l'espèce a une reproduction tardive (longue phase d'immaturité) et une faible fécondité. Les effectifs ont été évalués à 25 000 individus (pour environ 7 200 couples nicheurs). Son statut de conservation est en « danger critique d'extinction » **au niveau européen depuis 2004. La France a une responsabilité majeure pour la conservation de l'espèce, du fait de la présence de plusieurs milliers d'individus dans les eaux du golfe de Gascogne (sud du plateau landais, corniche vendéenne et Mor Braz) et de la Manche ouest pendant période d'estivage (de juin à septembre).** Les principales menaces pesant sur les puffins sont la prédation (chats, rats, oiseaux prédateurs) sur les colonies, et les captures accidentelles en mer (pêche), dont l'impact sur le taux de mortalité des adultes est estimé à 45 %. Un Plan national d'action a été mis en place en France pour 5 ans (2021-2025) pour favoriser la conservation de l'espèce.

Le golfe de Gascogne est situé sur l'axe de migration Est-Atlantique, emprunté par de nombreuses espèces nichant dans le nord de l'Europe et en arctique et hivernant dans des zones plus favorables du sud de l'Europe et du continent africain. Entre février à mai, les alcidés (guillemots, pingouin torda et macareux moine), les fous de Bassan, les labbes, les plongeons, les anatidés (oies, bernaches cravants, autres canards), les grèbes, les goélands bruns, les sternes, le fulmar boréal et les limicoles regagnent leurs colonies.

Après la nidification, entre juillet et novembre, des centaines de milliers d'oiseaux traversent le golfe de Gascogne en direction du sud : limicoles, labbes, sternes, puffins, sternes, fous de Bassan, plongeons, alcidés, océanites, et de nombreux anatidés. Les laridés (goélands, mouettes et sternes) se dispersent en mer depuis les colonies du golfe de Gascogne, juvéniles et adultes sont nombreux à cette saison. De très nombreux oiseaux terrestres (alouettes, pipits, hirondelles, martinets, rapaces…) sont également observés en mer lors des phases migratoires. Il faut noter que la majorité des passages migratoires ont lieu de nuit.

Les plus fortes concentrations d'oiseaux sont observées en période hivernale. Au large, les alcidés, les fous de Bassan et les grands goélands (brun, marin et argenté) occupent le plateau continental. Au-delà, on rencontre les espèces les plus pélagiques : mouettes pygmées et tridactyles et labbes. Les mouettes rieuses et mélanocéphales, les plongeons et les macreuses se concentrent plus près des côtes, en fortes densités parfois du fait de stationnements localisés (embouchure de la Gironde, côte vendéenne…). Enfin, les anatidés et les limicoles se concentrent sur l'estran en groupes de plusieurs dizaines de milliers d'individus : oie cendrée, bernache cravant, tadorne de Belon, bécasseaux, barge à queue noire et barge rousse, avocette élégante, tournepierre à collier, pluvier argenté, courlis, canards, etc.

Risque d'effets pour les oiseaux

Un projet éolien posé peut générer des effets sur les oiseaux. La collision et la modification d'habitat en phase d'exploitation sont les principaux effets identifiés, pour lesquels la sensibilité des espèces a été évaluée. 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 sur la capacité des oiseaux à changer d'habitat pour l'alimentation ou le repos, qui entraînent un évitement de la zone et le déplacement vers des zones plus favorables et donc une dépense énergétique supplémentaire.

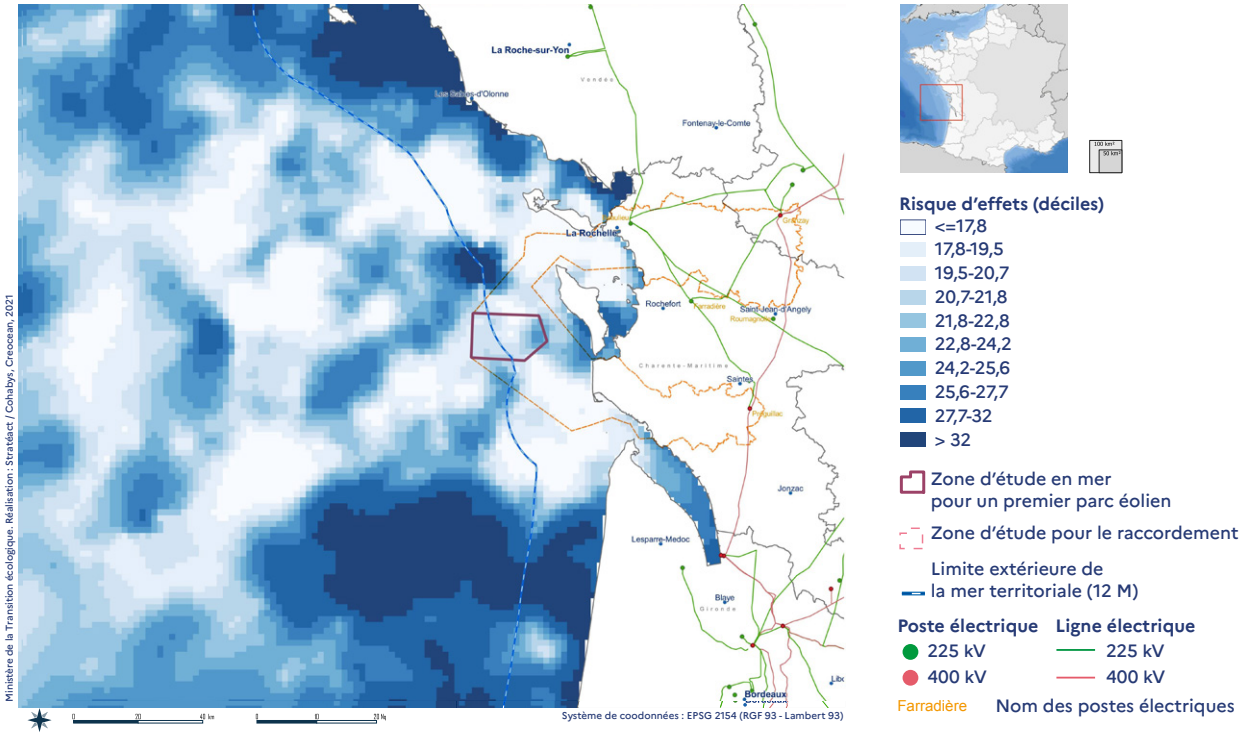
La spatialisation présentée ici est une première approche du risque d'effets, en l'absence des caractéristiques techniques du projet de parc éolien. La carte du risque d'effets intègre la sensibilité des espèces à l'éolien ; elle est donc fortement influencée par la distribution des oiseaux. Les goélands ont une sensibilité maximale au risque de collision. Elle est moyenne pour les mouettes, les fous de Bassan, les labbes, les sternes et les cormorans. Seuls les canards, les oies et les plongeons présentent une sensibilité élevée à la modification du domaine vital. Elle est moyenne pour les alcidés, les cormorans et les sternes. Les puffins, les océanites et les fulmars montrent des sensibilités faibles à très faibles aux deux risques d'effets. Cette évaluation de la sensibilité doit être nuancée par l'existence d'autres facteurs de risque, comme l'attractivité de la lumière des éoliennes pour les puffins.

Deux échelles ont été utilisées pour la définition du risque d'effets : une aire d'étude large (palette de couleur bleue), à l'échelle de la partie centrale du golfe de Gascogne, pour comprendre les enjeux globaux ; une aire d'étude rapprochée (palette de couleur violette), recentrée sur la zone d'étude en mer, pour affiner la localisation des enjeux locaux. À large échelle, le niveau de risque le plus élevé est situé dans la zone entre l'île d'Yeu et la côte vendéenne et dans la zone entre la côte de la Gironde et le secteur de Chardonnière-Tapinière. La baie de l'Aiguillon et un petit secteur au nord-ouest d'Oléron montrent également un fort niveau de risque d'effets. La zone d'étude en mer présente un risque d'effets très faibles à médians localement. Les cartes de risques d'effets reflètent nettement les densités élevées de la saison internuptiale (octobre à mars), en raison de la présence de nombreuses espèces hivernantes et migratrices en route vers le sud de l'Europe ou les côtes africaines. En Vendée, les groupes présents dans la zone du plus fort risque d'effets sont les anatidés/gaviidés, les grands goélands, le groupes des mouettes rieuses et mélanocéphales, les labbes, les océanites et les sternes. Au large de la Gironde, les grands goélands, les labbes, les petits puffins et les sternes se concentrent depuis la côte jusqu'à la zone de Chardonnière-Tapinière.

