

RAPPORT

# Projet de parc éolien en Sud-Atlantique

Complément à l'étude bibliographique sur l'environnement marin

novembre 2021

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE



**MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



## CLIENT : Ministère de la transition écologique

COORDONNÉES	Tour Sequoia 1 place Carpeaux 92800 PUTEAUX Tél. : 01.40.81.21.22
INTERLOCUTEUR	<b>Madame Julie PIDOUX</b> Tél. : 01.40.81.21.84 E-mail : <a href="mailto:julie.pidoux@developpement-durable.gouv.fr">julie.pidoux@developpement-durable.gouv.fr</a>

---

## CREOCEAN

COORDONNÉES	Zone Technocéan – Chef de Baie – Rue Charles Tellier 17000 LA ROCHELLE Tél. : 05 46 41 13 13 - Fax : 05 46 50 51 02 E-mail : <a href="mailto:creocean@creocean.fr">creocean@creocean.fr</a>
INTERLOCUTEUR	<b>Monsieur Thibault SCHVARTZ</b> Tél. : 05.46.41.12.10 E-mail : <a href="mailto:schvartz@creocean.fr">schvartz@creocean.fr</a>

---

## RAPPORT

TITRE	<b>Projet de parc éolien en Sud-Atlantique Complément à l'étude bibliographique sur l'environnement marin</b>
N° DE COMMANDE	2020.1300000419—01 / 1300156530
NOMBRE DE PAGES TOTAL	55
NOMBRE D'ANNEXES	2

---



## Sommaire

<b>1. Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1. Contexte</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2. Contenu du document</b> .....	<b>1</b>
<b>1.3. Périmètre de l'étude</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Complément d'analyse bibliographique environnementale sur l'avifaune (oiseaux)</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1. Rappels sur la méthodologie globale</b> .....	<b>3</b>
2.1.1. Les concepts utilisés dans l'étude.....	3
2.1.2. Les différentes représentations.....	5
<b>2.2. Avifaune - Complément à la spatialisation des enjeux et du risque d'effets par groupe d'espèces</b> .....	<b>6</b>
2.2.1. Rappel sur la méthodologie pour l'avifaune .....	10
2.2.2. Cartes de risque d'effets et interprétation .....	14
<b>Annexes</b> .....	<b>24</b>



## Liste des Figures

<i>Figure 1. Présentation de l'aire d'étude et de la zone d'étude portée au débat public pour un projet éolien en mer et son raccordement.....</i>	<i>2</i>
<i>Figure 2. Carte de risque d'effets pour les Petits puffins toutes saisons pour l'aire d'étude large .....</i>	<i>14</i>
<i>Figure 3. Carte de risque d'effets pour les Petits puffins toutes saisons pour l'aire d'étude rapprochée .....</i>	<i>15</i>
<i>Figure 4. Carte de risque d'effets pour les anatidés et plongeurs en hiver pour l'aire d'étude large .....</i>	<i>16</i>
<i>Figure 5. Carte de risque d'effets pour les anatidés et plongeurs en hiver pour l'aire d'étude rapprochée .....</i>	<i>17</i>
<i>Figure 6. Carte de risque d'effets pour les oiseaux terrestres et limicoles toutes saisons pour l'aire d'étude large .....</i>	<i>18</i>
<i>Figure 7. Carte de risque d'effets pour les oiseaux terrestres et limicoles toutes saisons pour l'aire d'étude rapprochée.....</i>	<i>19</i>
<i>Figure 8. Carte de risque d'effets pour les oiseaux marins (sans petits puffins) toutes saisons pour l'aire d'étude large.....</i>	<i>20</i>
<i>Figure 9. Carte de risque d'effets pour les oiseaux marins (sans petits puffins) toutes saisons pour l'aire d'étude rapprochée.....</i>	<i>21</i>
<i>Figure 10. Carte de risque d'effets pour les Petits puffins en été pour l'aire d'étude large .....</i>	<i>31</i>
<i>Figure 11. Carte de risque d'effets pour les Petits puffins en été pour l'aire d'étude rapprochée .....</i>	<i>32</i>
<i>Figure 12. Carte de risque d'effets pour les Petits puffins en hiver pour l'aire d'étude large.....</i>	<i>33</i>
<i>Figure 13. Carte de risque d'effets pour les Petits puffins en hiver pour l'aire d'étude rapprochée .....</i>	<i>34</i>
<i>Figure 14. Carte de risque d'effets pour les oiseaux terrestres et limicoles en été pour l'aire d'étude large .....</i>	<i>35</i>
<i>Figure 15. Carte de risque d'effets pour les oiseaux terrestres et limicoles en été pour l'aire d'étude rapprochée .....</i>	<i>36</i>
<i>Figure 16. Carte de risque d'effets pour les oiseaux terrestres et limicoles en hiver pour l'aire d'étude large .....</i>	<i>37</i>
<i>Figure 17. Carte de risque d'effets pour les oiseaux terrestres et limicoles en hiver pour l'aire d'étude rapprochée .....</i>	<i>38</i>
<i>Figure 18. Carte de risque d'effets pour les oiseaux marins (sans petits puffins) en été pour l'aire d'étude large .....</i>	<i>39</i>