La carte du risque d'effets dans l'aire d'étude rapprochée indique des niveaux maximaux le long de la côte vendéenne jusqu'en baie de l'Aiguillon, au nord-ouest d'Oléron et dans le Pertuis de Maumusson. Le risque d'effets est faible à médian dans la zone d'étude en mer pour un premier parc éolien. Comme pour la carte de l'aire large, la carte de risques d'effets en toute saison reflète plutôt la situation en hiver, lorsque les densités en oiseaux sont plus fortes et que les groupes à forte responsabilité sont présents (anatidés).

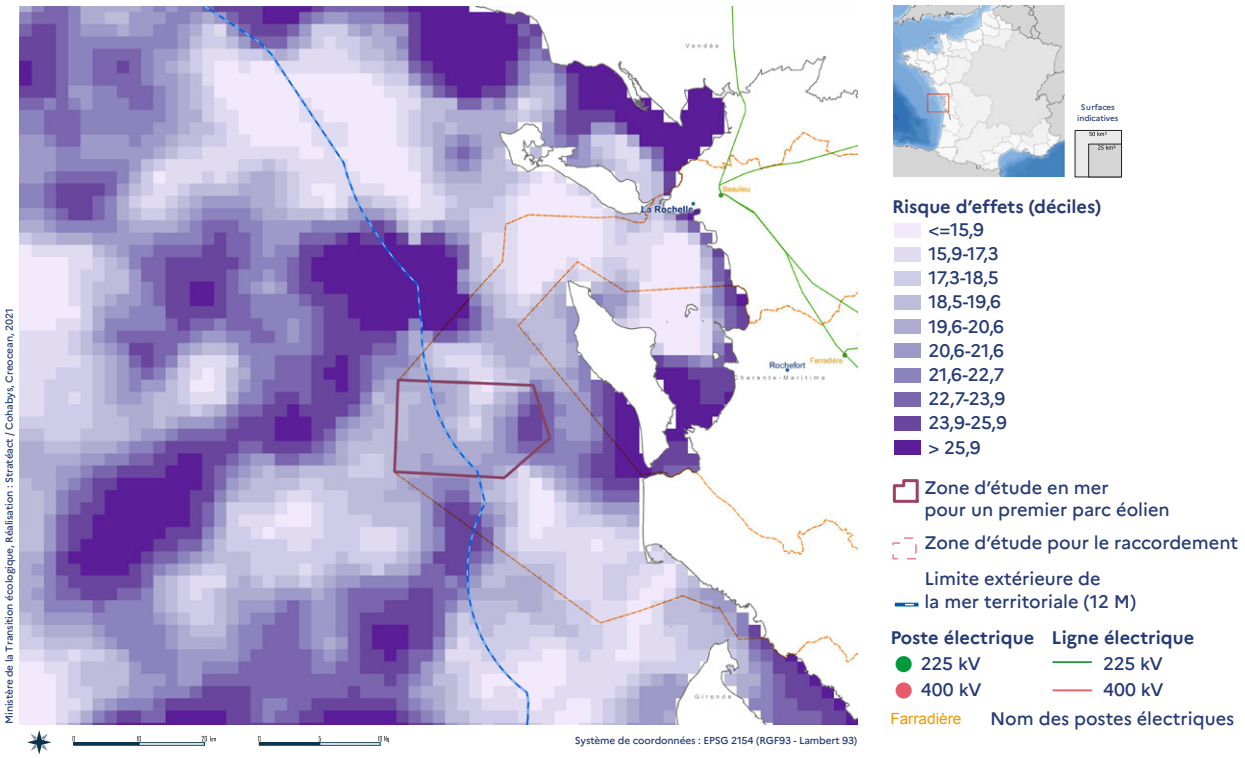
Il convient de rappeler que le risque d'effets présenté est relatif : la couleur la plus foncée sur la carte correspond à 10 % des pixels de valeurs les plus élevées. Cela n'est pas une information absolue, le secteur dans lequel le risque est le plus élevé ne signifie pas forcément que l'effet réel sur les oiseaux sera important.

Oiseaux : Synthèse du risque d'effets de collision et de modification d'habitat (toutes saisons)



Sources : Observatoire Pelagis/OFB/PNM EGMP/SMRU : campagnes SAMM1 (2011-2012), campagnes SPEE (2019-2020), campagnes SCANS3 (2016), Observatoire Pelagis/Ifremer : campagnes PELGAS et campagnes EVHOE (2010-2019)
MTE : Limites EMR, Shom et Ifremer : Limites maritimes et bathymétrie, RTE : Lignes, postes RTE, zones de raccordement, IGN : Limites administratives terrestres

Oiseaux : Synthèse du risque d'effets de collision et de modification d'habitat (toutes saisons)



Sources : Observatoire Pelagis/OFB/PNM EGMP/SMRU : campagnes SAMM1 (2011-2012), campagnes SCANS 3 (2016), Observatoire Pelagis/Ifremer : campagnes PELGAS et campagnes EVHOE (2010-2019)
MTE : Limites EMR, Shom/Ifremer : Limites maritimes et bathymétrie,
RTE : Lignes, postes, aires de raccordement, IGN : Limites administratives terrestres

En complément de l'étude bibliographique sur l'environnement marin, le ministère de la Transition écologique a commandé au Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema) une étude sur la télémétrie pour mieux caractériser les enjeux avifaunistiques (relatifs aux oiseaux). Le Cerema a cherché à recenser et spatialiser l'ensemble des données issues de suivis télémétriques (balises géolocalisées) sur des oiseaux fréquentant la zone. Le visualiseur présentant les données et le rapport associé seront disponibles en ligne sur le site du débat public.

2.3 Chiroptères (chauve-souris)

Certaines espèces de 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 inventaires menés depuis le début des années 2000 au sein des zones Natura 2000 d'Oléron et des marais de Brouage, ainsi que sur l'île d'Oléron ont permis de mettre en évidence la présence de 20 espèces de chauves-souris, dont 5 sur la frange littorale ou en mer : murin de Daubenton, murin de Natterer, noctule commune, pipistrelle commune et pipistrelle de Nathusius (Jourde, 2009 ; LPO, 2011 ; Le Goff AM, 2017 ; Eau Méga, 2017).

Les espèces sédentaires chassent en mer, parfois jusqu'à plusieurs kilomètres au large où des ressources alimentaires sont disponibles. En effet, des études démontrent que même des espèces à court rayon d'action peuvent chasser à plus de 10 km des côtes (Ouvrard E. et Fortin M., 2014 ; Le Campion T. et Dubois T., 2017 ; BRL Ingénierie, 2018 ; Éolienne flottantes du Golfe du Lion, 2018).

Ainsi, les secteurs se trouvant autour de l'île d'Oléron sont les plus susceptibles d'être fréquentés par ces espèces car ils se trouvent entre deux franges littorales. De même, la traversée depuis le continent vers l'île (et inversement) peut se faire en tout point.

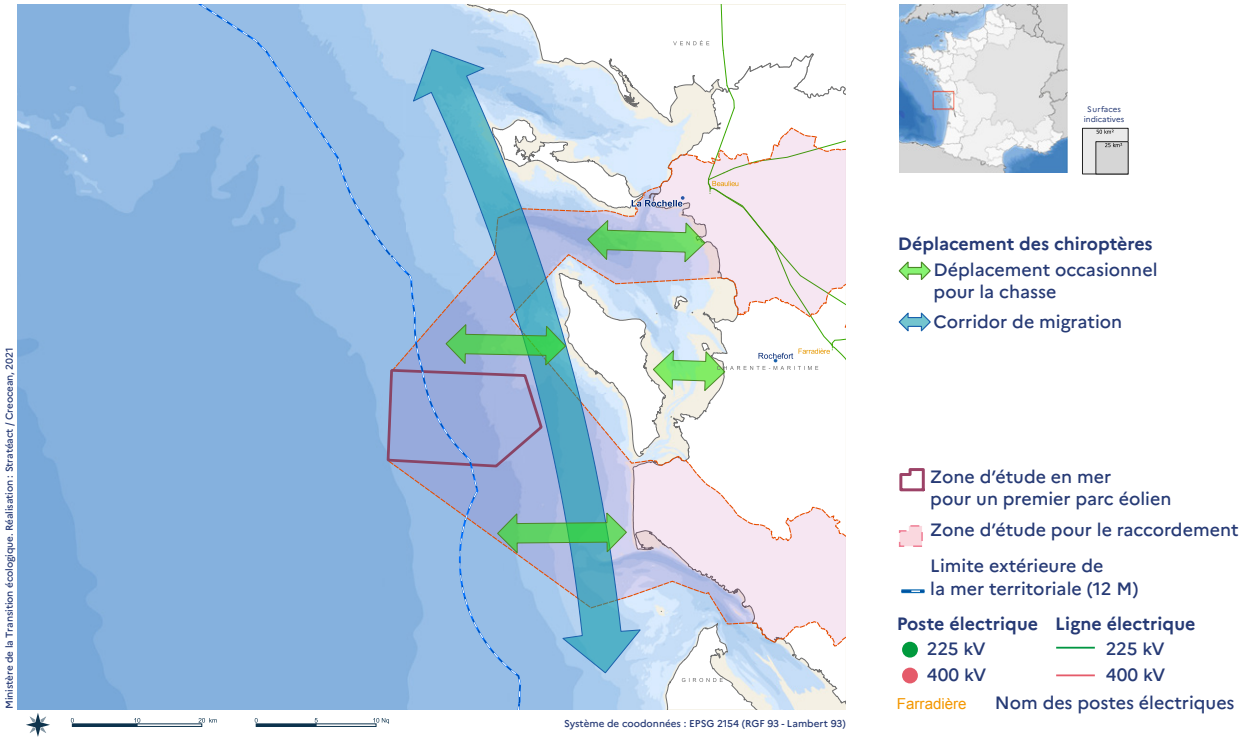
Il est supposé que les chiroptères en migration suivent les grands éléments linéaires du paysage, dont la frange littorale. Ainsi, la majorité des déplacements se font sur une étroite bande le long du littoral. Cependant, ces déplacements peuvent se faire au large selon les conditions météo. Ainsi, le secteur de l'île d'Oléron, se détachant de la bande littoral Atlantique, est susceptible d'être particulièrement fréquenté en période migratoire.

Les études récentes sur les parcs éoliens terrestres tel que celui de Bouin en Vendée (Dulac P., 2008) ont mis en évidence un passage très marqué de pipistrelle de Nathusius qui représente l'espèce à plus fort enjeu en migration (Ouvrard E. & Fortin M., 2014) et la noctule commune.

Pour les chiroptères, les effets potentiels du parc éolien en mer sont la perte d'habitat, la collision avec une éolienne et le risque de barotraumatismes (changement brutal de la pression de l'air induit par le mouvement des pales provoquant des lésions internes).

Avec les données disponibles, il n'a pas été possible de produire des cartes d'enjeux et de risque d'effets pour les chiroptères dans le cadre de la présente étude. La sensibilité a été évaluée comme forte car les chiroptères sont particulièrement sensibles aux risques de collision (qui existent pendant toute l'exploitation du parc éolien), et ceci notamment en période migratoire où les flux sont les plus importants au large.

Utilisation du milieu marin par les chiroptères



Sources : MTE : Limites EMR, Shom et Ifremer : Limites maritimes et bathymétrie, RTE : Lignes, postes RTE, zones de raccordement, IGN : Limites administratives terrestres

2.4 Mammifères marins

Plus de 20 espèces de mammifères marins sont fréquemment rencontrées dans les eaux françaises de la façade atlantique : des dauphins, des marsouins et, dans une moindre mesure, des phoques y sont régulièrement observés. Le golfe de Gascogne abrite ainsi une douzaine d'espèces permanentes, dont le dauphin commun, le marsouin commun, le grand dauphin, le globicéphale noir, le rorqual commun, le petit rorqual et le phoque gris.

Le dauphin commun est l'espèce majoritairement rencontrée dans le golfe de Gascogne, en particulier en été. Les effectifs de dauphins communs et de dauphins bleu-et-blanc sont ainsi estimés à plus de 600 000 individus depuis le plateau continental jusqu'au talus océanique. Le marsouin commun est également présent toute l'année : il présente des effectifs maximaux en été mais se rapproche des côtes en hiver. Le globicéphale noir, le grand dauphin, le rorqual commun et le petit rorqual sont également présents de façon régulière dans le golfe de Gascogne mais davantage observés sur des secteurs du large (talus et zone océanique) de par leurs préférences écologiques. Toutefois, le petit rorqual est également observé sur le plateau continental, et le grand dauphin et le globicéphale noir font des incursions ponctuelles mais régulières en secteur côtier, en particulier en été, probablement pour des raisons alimentaires. Concernant le phoque gris, les colonies les plus proches sont situées en mer d'Iroise mais il est fréquent que des individus soient observés sur le littoral atlantique (Laran *et al.*, 2017 ; Pettex *et al.*, 2014 ; Lambert *et al.*, 2017 ; AFB, 2016 ; Castège & Hémery, 2009).

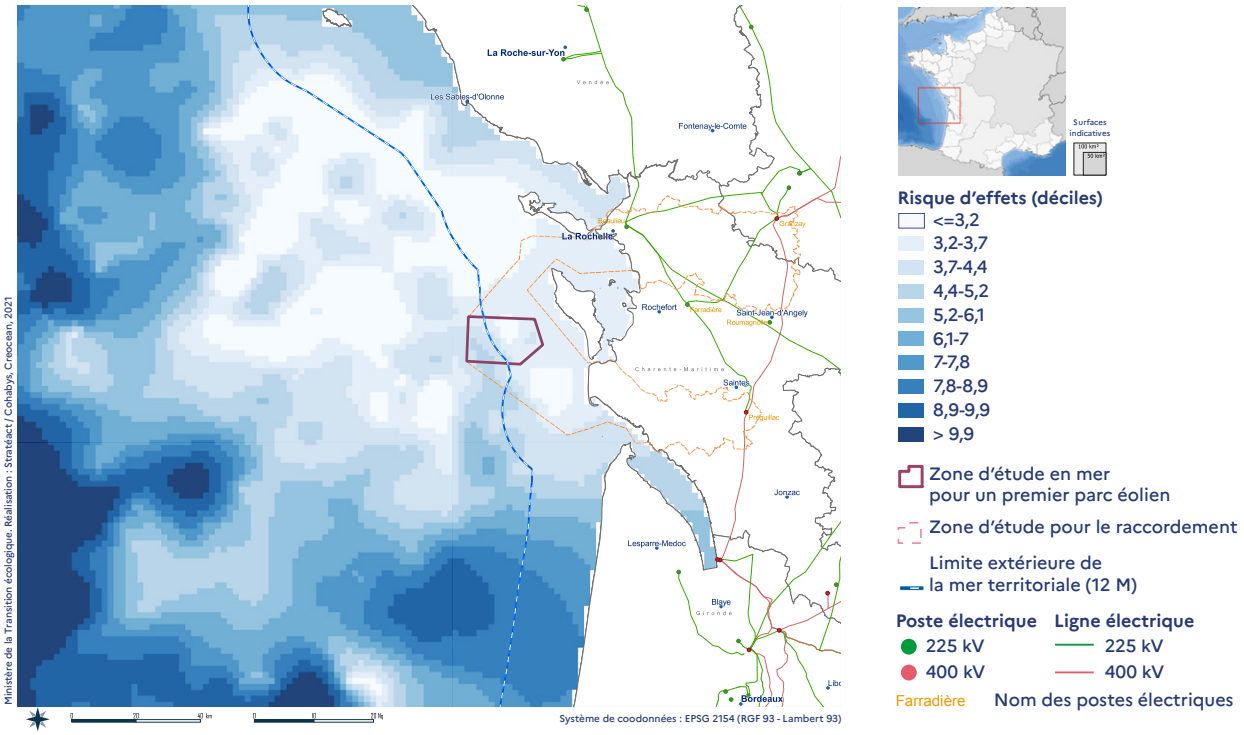
Risque d'effets pour les mammifères marins

Deux échelles ont été utilisées pour la définition des enjeux et du risque d'effets : une aire d'étude large (palette de couleur bleue), à l'échelle de la partie centrale du golfe de Gascogne, pour comprendre les enjeux globaux ; une aire d'étude rapprochée (palette de couleur violette), recentrée sur la zone d'étude en mer, pour affiner la localisation des enjeux locaux. Toutes saisons et espèces confondues, le talus, les canyons et la zone océanique apparaissent comme les habitats les plus utilisés par les cétacés à l'échelle de l'aire d'étude large, les plus forts taux de rencontre y étant localisés. Les Pertuis charentais et la zone d'étude en mer présentent des enjeux globalement faibles comparativement à ces secteurs. A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, les enjeux les plus forts apparaissent face à l'embouchure de l'estuaire de la Gironde ; les plus faibles sont localisés au large de l'île de Ré, entre la Côte sauvage et la zone d'étude en mer pour le parc et dans une moindre mesure, dans le nord de la zone de projet de parc. Les enjeux apparaissent également plus forts en été qu'en hiver, toutes échelles confondues.

Les effets générés par l'implantation d'un parc éolien en mer posé et son raccordement varient en fonction du site et des conditions environnementales, du type de fondation choisies, de la nature du fond et de la phase considérée. Cependant, d'une façon générique, les principaux effets identifiés à ce jour concernent le risque de dommages/perturbations acoustiques, le risque de modification d'habitat et le risque de collision avec les navires. La sensibilité des espèces de la zone à ces effets varie de faible à forte. Les rorquals et le marsouin présentent les sensibilités les plus fortes, le globicéphale et le phoque gris des sensibilités moyennes, le grand dauphin et le dauphin commun des sensibilités faibles.