**Figure 19. Carte de risque d'effets pour les oiseaux marins (sans petits puffins) en été pour l'aire d'étude rapprochée ..... 40**

**Figure 20. Carte de risque d'effets pour les oiseaux marins (sans petits puffins) en hiver pour l'aire d'étude large ..... 41**

**Figure 21. Carte de risque d'effets pour les oiseaux marins (sans petits puffins) en hiver pour l'aire d'étude rapprochée ..... 42**

**Figure 22. Carte de l'effort en hiver pour l'avifaune ..... 43**

**Figure 23. Carte de l'effort en été pour l'avifaune ..... 44**

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1. Zone pixélisée simplifiée et représentation des déciles .....</b>	<b>5</b>
<b>Tableau 2. Groupes d'espèces faisant l'objet d'une analyse spatiale spécifique, et justification des regroupements d'espèces .....</b>	<b>9</b>
<b>Tableau 3. Correspondance entre le facteur correcteur et l'indice de sensibilité au risque d'effet .....</b>	<b>12</b>
<b>Tableau 4. Liste des espèces d'oiseaux intégrées aux analyses (selon groupement SAMM*), indice de responsabilité hiver et été (OFB), indice de sensibilité à la collision, à la modification du domaine vital .....</b>	<b>27</b>
<b>Tableau 5. Liste des espèces d'oiseaux intégrées aux analyses (présentes dans les jeux de données) avec nom français, nom latin, statut de protection en France, état de conservation* au niveau européen, français et de la région Poitou-Charente (Liste Rouge des espèces UICN)...</b>	<b>28</b>

## Liste des schémas

<b>Schéma 1. Méthodologie pour la définition des enjeux et des risques d'effets .....</b>	<b>4</b>
<b>Schéma 2. Description des étapes de calcul du risque d'effets des oiseaux .....</b>	<b>13</b>

## Liste des annexes

<b>ANNEXE 1. GLOSSAIRE .....</b>	<b>25</b>
<b>ANNEXE 2. PRECISIONS METHODOLOGIQUE POUR LA SPATIALISATION RELATIVE A L'AVIFAUNE .....</b>	<b>27</b>

## 1. Introduction

### 1.1. Contexte

Afin de diversifier son mix énergétique, la France développe plusieurs projets de parcs éoliens en mer sur l'ensemble des façades métropolitaines. L'objectif est d'atteindre une capacité installée d'éolien en mer, posé et flottant, de 2,4 GW en 2023 et de 5,2 à 6,2 GW en 2028. Dans ce contexte, la PPE pour la période 2019-2023 prévoit l'attribution d'un parc éolien posé en Sud-Atlantique en 2021-2022.

Ce parc – d'une puissance comprise entre 500 et 1000 MW – fait l'objet d'un débat public en Nouvelle-Aquitaine du 30 septembre 2021 au 30 janvier 2022. Le débat doit notamment permettre d'identifier une zone préférentielle sur laquelle portera la procédure de mise en concurrence pour le parc éolien. Dans le cadre de ce débat, le public est également interrogé sur l'opportunité de développer un deuxième parc éolien posé de 1000 MW maximum, à proximité du premier.

Dans le cadre du débat public, l'Etat a commandé à Créocéan une étude bibliographique sur l'environnement marin. Cette étude recense et présente les données environnementales disponibles sur l'aire d'étude. Certaines données font également l'objet d'une analyse spatiale qui doit aider le public à identifier une zone de moindre contrainte pour la biodiversité afin d'y développer un parc éolien et son raccordement en mer. Cette étude est disponible ici : [https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2021-11/EtudeBiblio\\_EnviroMarin\\_AO7\\_vf-3%20%281%29.pdf](https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2021-11/EtudeBiblio_EnviroMarin_AO7_vf-3%20%281%29.pdf)

Le public est invité à consulter l'ensemble de l'étude bibliographique sur l'environnement marin avant de prendre connaissance du présent complément.

Le présent document complète cette étude bibliographique sur l'environnement marin afin d'améliorer l'information du public.

### 1.2. Contenu du document

Ce complément présente une série de cartes et l'interprétation des résultats associés pour l'avifaune (oiseaux). Sont présentés – en complément de l'étude bibliographique sur l'environnement marin - des cartes de risque d'effets\*, été, hiver, et toutes saisons, pour quatre groupe d'espèces et leur interprétation.

Les termes suivis d'un astérisque sont définis dans un glossaire en annexe 1. L'astérisque n'est pas répété après sa première occurrence pour une meilleure lisibilité.

### 1.3. Périmètre de l'étude

L'Etat a identifié une zone d'étude pour l'implantation de ce projet porté au débat public ; 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.

MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE  
PROJET DE PARC EOLIEN EN SUD-ATLANTIQUE

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.