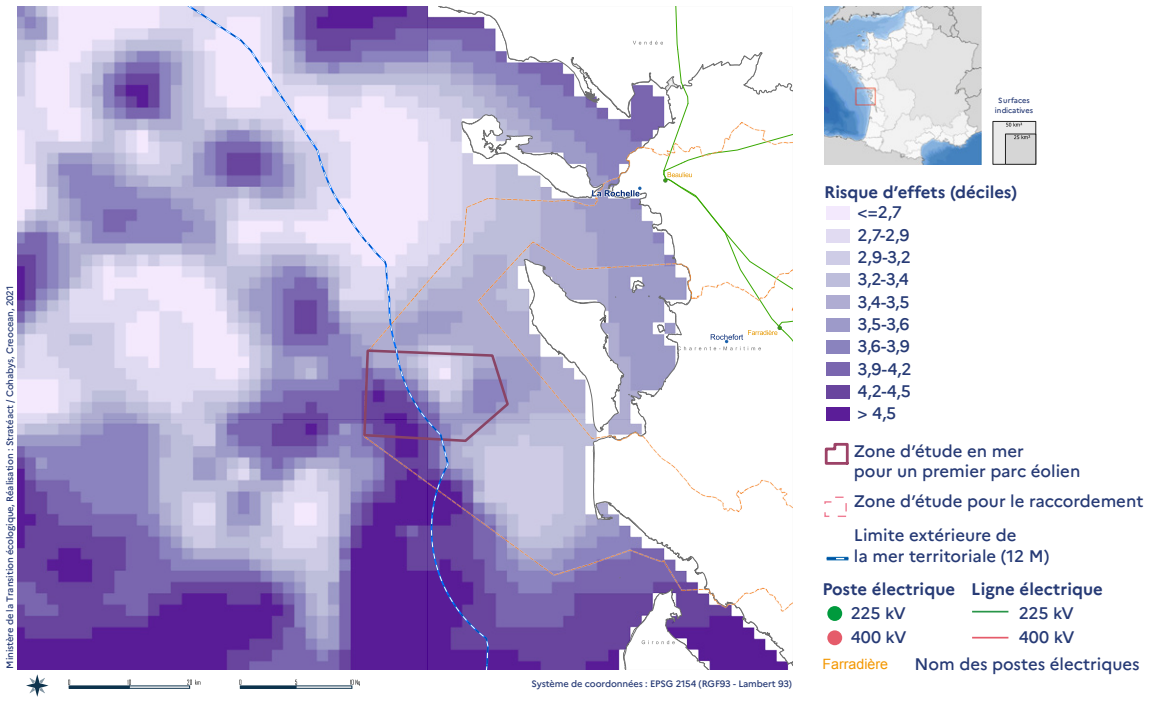
Toutes saisons confondues, le risque d'effets le plus fort est attendu sur le talus et au large de la côte aquitaine et de l'estuaire de la Gironde ; le plus faible au large du Pertuis d'Antioche et face à la Côte sauvage. La zone d'étude en mer présente des risques faibles à forts, en fonction de l'échelle considérée et de la saison. La zone centre-nord de la zone de projet de parc présente le risque le plus faible à l'échelle annuelle. L'été est la saison la plus à risque pour les cétacés, peu importe l'échelle.

Cétacés : Synthèse du risque d'effets acoustique, de modification d'habitat et de collision (toutes saisons)



Sources : Observatoire Pelagis/OFB/PNM EGMP/SMRU : campagnes SAMM1 (2011-2012), campagnes SPEE (2019-2020), campagnes SCANS3 (2016), Observatoire Pelagis/Ifremer : campagnes PELGAS et campagnes EVHOE (2010-2019) • MTE : Limites EMR, Shom et Ifremer : Limites maritimes et bathymétrie, RTE : Lignes, postes RTE, zones de raccordement, IGN : Limites administratives terrestres

Cétacés : Synthèse du risque d'effets acoustique, de modifications d'habitat et de collision (toutes saisons)



Sources : Observatoire Pelagis/OFB/PNM EGMP/SMRU : campagnes SAMM1 (2011-2012), campagnes SCANS 3 (2016), Observatoire Pelagis/Ifremer : campagnes PELGAS et campagnes EVHOE (2010-2019) • MTE : Limites EMR, Shom/Ifremer : Limites maritimes et bathymétrie • RTE : Lignes, postes, aires de raccordement, IGN : Limites administratives terrestres

2.5 Tortues marines

Quatre espèces de tortues marines ont été recensées dans le golfe de Gascogne dont deux sont considérées comme régulièrement présentes : la tortue luth et la tortue caouanne. Pour toutes les espèces de tortues, les individus adultes effectuent de longues migrations entre leurs zones de reproduction et leur zone d'alimentation internuptiale. C'est pendant cette période qu'elles sont potentiellement observables sur les côtes françaises. Selon les espèces, la durée et la saison de la période internuptiale varient, mais les tortues sont essentiellement présentes dans le golfe de Gascogne en été et en automne (Claro & De Massary, 2012). Il existe aujourd'hui peu d'informations sur l'abondance de ces espèces dans les eaux françaises. Les observations réalisées en mer concernent essentiellement des tortues luth, et quelques tortues caouannes. Les autres espèces comme la tortue verte et la tortue de Kemp sont surtout signalées en échouages, leurs observations sont considérées comme exceptionnelles (AFB, 2016). Lors des campagnes SAMM, l'abondance des tortues luth a été estimée à environ 770 individus en hiver dans le golfe de Gascogne. L'espèce est presque trois fois plus nombreuse en été, avec 2 138 individus (Laran *et al.*, 2017). L'abondance des autres espèces n'a pas pu être estimée au regard des données disponibles.

Le golfe de Gascogne en général et des Pertuis charentais en particulier seraient une zone d'alimentation pour les tortues luth et (dans une moindre mesure) caouannes (Doyle *et al.*, 2008 ; Duron, 1978, Dell'Amico & Morinière, 2013 ; Avens & Dell'Amico, 2018), en raison notamment de la forte productivité des fleuves (estuaire de la Gironde principalement, mais également Seudre et Charente).

Le secteur jouerait donc un rôle significatif pour la tortue luth qui vient s'y alimenter et fréquente la zone de façon régulière. La présence de tortue caouanne est avérée mais plus difficile à quantifier. La présence d'autres espèces comme la tortue verte et la tortue de Kemp est plus rare, voir anecdotique. Les enjeux sont donc définis comme modérés pour les tortues marines dans l'aire d'étude.

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 présentes au sein de la zone

d'étude aux principaux effets générés par un parc éolien offshore posé – à savoir la perturbation acoustique, la modification d'habitat et les collisions – est modérée.

2.6 Ichtyofaune (poissons), crustacés et mollusques

Pour les poissons, crustacés, mollusques et invertébrés benthiques vulnérables, les principaux effets potentiels d'un parc éolien posé en mer sont la perte et la modification de l'habitat (BOEM, 2020 ; DHV, 2020). Les fondations constituent en effet des structures présentes sur toute la colonne d'eau, qui modifient l'hydrodynamisme local pouvant parfois modifier la répartition sédimentaire dans le sillage des fondations (DHV, 2020). L'introduction de ces structures au sein du milieu peut également favoriser le développement de communautés benthiques (des fonds marins) et pélagiques (dans la colonne d'eau) caractéristiques des substrats durs (structures immergées et récifs artificiels), ces effets peuvent dans certains cas se révéler significatifs (Degraer *et al.*, 2019 ; HDR., 2017 ; Lüdeke., 2015).

La zone d'étude en mer présente une grande diversité d'habitats marins (estuaires, bancs de sables et vasières découvertes à marée basse, récifs) offrant ainsi de nombreuses zones de nourriceries et de frayères (lieux de reproduction et de ponte d'œufs) pour un nombre important d'espèces (dont des amphihalins, c'est-à-dire des espèces migrant entre des eaux salées et des eaux douces), de mollusques et de crustacés (Regimbart *et al.,* 2018 ; Plan de gestion du PNM « estuaire de la Gironde et mer des Pertuis », 2018). De plus, l'estuaire de la Gironde et le Pertuis d'Antioche constituent des voies de migration pour les espèces amphihalines, ainsi qu'une zone à enjeu de conservation pour certaines espèces d'élasmobranches (Plan de gestion du PNM « estuaire de la Gironde et mer des Pertuis », 2018).