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

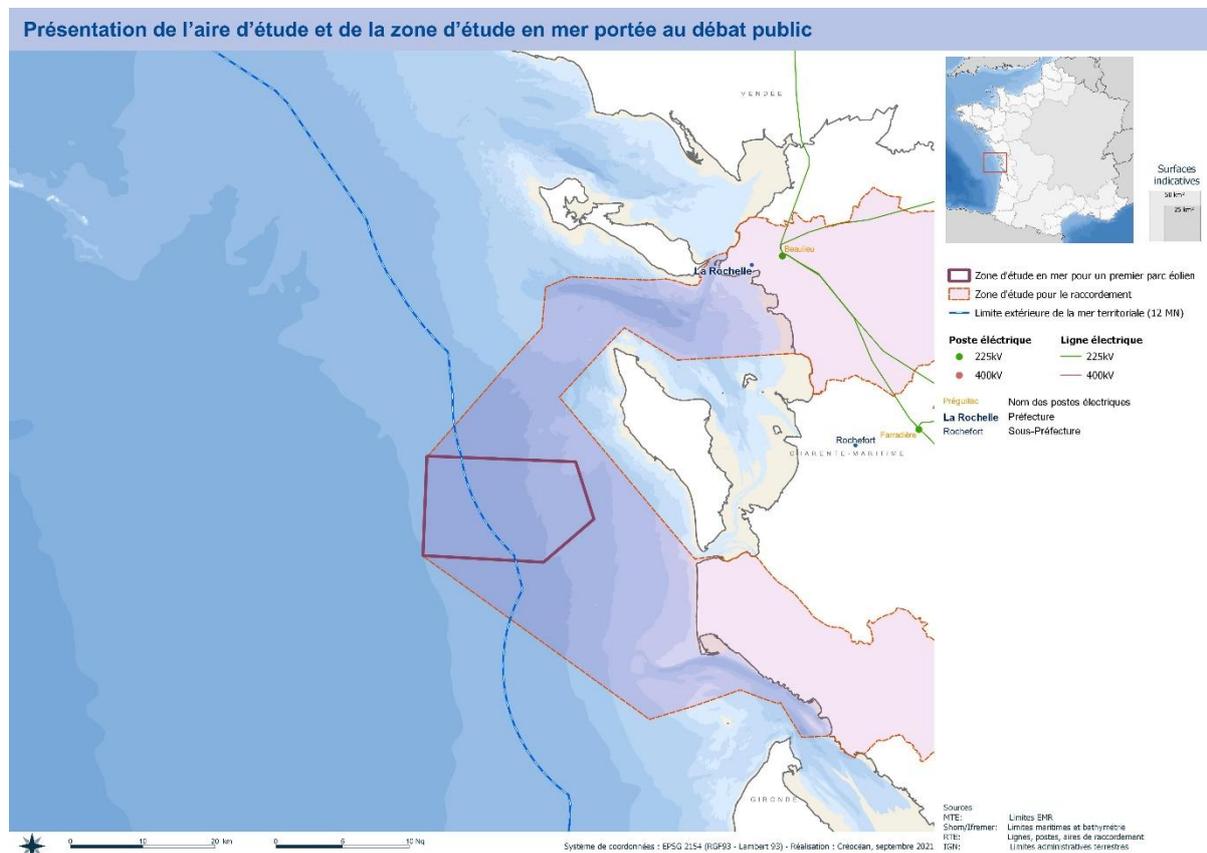


Figure 1. Présentation de l'aire d'étude et de la zone d'étude portée au débat public pour un projet éolien en mer et son raccordement

## 2. Complément d'analyse bibliographique environnementale sur l'avifaune (oiseaux)

### 2.1. Rappels sur la méthodologie globale

Les concepts et la méthodologie sont identiques à ceux utilisés dans l'étude bibliographique sur l'environnement marin.

#### 2.1.1. Les concepts utilisés dans l'étude

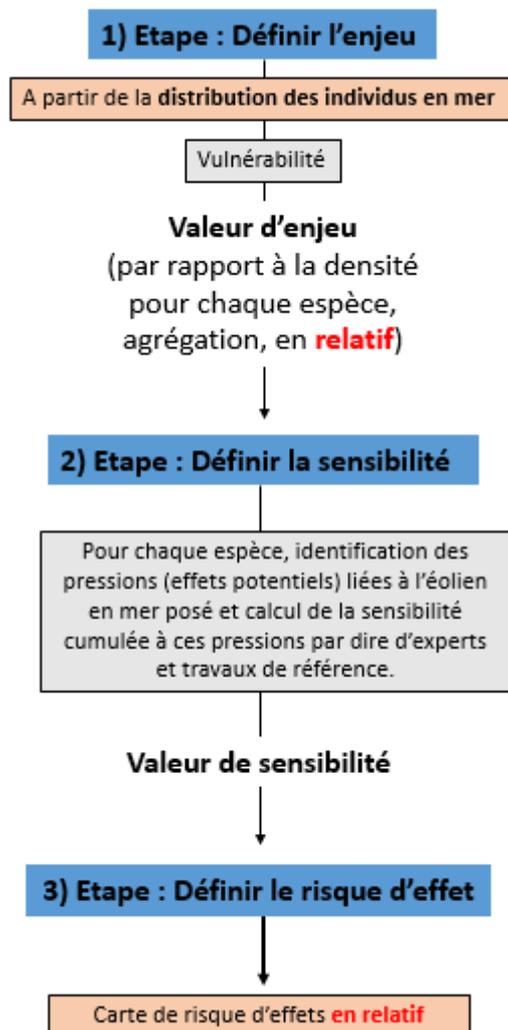
À partir de données issues d'observations réalisées sur l'aire d'étude, un travail de cartographie a permis de spatialiser les différentes données recensées. Ces données proviennent de nombreuses sources et chaque base de données a été retraitée et uniformisée pour ensuite rejoindre le fichier de travail interne des cartographes.