Les deux zones à l'étude pour le raccordement, dans leurs parties les plus côtières, semblent globalement présenter les mêmes densités de juvéniles (Trimoreau *et al*., 2013 dans Regimbart *et al*., 2018) pour un nombre important d'espèces dont le bar (*Dicentrarchus labrax*) et le griset (*Spondyliosoma cantharus*). Par ailleurs, au nord de la zone d'étude du raccordement, au niveau du Pertuis d'Antioche, présente des densités de juvéniles de poissons plats comme le céteau (*Dicologlossa cuneata*), la plie (*Pleuronectes platessa*), et la sole commune (*Solea solea)* plus élevées qu'au sud de la zone d'étude du raccordement, au niveau de l'embouchure et l'estuaire de la Gironde (Trimoreau *et al*., 2013 dans Regimbart *et al.*, 2018).

La zone d'étude en mer pour un premier parc éolien et la zone d'étude pour le raccordement ne sont pas utilisées par les mêmes espèces en tant que frayères. La zone d'étude en mer constitue dans sa majeure partie une frayère à anchois (Engraulis encrasicolus) (Bellier *et al.*, 2007 dans Regimbart *et al*., 2018) ; des bars (*Dicentrarchus labrax*) peuvent également frayer dans les zones plus profondes à l'ouest de la zone (Plan de gestion du PNM « estuaire de la Gironde et mer des Pertuis », 2018). L'ouest de la zone d'étude pour le raccordement constitue aussi une zone de frayères à anchois (*Engraulis encrasicolus*). Sur une petite partie du sud de la zone d'étude pour le raccordement, dans l'estuaire de la Gironde, on trouve également une zone de frayère pour le maigre (*Argyrosomus regius*).

La zone d'étude en mer présente des axes de migration d'espèces amphihalines : salmonidés, esturgeon européen (*Acipenser sturio*), anguille européenne (*Anguilla anguilla*), grande alose (*Alosa alosa*) et alose feinte (*Alosa fallax*), lamproie marine (*Petromyzon marinus*) et lamproie de rivière (*Lampetra fluviatilis*). La zone d'étude en mer constitue également un secteur d'alimentation pour les jeunes et subadultes de grande alose (*Alosa alosa*) et d'alose feinte (*Alosa fallax*) (Plan de gestion du PNM « estuaire de la Gironde et mer des Pertuis », 2018). Les parties les plus côtières de la zone d'étude en mer, du Pertuis d'Antioche et de l'embouchure de la Gironde sont également des secteurs de nourriceries d'esturgeon (*Acipenser sturio*), de lamproie marine (*Petromyzon marinus*), de rivière (*Lampetra fluviatilis*), et d'anguille (*Anguilla anguilla*), espèce qui effectue également sa métamorphose au sein de ces zones. À noter aussi que les secteurs de l'embouchure et de l'estuaire de la Gironde constituent une zone d'importance pour l'esturgeon (*Acipenser sturio*) en tant que nourricerie et zone d'adaptation au milieu marin (Plan de gestion du PNM « estuaire de la Gironde et mer des Pertuis », 2018).

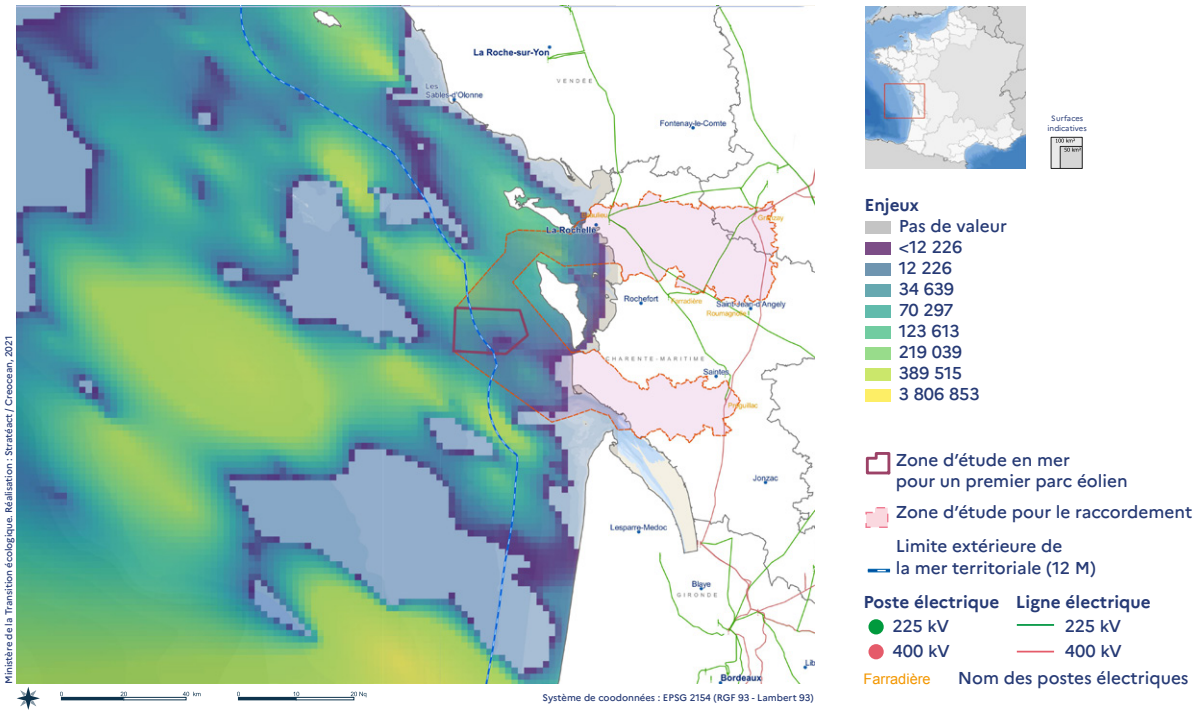
On peut également noter au niveau de la zone d'étude en mer la présence d'espèces d'élasmobranches (requins, raies…) à forts enjeux de conservation à l'échelle de la façade atlantique comme le requin pèlerin (*Cetorhinus maximus*) ou la raie brunette (*Raja undulata*) (Plan de gestion du PNM « estuaire de la Gironde et mer des Pertuis », 2018). La partie Est de la zone d'étude en mer pour un premier parc éolien est également un secteur de présence historique de l'aigle de mer (*Myliobatis aquila*). Tandis qu'on retrouve cette même espèce au sud de la zone d'étude de raccordement, mais aussi de la raie bouclée (*Raja clavata*) et de la raie mêlée (*Raja microocellata*). (Plan de gestion du PNM « estuaire de la Gironde et mer des Pertuis », 2018).

Pour les mollusques, c'est le nord de la zone d'étude de raccordement qui est globalement plus sensible en termes d'effets en raison de la présence d'espèces telles que les seiches (Sepia sp), pour laquelle le Pertuis d'Antioche constitue une zone de frayère et de nourricerie (Plan de gestion du PNM « estuaire de la Gironde et mer des Pertuis », 2018). D'autres espèces exploitées commercialement y sont aussi importantes comme, par exemple, l'huître creuse (*Crassostrea gigas*), la moule bleue ou moule commune (*Mytilusedulis*) ou la coque commune (*Cerastoderma edule*).

Le Pertuis d'Antioche et l'estuaire de la Gironde constituent des zones de nourriceries pour de nombreux crustacés comme les crevettes grises (*Crangon crangon*), les crevettes blanches d'estuaire (*Palaemon longirostris*) et le bouquet (*Palaemon serratus*) (Plan de gestion du PNM « estuaire de la Gironde et mer des Pertuis », 2018).

À partir des données disponibles, il n'a pas été possible de produire des cartes de risque d'effets pour les poissons, mollusques et crustacés dans le cadre de la présente étude. Les crustacés et autres invertébrés benthiques sont présents en trop petit nombre dans les campagnes étudiées pour permettre de réaliser des cartes. Seuls les poissons et mollusques ont des effectifs suffisants pour réaliser une carte d'enjeux. Pour les poissons et mollusques retenus dans cette étude, les enjeux varient fortement sur la zone d'étude. Les zones à plus forts enjeux se situent globalement plus au large, au niveau de l'estuaire de la Gironde et au sud. La zone d'étude pour le parc éolien présente des enjeux plutôt faibles à moyens avec un gradient croissant du sud-est de la zone vers le nord-ouest. Dans la zone d'étude pour le raccordement, les enjeux sont plus forts au nord qu'au sud.

Poissons et mollusques – Enjeux



Sources : MTE : Limites EMR, Shom et Ifremer : Limites maritimes et bathymétrie, RTE : Lignes, postes RTE, zones de raccordement, IGN : Limites administratives terrestres

2.7 Habitats benthiques (du fond marin)

La morphologie de la zone pour le parc éolien en mer présente une pente douce et régulière, avec des fonds varient de -20 à -50 m d'ouest en est. La zone d'étude pour le raccordement est caractérisée par le Pertuis d'Antioche et l'embouchure de la Gironde, dont les fonds sont moins réguliers et caractérisés par des profondeurs plus variables et pouvant aller jusqu'à -50 m. La baie de Marennes-Oléron est quant à elle caractérisée par un plateau de 8 m de profondeur environ.