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

- **Évaluer l'enjeu de l'aire d'étude pour le compartiment écologique considéré.** L'enjeu traduit les préoccupations patrimoniales relatives aux espèces en présence. Il caractérise l'importance de la zone en matière de biodiversité indépendamment de tout projet. L'enjeu prend tout d'abord en compte la part relative de la population dans la sous-région marine golfe de Gascogne par rapport à la répartition totale de la population dans les eaux métropolitaines (sa **représentativité**). Il va également intégrer sa **vulnérabilité**, qui correspond à la probabilité d'extinction ou d'effondrement d'une population en se fondant sur son statut UICN\* ou sur l'état des stocks connu de la population si elle est exploitée et suivie. La **responsabilité\***, qui résulte à la fois de la représentativité et de la vulnérabilité d'une espèce est ensuite combinée à la **densité locale** de l'espèce pour former la valeur finale de l'enjeu considéré. Pour chaque habitat\*, au regard des données disponibles, l'enjeu ne tient compte que de leur vulnérabilité.
- **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. 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 ou en se basant sur la connaissance biologique des espèces étudiées et les effets connus ou supposés d'un parc éolien et son raccordement.
- **Évaluer le risque d'effets.** Le risque d'effets est calculé en combinant les valeurs obtenues pour l'enjeu et la sensibilité. Le risque d'effets représente le risque pour un compartiment donné d'être affecté par le projet s'il est construit en tout point de la carte.

Par exemple, l'indice de responsabilité pour le groupe des grands goélands gris (goéland argenté et goéland leucophaé) est moyennement élevé, il 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, il est très sensible avec un indice de sensibilité à la collision de 10 sur 10 car il vole à la hauteur des pales. 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, il ne perçoit pas les pales. Le risque d'effets pour le goéland argenté est donc fort.



**Schéma 1. Méthodologie pour la définition des enjeux et des risques d'effets**

## 2.1.2. Les différentes représentations

### 2.1.2.1. Représentation en relatif

La carte toutes espèces résulte de l'agrégation des cartes de chaque espèce ou groupe d'espèces. La valeur maximale du risque est fonction du nombre d'espèces prises en compte et de leurs densités respectives, on parle d'une représentation en relatif.

A 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. Des campagnes pour évaluer précisément l'enjeu des deux futures zones de l'appel d'offres seront réalisées par l'Etat. Ainsi, une fois les caractéristiques du projet connues, le futur développeur évaluera les impacts\* de façon absolue. 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 recouvre la partie centrale du Golfe de Gascogne pour donner une vision globale (en tenant compte des espèces dont la distribution est moins côtière et qui sont plus mobiles), tandis que l'aire d'étude rapprochée recouvre un secteur un peu plus grand (au large) que le Parc Naturel Marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Cette seconde échelle offre une vision plus détaillée à l'échelle de la zone d'étude en mer.

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.

### 2.1.2.2. Obtention d'une carte avec une représentation en relatif

Pour la représentation en relatif, les 10% de la surface où le risque est le plus faible seront de la même couleur, puis les 10% suivant d'une autre couleur, etc.

L'exemple simple, ci-dessous, illustre la création des déciles. Pour la spatialisation, toute aire d'étude est découpée en pixel. Pour cet exemple, l'aire d'étude est simplifiée et réduite à 20 pixels formant un rectangle. Les deux premiers pixels 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.

<b>Zone pixélisée simplifiée</b>	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
<b>Valeur des pixels</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Surface</b>	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%

**Tableau 1. Zone pixélisée simplifiée et représentation des déciles**

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.

## 2.2. Avifaune - Complément à la spatialisation des enjeux et du risque d'effets par groupe d'espèces

L'objectif est de cartographier le risque d'effets associé à un parc éolien posé dans l'aire d'étude et plus particulièrement dans la zone d'étude en mer.

Pour cela, il faut prendre en compte : la distribution des espèces en fonction des saisons, leur état de conservation\* ou leur tendance démographique en France, la représentativité des effectifs dans la zone d'étude ou dans la sous-région marine par rapport aux eaux nationales et la sensibilité connue des espèces aux effets associés aux parcs éoliens posés.

L'étude bibliographique sur l'environnement présente les cartes d'enjeux et les cartes de risque d'effets pour l'ensemble des oiseaux en mer. Ce complément présente les cartes de risque d'effets pour quatre groupe d'espèces, toutes saisons et par saison (Annexe 2), afin de donner une information plus fine au public.

Les groupes d'espèces faisant l'objet d'analyses spatialisés complémentaires sont détaillés dans le tableau suivant :

Groupes d'espèces d'oiseaux faisant l'objet d'une analyse spatiale spécifique	Justification du regroupement
Petits puffins	Puffin des Anglais Puffin des Baléares  Le puffin des Baléares représente un très fort enjeu dans l'aire d'étude. C'est en effet une espèce protégée en France, en danger critique d'extinction au niveau européen et vulnérable au niveau nationale. Il est très présent dans le secteur d'étude (qui pourrait abriter jusqu'à 40% des effectifs globaux).  Les deux espèces sont réunies en un seul groupe, car elles ne se distinguent pas dans le cas de l'observation aérienne.
Oiseaux marins (espèces côtières et pélagiques)	Labbes : Grand labbe Labbe parasite Labbe pomarin Labbe à longue queue  Grands puffins : Puffin cendré Puffin fuligineux Puffin majeur  Océanites : Océanite tempête Océanite cul-blanc  Fou de Bassan  Ces espèces sont très souvent observées au large où elles viennent se nourrir.  Certaines espèces ont une distribution plus côtière mais fréquentent néanmoins les zones plus au large, notamment pendant les phases migratoires.

**MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE**  
**PROJET DE PARC EOLIEN EN SUD-ATLANTIQUE**

	<p>Grands goélands gris :          Goéland argenté          Goéland leucopnée</p> <p>Grands goélands noirs :          Goéland marin          Goéland brun</p> <p>Goéland cendré</p> <p>Mouette pygmée</p> <p>Mouette tridactyle</p> <p>Petites mouettes :          Mouette rieuse          Mouette mélanocéphale          Mouette de Sabine</p> <p>Laridés indéterminés</p> <p>Fulmar boréal</p> <p>Alcidés* :          Macareux moine          Guillemot de Troïl          Pingouin torda</p> <p>Cormorans :          Cormoran huppé          Grand cormoran</p> <p>Sternidés :          Sterne arctique          Sterne caugék          Sterne pierregarin          Sterne naine          Guifette noire</p>	
<p>Anatidés/plongeurs</p>	<p>Anatidés :          Bernache cravant          Oie cendrée          Canard pilet          Canard siffleur          Macreuse brune          Macreuse noire          Tadorne de Belon</p> <p>Plongeurs :          Plongeur arctique</p>	<p>Ces espèces sont principalement observées à la côte et présentent des distributions très similaires.</p>

**MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE  
PROJET DE PARC EOLIEN EN SUD-ATLANTIQUE**

	Plongeon imbrin	
Terrestres/limicoles*	<p>Limicoles et échassiers :</p> <p>Aigrette garzette            Avocette élégante            Barge à queue noire            Barge rousse            Bécasseau maubèche            Bécasseau sanderling            Bécasseau variable            Chevalier gambette            Courlis cendré            Courlis corlieu            Grand gravelot            Héron cendré            Héron garde-bœufs            Héron pourpré            Pluvier argenté            Tournepieuvre à collier            Spatule blanche            Vanneau huppé</p> <p>Oiseaux terrestres :</p> <p>Alouette des champs            Balbuzard pêcheur            Bergeronnette des ruisseaux            Bergeronnette grise            Bergeronnette printanière            Etourneau sansonnet            Faucon crécerelle            Faucon hobereau            Faucon pèlerin            Fauvette grisette            Fauvette à tête noire            Gobemouche gris            Gobemouche noir            Grive mauvis            Grive musicienne            Hibou moyen-duc            Hirondelle de fenêtre            Hirondelle de rivage            Hirondelle rustique            Linotte mélodieuse            Martinet noir            Milan noir            Pipit farlouse</p>	<p>Ces espèces ne sont pas des oiseaux marins ; elles vivent essentiellement à terre ou sont inféodées à la bande littorale (estran).</p>

MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE  
PROJET DE PARC EOLIEN EN SUD-ATLANTIQUE

---

	Pigeon biset Pigeon ramier Pinson des arbres Pouillot véloce Rougequeue noir Rouge-gorge familier Tarin des aulnes Tourterelle des bois Tourterelle turque Traquet motteux Troglodyte mignon	
--	--	--

**Tableau 2. Groupes d'espèces faisant l'objet d'une analyse spatiale spécifique, et justification des regroupements d'espèces**

Les cartes d'enjeux ne sont pas présentées dans ce complément car ces cartes auraient été similaires aux cartes de risque d'effets. En effet, pour les groupes petits puffins, anatidés/plongeurs, terrestres/limicoles\*, les valeurs d'enjeu et de sensibilité sont communes à tout le groupe. Pour le groupe des oiseaux marins, la carte d'enjeux est très proche de la carte de risque d'effets.

Les cartes de risque d'effets sont déclinées par saison car la présence des différentes espèces, et donc le risque d'effets associés varie significativement entre l'été et l'hiver. Les cartes de risque d'effets sont ensuite synthétisées en une carte toutes saisons confondues (somme des cartes saisonnières). A noter que pour les anatidés et les plongeurs, seule la carte hiver est présentée car les données d'été ne sont pas suffisantes pour réaliser une cartographie robuste.

### 2.2.1. Rappel sur la méthodologie pour l'avifaune

Pour aboutir aux cartes de risque d'effets, le travail est conduit en plusieurs étapes.

- Détermination de l'enjeu, qui tient compte de la distribution et de la responsabilité des espèces :
  - Les données d'observation des oiseaux utilisées :

Pour conduire cette analyse, les jeux de données collectés entre 2010 et 2020 disponibles ont été agrégés. Les jeux de données retenus sont issus de campagnes scientifiques dédiées suivant des protocoles standardisés, dits de transect en ligne, ce qui les rend plus facilement comparables pour les analyses menées. Les données ont été collectées par observation visuelle depuis un avion ou un bateau. Les observations et l'effort d'observation (soit le nombre de kilomètres de transect parcourus) sont enregistrés. Les conditions environnementales étaient connues pour la majorité des jeux de données, et dans ce cas, seules les données réalisées dans de bonnes conditions d'observation (mer < 5 Beaufort, bonne visibilité) ont été retenues.

Les jeux de données utilisés sont les suivants :

- Campagnes aériennes SAMM 1 (hiver 2011/12 et été 2012) dans le golfe de Gascogne – Observatoire PELAGIS – UMS 3462 (Université de La Rochelle – CNRS) / OFB\*
- Campagnes aériennes SCANS\* 3 (été 2016) dans le golfe de Gascogne – Université de Saint-Andrews (SMRU) / Observatoire PELAGIS – UMS 3462 / OFB
- Campagnes aériennes SPEE\* 1 et SPEE 2 (2 sessions par saison en 2019/2020) au large des Pertuis Charentais, de l'estuaire de la Gironde et du plateau de Rochebonne- Observatoire PELAGIS – UMS 3462 (Université de La Rochelle – CNRS) /OFB/PNM EGMP
- Campagnes MEGASCOPE : campagnes en bateau EVHOE\* (automne) et PELGAS\* (printemps) réalisées entre 2010 et 2019 – Observatoire PELAGIS – UMS 3462 (Université de La Rochelle – CNRS) / Ifremer\*

La plupart des observations collectées concernent des espèces marines, mais les observations d'oiseaux terrestres ou d'oiseaux d'eau (anatidés, limicoles, échassiers...) ont également été prises en compte. Il est important de noter que les campagnes en mer ne permettent pas de prendre en compte les migrations nocturnes (qui concernent de nombreuses espèces comme les océanites, labbes, goélands et nombreuses espèces terrestres et limicoles (Thomas et al. 2006; Sittler et al. 2011) et que la période fin août/septembre (pendant laquelle de nombreux mouvements migratoires sont observés) n'est pas échantillonnée par les campagnes disponibles.

- Estimation de la distribution des oiseaux en mer (cartes de taux de rencontre) à partir des données

La distribution en mer a été évaluée pour deux saisons distinctes :

- Une saison hivernale du 1<sup>er</sup> octobre au 31 mars.
- Une saison estivale du 1<sup>er</sup> avril au 30 septembre.

Ce découpage en deux périodes de 6 mois est un compromis pour garder l'information de la variabilité saisonnière et avoir un nombre de données par saison suffisant pour les analyses (minimum 50 environ). Elles englobent plusieurs étapes du cycle biologique, dont les dates varient en fonction des espèces, mais cela permet d'exploiter au maximum les données disponibles.

Les espèces ou groupes d'espèces - lorsque l'identification à l'espèce n'est pas possible - intégrées aux analyses sont listées dans l'annexe 2.

Pour chaque groupe d'espèces, un taux de rencontre est calculé par saison. Il représente le nombre d'individus observés pour un kilomètre d'observation (effort d'observation). Ces taux de rencontre sont calculés dans des mailles de 3 milles nautiques de côté. La correction par l'effort d'observation (nombre de kilomètres de transect) permet de comparer les valeurs entre les mailles, dans la limite de l'incertitude liée à l'hétérogénéité de l'effort. Certaines mailles ont un effort associé parfois beaucoup plus important que d'autres (cf cartes d'incertitude liée à l'effort, annexe 2).

Dans un second temps, les taux de rencontre sont interpolés par une méthode de krigeage ordinaire pour obtenir des cartes plus détaillées.

- Spatialisation des enjeux

La responsabilité ou patrimonialité\* pour chaque espèce ou groupe d'espèces a été établie pour la période nuptiale (oiseaux nicheurs) et internuptiale\* (oiseaux hivernants ou estivants) par l'Office français de la biodiversité et le GISOM\* (Groupement d'Intérêt Scientifique Oiseaux Marins). Un indice de responsabilité ou de patrimonialité est ainsi calculé en combinant l'état de conservation\* de l'espèce (statut de la liste rouge de l'UICN par exemple) et la part relative des effectifs présents dans le golfe de Gascogne (sous-région marine Atlantique) par rapport aux eaux métropolitaines. L'indice est une note entre 0 et 10.

Par ailleurs, le Parc naturel marin (PNM\*) de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis a établi des niveaux d'enjeux pour les différentes espèces d'oiseaux présentes dans son périmètre. Les niveaux d'enjeux « faible », « moyen » ou « fort » ont été associés à une note de 2, 5 ou 10 respectivement.

Dans cette étude, la note de responsabilité attribuée à l'espèce correspond à l'indice de responsabilité pour le golfe de Gascogne, si elle est plus élevée que la note du PNM. Dans le cas contraire, les deux notes sont moyennées pour intégrer les enjeux locaux.

Dans le cas de groupes réunissant plusieurs espèces, c'est la note de l'espèce de plus fort enjeu qui s'applique.

Cet indice de responsabilité souligne l'importance d'une espèce dans une zone considérée en matière de conservation (annexe 2).

Pour spatialiser les enjeux avifaunistiques, les données de distribution, exprimées par les taux de rencontre, sont multipliées par les indices de responsabilité saisonniers. Une carte d'enjeux est produite pour chaque espèce ou groupe d'espèces par saison. Après une transformation logarithmique, les cartes sont agrégées en les additionnant, pour obtenir une carte des enjeux par groupe d'espèces pertinents en hiver, en été et annuelle.