D'un point de vue sédimentaire, la zone d'étude en mer (pour le parc éolien et son raccordement) est sous l'influence de nombreux estuaires, dont celui de la Gironde, le plus grand d'Europe occidentale. Ses rejets modèlent depuis des milliers d'années une majeure partie des habitats benthiques (relatifs aux fonds marins) de la zone d'étude, majoritairement sableuse (PNM de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, 2018). Cependant, le secteur nord de la zone d'étude pour le raccordement couvre aussi une zone rocheuse (au niveau de l'île d'Oléron) et une partie côtière vaseuse ; le secteur sud sud se termine sur des fonds plus grossiers (sable envasé). Au niveau de la zone d'étude en mer pour un premier parc éolien, les fonds sont sableux, avec cependant une partie sud plus envasée et une partie ouest graveleuse.

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, c'est-à-dire l'ensemble des êtres vivants d'un milieu donné).

Un projet éolien posé et son raccordement peut générer des effets de différentes natures sur les habitats benthiques :

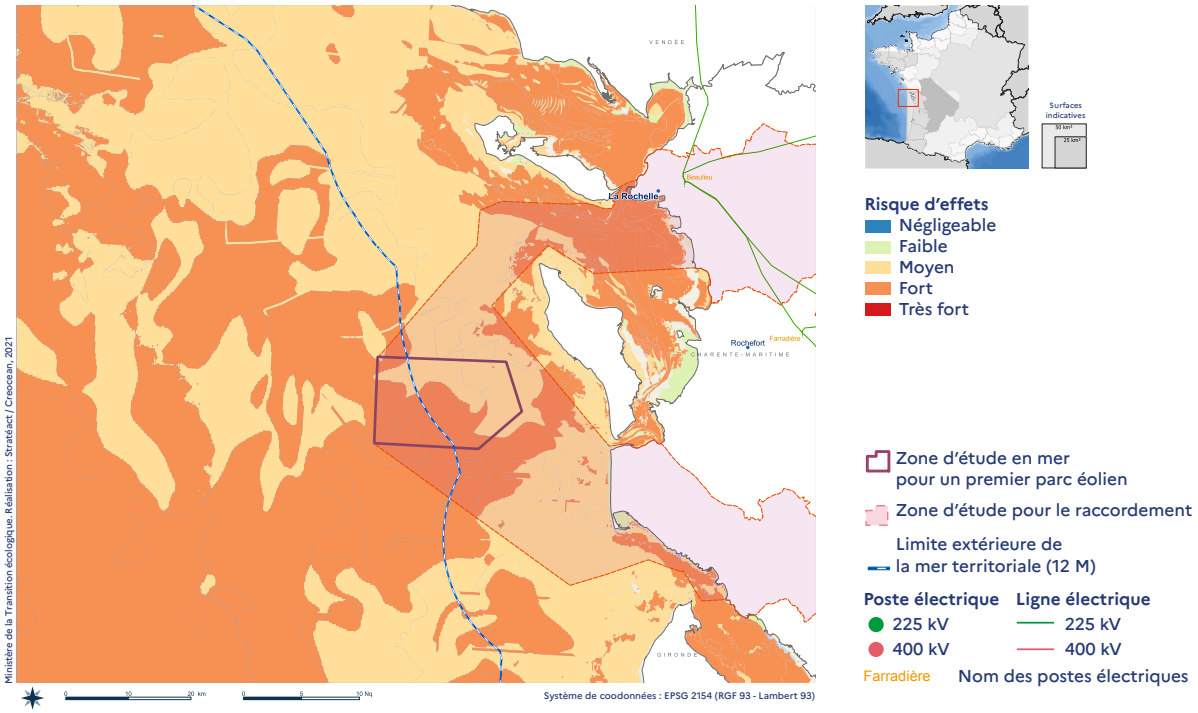
- Destruction directe de l'habitat benthique et par conséquent une perte d'habitat et d'organismes benthiques (cet effet important n'est pas spatialisé sur les cartes car tous les habitats y sont sensibles de la même manière et cela n'aide donc pas à identifier une zone de moindre contrainte pour le benthique) ;
- Effet récif du fait qu'il se produit sur le long terme, et dans le sens où la composition de la communauté benthique peut changer par rapport à l'état de référence avec de possibles répercussions sur la chaîne trophique (mais sans que cela soit forcément négatif pour l'écosystème) ;
- Modification locale du champ électromagnétique vis-à-vis d'espèces migratrices sensibles et d'élasmobranches, notamment lorsque le câble n'est pas ensouillé ;
- Abrasion des habitats et des organismes benthiques ;
- Modification de l'hydrodynamisme et de la dynamique sédimentaire ;
- Modification de la turbidité de la colonne d'eau : réduction de la luminosité et possibilité de remise en suspension de polluant contenus dans les sédiments ;
- Diffusion ou relargage de substances et particules potentiellement dangereuses vers les sédiments ou le biote (filtreurs) en période de chantiers et de fonctionnement issus des revêtements, protection cathodique, peintures anti-fouling.

La sensibilité des différents habitats n'est pas la même selon la nature des effets subis, ainsi la détermination de la sensibilité à l'abrasion, à la remise en suspension des particules et à la modification de l'hydrodynamisme local a été déterminée pour chaque habitat d'après les travaux de référence (Tilin *et al.*, 2010., Tyler-Walters *et al.*, 2018 ; Bernard *et al.*, 2018 ; La-Rivière *et al.*, 2017).

Pour l'effet de perte d'habitats pouvant être généré par un parc éolien, on considère que les habitats pourraient être détruits totalement aux emplacements des éoliennes, la sensibilité est donc considérée comme maximale en tout point. Ainsi, la sensibilité de cet effet n'a pas été spatialisée car une carte totalement homogène aurait été obtenue et n'aurait pas apporté d'information utile dans l'exercice d'identification de zones de moindres contraintes mené dans le cadre du débat public. Pour la même raison, la sensibilité à cet effet n'a pas été prise en compte pour l'élaboration de la carte de risque d'effets.

Le risque d'effets pour les habitats benthiques au sein de la zone d'étude en mer pour le premier parc éolien ainsi que dans la zone d'étude pour le raccordement est évalué comme moyen et fort. Un gradient côte large existe au niveau de la zone pour le raccordement en mer dans la partie nord, avec un risque d'effets plus fort, du Pertuis d'Antioche à la côte. La zone d'étude pour le parc éolien en mer présente un risque d'effets fort pour les habitats benthiques dans sa partie sud-ouest et moyen dans sa partie nord-est. La zone d'étude pour le raccordement en mer dans la partie sud présente quant à elle un risque d'effet fort au niveau de la côte et de l'estuaire ainsi que dans sa partie nord-est.

Habitats benthiques : risque d'effets (abrasion, remise en suspension et modifications hydrodynamiques)



Sources : MTE : Limites EMR, Shom et Ifremer : Limites maritimes et bathymétrie, RTE : Lignes, postes RTE, zones de raccordement, IGN : Limites administratives terrestres

Résultats de la campagne de prélèvements JERICObent-5.

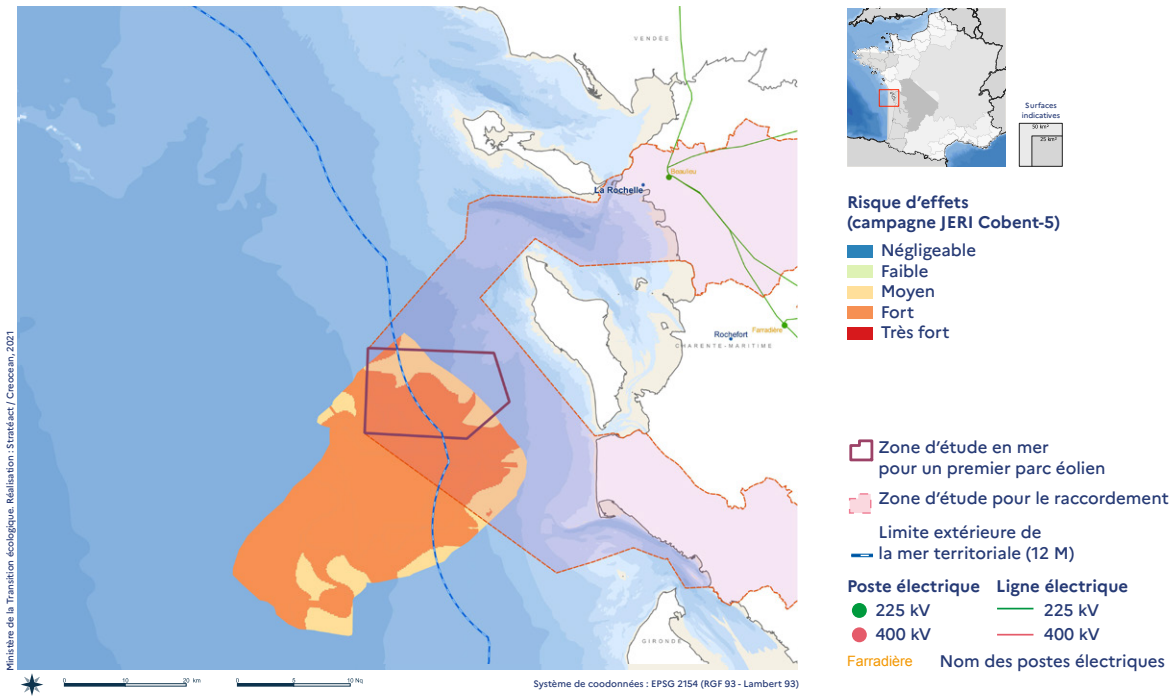
De récents suivis sédimentaires, réalisés au niveau des fonds vaseux d'une partie de la zone pour un parc éolien en mer et celle dans la partie sud du raccordement, ont pu mettre en évidence des différences dans la répartition des sédiments selon l'hydrodynamisme local. Cette étude, réalisée par Lamarque *et al.* (2021), se base sur l'analyse de 32 échantillons prélevés au large du Pertuis de Maumusson entre le 27 mai et le 2 juin 2018 (Campagne JERICObent-5). L'un des buts étant de comprendre le rôle de l'hydrodynamisme local et l'effet du chalutage de fond sur la répartition sédimentaire de cette zone.

L'étude a ainsi permis de mettre en évidence une différence entre les sédiments les plus profonds (prélèvements supérieurs à 42,5 m), présentant de la bioturbation (remaniement de sédiments produit par les activités des organismes vivants présents dans ce milieu) ainsi que des caractéristiques différentes des sédiments prélevés moins profondément.

Cette différence dans la répartition sédimentaire a été principalement attribuée à une différence de régime hydrodynamique entre les deux zones, aucun effet lié au chalutage de fond n'ayant pu être mis en évidence.

Les données issues de ces campagnes ont été spatialisées selon la même méthodologie de cartographie du risque d'effets.

Habitats benthiques, secteurs vasière ouest Gironde (abrasion, remise en suspension et modifications hydrodynamiques, campagne JERICObent-5)



Sources : MTE : Limites EMR, Shom et Ifremer : Limites maritimes et bathymétrie, RTE : Lignes, postes RTE, zones de raccordement, IGN : Limites administratives terrestres

D'autres données issues de campagnes de mesures sur site sont cartographiées dans l'étude bibliographique environnementale.

Liste des espèces de chiroptères de l'aire d'étude et leur statut de protection

Espèces		an2 dir habitats	an4 dir habitats	France protégée	France LR	Poitou-Charentes LR	Poitou-Charentes dét.	Aquitaine LR	Aquitaine dét.
Barbastella barbastellus	Barbastelle d'Europe	X	X	X			X (gîte pour ZNIEFF 1)		X
Myotis myotis	Grand murin	X	X	X			X (gîte pour ZNIEFF 1)		X
Rhinolophus ferrumequinum	Grand Rhinolophe	X	X	X		VU	X (gîte pour ZNIEFF 1)		X
Miniopterus schreibersii	Minioptère de Schreibers	X	X	X	VU	CR	X (gîte pour ZNIEFF 1)	EN	X
Myotis mystacinus	Murin à moustaches		X	X					X
Myotis emarginatus	Murin à oreilles échancrées	X	X	X			X (gîte pour ZNIEFF 1)		X
Myotis alcathoe	Murin d'Alcathoe		X	X				NT	X
Myotis bechsteinii	Murin de Bechstein	X	X	X	NT	NT	X (gîte pour ZNIEFF 1)	NT	X
Myotis daubentonii	Murin de Daubenton		X	X		EN	X (gîte pour ZNIEFF 1)		
Myotis nattereri	Murin de Natterer		X	X			X	NT	X
Nyctalus noctula	Noctule commune		X	X	VU	VU	X (gîte pour ZNIEFF 1)	VU	X
Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler		X	X	NT	NT	X (gîte pour ZNIEFF 1)		X
Plecotus austriacus	Oreillard gris		X	X					X
Plecotus auritus	Oreillard roux		X	X					X
Rhinolophus hipposideros	Petit Rhinolophe	X	X	X		NT	X (gîte pour ZNIEFF 1)		X
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune		X	X	NT	NT			
Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl		X	X		NT			
Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius		X	X	NT	NT		NT	X
Rhinolophus euryale	Rhinolophe euryale	X	X	X		EN	X (gîte pour ZNIEFF 1)		X
Eptesicus serotinus	Sérotine commune		X	X	NT	NT			X

Liste des espèces d'oiseaux issues des données de l'étude et leur statut de protection

Groupes / Espèces (issues des données)			France protégée	Europe LR	France LR	Poitou-Charente LR
Alcidés	Macareux moine	*Fratercula arctica*	X	EN	CR	
	Guillemot de Troïl	*Uria aalge*	X	NT	EN	
	Pingouin torda	*Alca torda*	X	NT	CR	
	Fou de Bassan	*Morus bassanus*	X	LC	NT	
Océanites	Océanite tempête	*Hydrobates pelagicus*	X	LC	VU	
	Océanite cul-blanc	*Oceanodroma leucorhoa*	X		NA	
	Fulmar boréal	*Fulmarus glacialis*	X	EN	NT	
Grands puffins	Puffin cendré	*Calonectris diomedea*	X	LC	NA	
	Puffin fuligineux	*Ardenna grisea*	X		NA	
	Puffin majeur	*Puffinus gravis*	X		NA	
Petits puffins	Puffin des Baléares	*Puffinus mauretanicus*	X	CR	VU	
	Puffin des Anglais	*Puffinus puffinus*	X	LC	EN	
Grand goélands gris	Goéland argenté	*Larus argentatus*	X	NT	NT	VU
	Goéland leucophée	*Larus michahellis*	X		LC	
Grand goélands noirs	Goéland marin	*Larus marinus*	X	LC	LC	EN
	Goéland brun	*Larus fuscus*	X	LC		
	Goéland cendré	*Larus canus*	X	LC	EN	
Petites mouettes	Mouette rieuse	*Larus ridibundus*	X	LC	NT	VU
	Mouette mélanocéphale	*Larus melanocephalus*	X	LC	LC	CR
	Mouette de Sabine	*Larus sabini*	X	LC	NA	
	Mouette pygmée	*Larus minutus*	X	NT	LC	
	Mouette tridactyle	*Rissa tridactyla*	X	VU	VU	RE
Labbes	Grand labbe	*Stercorarius skua*	X	LC	LC	
	Labbe parasite	*Stercorarius parasiticus*	X	LC	LC	
	Labbe pomarin	*Stercorarius pomarinus*	X	LC	LC	
	Labbe à longue queue	*Stercorarius longicaudus*	X	LC	VU	
Cormorans	Cormoran huppé	*Phalacrocorax aristotelis*	X		LC	
	Grand cormoran	*Phalacrocorax carbo*	X	LC	LC	VU
Sternes	Sterne arctique	*Sterna paradisaea*	X	LC	CR	
	Sterne caugek	*Sterna sandvicensis*	X	LC	NT	
	Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	X	LC	LC	VU
	Sterne naine	*Sterna albifrons*	X	LC	LC	
	Guifette noire	*Chlidonias niger*	X	LC	EN	CR
Anatidés / Gaviidés	Bernache cravant	*Branta bernicla*	X	LC	LC	
	Oie cendrée	*Anser anser*		LC	VU	
	Canard pilet	*Anas acuta*		LC	LC	
	Canard siffleur	*Mareca penelope*		LC	LC	
	Macreuse brune	*Melanitta fusca*		VU	EN	
	Macreuse noire	*Melanitta nigra*		LC	LC	
	Tadorne de Belon	*Tadorna tadorna*	X	LC		
	Plongeon arctique	*Gavia arctica*	X	LC	DD	
	Plongeon imbrin	*Gavia immer*	X	VU	VU	