La spatialisation des enjeux étant relative (c'est-à-dire que l'on compare un secteur avec d'autres, mais que l'on ne détermine pas les enjeux de façon absolue), deux échelles ont été utilisées pour réaliser des cartes : une carte sur une zone large, permettant de comprendre la distribution globale des espèces et des enjeux à l'échelle de la partie centrale du golfe de Gascogne (dénommée aire d'étude large dans la suite du document) ; une carte sur une zone rapprochée, permettant d'affiner la spatialisation des enjeux locaux autour de la zone de projet de parc éolien (aire d'étude rapprochée dans la suite du document). La représentation en déciles permet d'identifier les zones de plus fort enjeu à l'échelle de chaque carte. Pour comparer les cartes entre elles, il convient donc de regarder les valeurs associées à chaque couleur. Dit autrement, une zone peut avoir une couleur claire sur la carte de l'aire d'étude large (car des niveaux d'enjeu supérieurs existent dans l'aire large) et avoir une couleur foncée sur la carte de l'aire d'étude rapprochée. De la même manière, les niveaux de couleurs peuvent varier d'une saison à l'autre mais avec des valeurs différentes.

- Détermination de la valeur de sensibilités cumulées à l'éolien posé des espèces d'oiseaux :

- Les effets potentiels considérés

Pour les oiseaux, deux effets principaux liés à l'éolien en mer sont identifiés. Le premier est la collision, qui signifie un risque de mortalité immédiat ou à court terme du fait des blessures infligées à l'animal. Les risques de collision, de projection et de barotraumatismes dépendent notamment des caractéristiques de vol, et notamment du temps de vol passé à la hauteur des pales. Les collisions peuvent également être favorisées par l'attractivité des éclairages de sécurité la nuit, la présence de ressources alimentaires induite par l'effet réserve des fondations pour les parcs éoliens posés, ou encore l'effet reposoir de ces fondations.

Le second est le risque de modification du domaine vital ou le risque de perte d'habitat, qui résulte de l'évitement d'une zone fonctionnelle nécessaire à l'alimentation, au repos, à la reproduction, causé par un effet barrière des éoliennes. Il repose sur la sensibilité au dérangement du fait de la présence des parcs éoliens et sur la capacité des oiseaux à changer d'habitat. Les animaux doivent ainsi gagner des zones de remplacement, ce qui peut induire un coût énergétique sur le long terme et impacter leur survie

et leur reproduction. L'effet de l'allongement des routes de migration\* est également intégré à ce risque de modification du domaine vital ou de perte d'habitat.

Ces deux effets auront lieu pendant toute la durée de l'exploitation du parc éolien.

- Calcul de la valeur de sensibilités cumulées à l'éolien en mer

La sensibilité des espèces aux effets principaux associés à l'éolien en mer a été définie à partir des publications de Bradbury et al. (2014) et de Furness et al. (2013). Il faut noter que l'utilisation d'indices définis dans une zone géographique différente représente une incertitude (Manche et Mer du Nord dans ce cas), cependant l'absence de données de sensibilité locales imposent ce choix. La continuité géographique entre la Manche et l'Atlantique et la grande mobilité de ces espèces qui peuvent naviguer entre ces zones au cours de leur cycle de vie, permettent néanmoins de penser que les sensibilités seraient proches pour une même espèce au sein de ce vaste espace marin.

Le risque de collision est défini par quatre critères : hauteur de vol, manœuvrabilité en vol, temps passé en vol, activité nocturne (Furness et al. 2013; Bradbury et al. 2014)

Le risque de modification du domaine vital est défini par deux critères : la spécialisation de l'espèce dans le choix de ses habitats préférentiels (alimentation, reproduction, repos) et la sensibilité au dérangement (lié au trafic des bateaux et des hélicoptères pour les travaux ou le fonctionnement du parc éolien) (Bradbury et al. 2014, Furness et al. 2013).

Les deux indices de sensibilité liés aux effets potentiels identifiés (collision et modification du domaine vital) sont calculés pour chaque groupe d'espèces et ramenés dans une gamme d'effet croissant compris entre 0 et 10, selon la méthode développée par l'Office français de la biodiversité (OFB) et le GISOM (Toison 2020) ;

- Spatialisation du risque d'effets (cartes de risque d'effets)

Cette dernière étape consiste à intégrer la sensibilité des espèces d'oiseaux marins aux éoliennes en mer dans les cartes d'enjeux établies précédemment.

Pour calculer la carte de chacun des deux risques d'effets (collision ou modification du domaine vital), la carte d'enjeu est multipliée par un facteur correcteur (allant de 1 à 3 pour une sensibilité faible, moyenne, ou forte), dérivé de la note de sensibilité correspond à chaque risque (tableau 1). Ce facteur correcteur est neutre (il vaut 1) pour un indice de sensibilité allant de 0 à 2 (la carte d'enjeu n'est pas modifiée), mais il accentue le poids d'une espèce sensible dans l'évaluation du risque (jusqu'à 3 fois en cas de forte sensibilité).