Groupes / Espèces (issues des données)			France protégée	Europe LR	France LR	Poitou-Charente LR
Limicoles / échassiers	Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	X	LC	LC	LC
	Avocette élégante	*Recurvirostra avosetta*	X	LC	LC	VU
	Barge à queue noire	*Limosa limosa*		VU	VU	CR
	Barge rousse	*Limosa lapponica*		LC	LC	
	Bécasseau maubèche	*Calidris canutus*		LC	NT	
	Bécasseau sanderling	*Calidris alba*		LC	LC	
	Bécasseau variable	*Calidris alpina*	X	LC	LC	
	Chevalier gambette	*Tringa totanus*	X	LC	LC	VU
	Courlis cendré	*Numenius arquata*		VU	VU	EN
	Courlis corlieu	*Numenius phaeopus*		LC	VU	
	Grand gravelot	*Charadrius hiaticula*		LC	VU	
	Héron cendré	*Ardea cinerea*	X	LC	LC	LC
	Héron garde-bœufs	*Bubulcus ibis*	X	LC	LC	
	Héron pourpré	*Ardea purpurea*	X	LC		
	Pluvier argenté	*Pluvialis squatarola*	X	LC	LC	
	Tournepierre à collier	*Arenaria interpres*		LC	LC	
	Spatule blanche	*Platalea leucorodia*	X	LC	VU	EN
	Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	X	VU	NT	VU
Oiseaux terrestres	Alouette des champs	*Alauda arvensis*		LC	NT	VU
	Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	X	LC	VU	
	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	X	LC	LC	LC
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	X	LC	LC	LC
	Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	X	LC	LC	LC
	Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*		LC		
	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	X	LC	LC	NT
	Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	X	LC	LC	NT
	Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	X	LC	LC	CR
	Fauvette grisette	*Sylvia communis*	X	LC	LC	NT
	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	X	LC	LC	LC
	Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	X	LC	NT	NT
	Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	X	LC	VU	RE
	Grive mauvis	*Turdus iliacus*		LV	NT	
	Grive musicienne	*Turdus philomelos*		LC	LC	LC
	Hibou moyen-duc	*Asio otus*	X	LC	LC	LC
	Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	X	LC	NT	NT
	Hirondelle de rivage	*Riparia riparia*	X	LC	LC	NT
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	X	LC	NT	NT
	Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	X	LC	VU	NT
	Martinet noir	*Apus apus*	X	LC	NT	NT
	Milan noir	*Milvus migrans*	X	LC	LC	LC
	Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	X	NT	VU	EN
	Pigeon biset	*Columba livia*		LC	DD	
	Pigeon ramier	*Columba palumbus*		LC	LC	LC
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	X	LC	LC	LC
	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	X	LC	LC	LC
	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	X	LC	LC	LC
	Rouge-gorge familier	*Erithacus rubecula*	X	LC	LC	LC
	Tarin des aulnes	*Carduelis spinus*		LC	LC	
	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*		VU	VU	VU
	Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*		LC	LC	LC
	Traquet motteux	*Œnanthe œnanthe*	X	LC	NT	EN
	Troglodyte mignon	*Trogodytes troglodytes*	X	LC	LC	LC

Liste des espèces de mammifères marins issus des données de l'étude et leur statut de protection

Groupes / Espèces			France protégée	Europe LR	France LR	Poitou Charente LR
	Marsouin commun	*Phocoena phocoena*	X	VU	NT	DD
Petits delphininés	Dauphin bleu et blanc Dauphin commun	*Stenella coeruleoalba* *Delphinus delphis*	X X	DD DD	LC LC	DD VU
	Grand dauphin	*Tursiops truncatus*	X	DD	LC	DD
Globicéphalinés	Dauphin de Risso Globicéphale noir	*Grampus griseus* *Globicephala melas*	X X	DD DD	NT/VU LC/VU	DD DD
Balénoptéridés	Petit rorqual Rorqual commun	*Balaenoptera acutorostrata* *Balaenoptera physalus*	X X	LC NT	LC NT	NA NA
	Phoque gris	*Halichoerus grypus*	X	LC	NT	DD

Liste des espèces de tortues issues des données de l'étude et leur statut de protection

Groupes / Espèces		France protégée	Monde LR	France LR	Poitou Charente LR
Tortue caouanne	*Caretta caretta*	X	VU	DD	DD
Tortue verte	*Chelonia mydas*	X	EN	NA	NA
Tortue luth	*Dermochelys coriacea*	X	VU		
Tortue de Kemp	*Lepidochelys kempii*	X	CR	DD	DD

Liste des espèces de poissons et mollusques de l'aire d'étude et leur statut de protection

Groupe taxonomique	Nom scientifique	Nom commun	Liste rouge France ou Europe	Liste rouge Monde
Mollusque	*Alloteuthis*	Calmar sp.		Data Deficient
Poisson	*Argentina sphyraena*	Petite argentine	LC (UE)	LC
Poisson	*Argyrosomus regius*	Maigre	LC (UE)	LC
Poisson	*Arnoglossus imperialis*	Arnoglosse impérial	LC (UE)	LC
Poisson	*Arnoglossus laterna*	Arnoglosse lanterne	LC (UE)	LC
Poisson	*Buglossidium luteum*	Petite sole jaune	LC (UE)	LC
Poisson	*Callionymus lyra*	Callionyme lyre	LC (UE)	LC
Poisson	*Callionymus maculatus*	Dragonnet tacheté	LC (UE)	LC
Poisson	*Capros aper*	Sanglier	LC (UE)	LC
Poisson	*Chelidonichthys cuculus*	Grondin rouge	LC (UE)	Not Evaluated
Poisson	*Chelidonichthys lucerna*	Grondin perlon	LC (UE)	Not Evaluated
Poisson	*Conger conger*	Congre d'Europe	Data Deficient	Data Deficient
Poisson	*Dicentrarchus labrax*	Bar commun	LC (UE)	LC
Poisson	*Dicologlossa cuneata*	Céteau (sole)	LC (UE)	LC
Poisson	*Echiichthys vipera*	Petite vive	LC (UE)	LC
Poisson	*Engraulis encrasicolus*	Anchois bleu	LC (UE)	LC
Poisson	*Eutrigla gurnardus*	Grondin gris	Data Deficient	LC
Mollusque	*Illex coindetii*	Calmar sp.	LC (UE)	LC
Poisson	*Lepidorhombus whiffiagonis*	Cardine franche	LC (UE)	LC
Poisson	*Leucoraja naevus*	Raie fleurie	LC (UE)	LC
Mollusque	*Loligo forbesii*	Calmar sp.	Not Evaluated	LC
Mollusque	*Loligo vulgaris*	Calmar sp.	LC (UE)	Data Deficient

Groupe taxonomique	Nom scientifique	Nom commun	Liste rouge France ou Europe	Liste rouge Monde
Poisson	*Lophius budegassa*	Baudroie rousse	LC (UE)	LC
Poisson	*Lophius piscatorius*	Baudroie	LC (UE)	VU
Poisson	*Merlangius merlangus*	Merlan	LC (UE)	Not Evaluated
Poisson	*Merluccius merluccius*	Merlu européen	LC (UE)	Not Evaluated
Poisson	*Microchirus variegatus*	Sole perdrix panachée	LC (UE)	Not Evaluated
Poisson	*Micromesistius poutassou*	Merlan bleu	LC (UE)	LC
Poisson	*Mullus surmuletus*	Rouget de roche	LC (UE)	LC
Poisson	*Pegusa lascaris*	Sole pole	LC (UE)	LC
Poisson	*Phycis blennoides*	Mostelle de fond	LC (UE)	LC
Poisson	*Pleuronectes platessa*	Plie d'Europe	LC (UE)	LC
Poisson	*Pomatoschistus minutus*	Gobie buhotte	Not Evaluated	LC
Poisson	*Sardina pilchardus*	Sardine	LC (UE)	Not Evaluated
Poisson	*Scomber colias*	Maquereau espagnol	VU	LC
Poisson	*Scomber scombrus*	Maquereau commun	Not Evaluated	LC
Poisson	*Scophthalmus maximus*	Turbot	LC (UE)	Data Deficient
Poisson	*Scophthalmus rhombus*	Barbue	LC (UE)	Not Evaluated
Poisson	*Scyliorhinus canicula*	Petite roussette	Data Deficient	Not Evaluated
Poisson	*Sepia officinalis*	Seiche commune	NT	LC
Poisson	*Solea solea*	Sole commune	LC (UE)	LC
Poisson	*Sprattus sprattus*	Sprat	LC (UE)	LC
Mollusque	*Todaropsis eblanae*	Calmar sp.	LC (UE)	LC
Poisson	*Trachinus draco*	Grande Vive	Not Evaluated	LC
Poisson	*Trachurus mediterraneus*	Chinchard à queue jaune	LC (UE)	LC
Poisson	*Trachurus trachurus*	Chinchard commun	Data Deficient	Data Deficient
Poisson	*Trisopterus luscus*	Tacaud commun		Data Deficient
Poisson	*Trisopterus minutus*	Capelan	LC (UE)	LC
Poisson	*Zeus faber*	Saint-Pierre	LC (UE)	LC

Liste de sigles des tableaux (catégorie de la Liste rouge de l'UICN) :

NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en métropole de manière occasionnelle)

DD : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)

LR (ancienne catégorie) : Faible risque de disparition

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de métropole est faible)

NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)

VU : Vulnérable

EN : En danger

CR : En danger critique (espèce probablement éteinte)

RE : Espèce disparue de la région considérée