Sensibilité (collision ou modification domaine vital)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Facteur correcteur	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3

**Tableau 3. Correspondance entre le facteur correcteur et l'indice de sensibilité au risque d'effet**

Après une transformation logarithmique, les cartes de risque d'effets obtenues pour chaque groupe d'espèces sont agrégées en les additionnant, pour réaliser une carte du risque d'effets « toutes espèces » en hiver et en été, pour la collision d'une part, et pour la modification du domaine vital d'autre part (annexe 2).

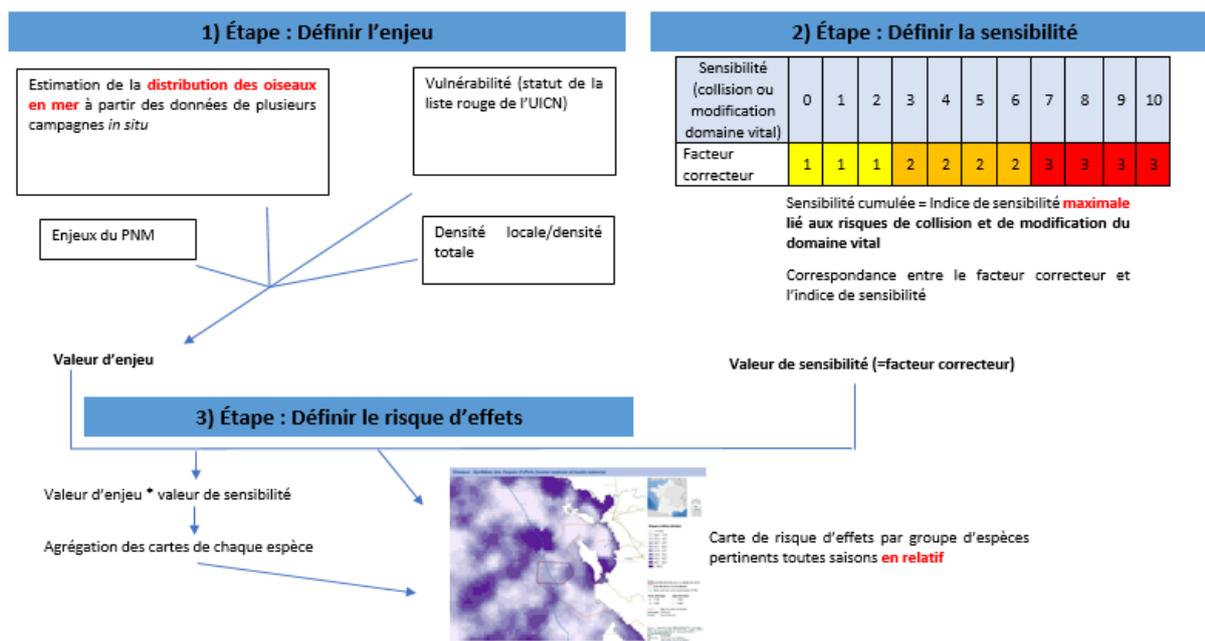
Afin d'obtenir une carte de risque d'effets cumulés\*, le risque d'effet le plus élevé, risque de collision ou de modification du domaine vital, est retenu pour chacun des groupes d'espèces.

Le même facteur correcteur dérivé de l'indice de sensibilité maximale est appliqué à la carte d'enjeu de chaque groupe d'espèces. Après transformation logarithmique, les cartes de chaque groupe sont additionnées et on obtient ainsi une carte de synthèse de risque d'effets toutes espèces pour chaque

saison et pour l'année, qui représente bien la distribution et la responsabilité des oiseaux pondérés à la hausse par les indices de sensibilités cumulées. Elle présente donc une synthèse de tous les éléments pris en compte dans cette étude.

La spatialisation des risques d'effets étant relative (c'est-à-dire que l'on compare un secteur avec d'autres, mais que l'on ne détermine pas les risques de façon absolue), deux échelles ont été utilisées pour réaliser des cartes : une carte sur une zone large, permettant de comprendre la distribution globale des espèces et des risques d'effets à l'échelle de la partie centrale du golfe de Gascogne (dénommée aire d'étude large dans la suite du document) ; une carte sur une zone rapprochée, permettant d'affiner la spatialisation des risques d'effets locaux autour de la zone de projet de parc éolien (aire d'étude rapprochée dans la suite du document). La représentation en déciles permet d'identifier les zones de plus fort risque d'effets à l'échelle de chaque carte. Pour comparer les cartes entre elles, il convient donc de regarder les valeurs associées à chaque couleur. Dit autrement, une zone peut avoir une couleur claire sur la carte de l'aire d'étude large (car des niveaux de risques supérieurs existent dans l'aire large) et avoir une couleur foncée sur la carte de l'aire d'étude rapprochée, en fonction de la distribution et de la sensibilité des espèces présentes. De la même manière, les niveaux de couleurs peuvent varier d'une saison à l'autre mais avec des valeurs différentes.

Le schéma suivant synthétise les différentes étapes de la définition des risques d'effets pour les oiseaux en mer :



**Schéma 2. Description des étapes de calcul du risque d'effets des oiseaux**

## 2.2.2. Cartes de risque d'effets et interprétation

### 2.2.2.1. Cartes de risque d'effets : petits puffins

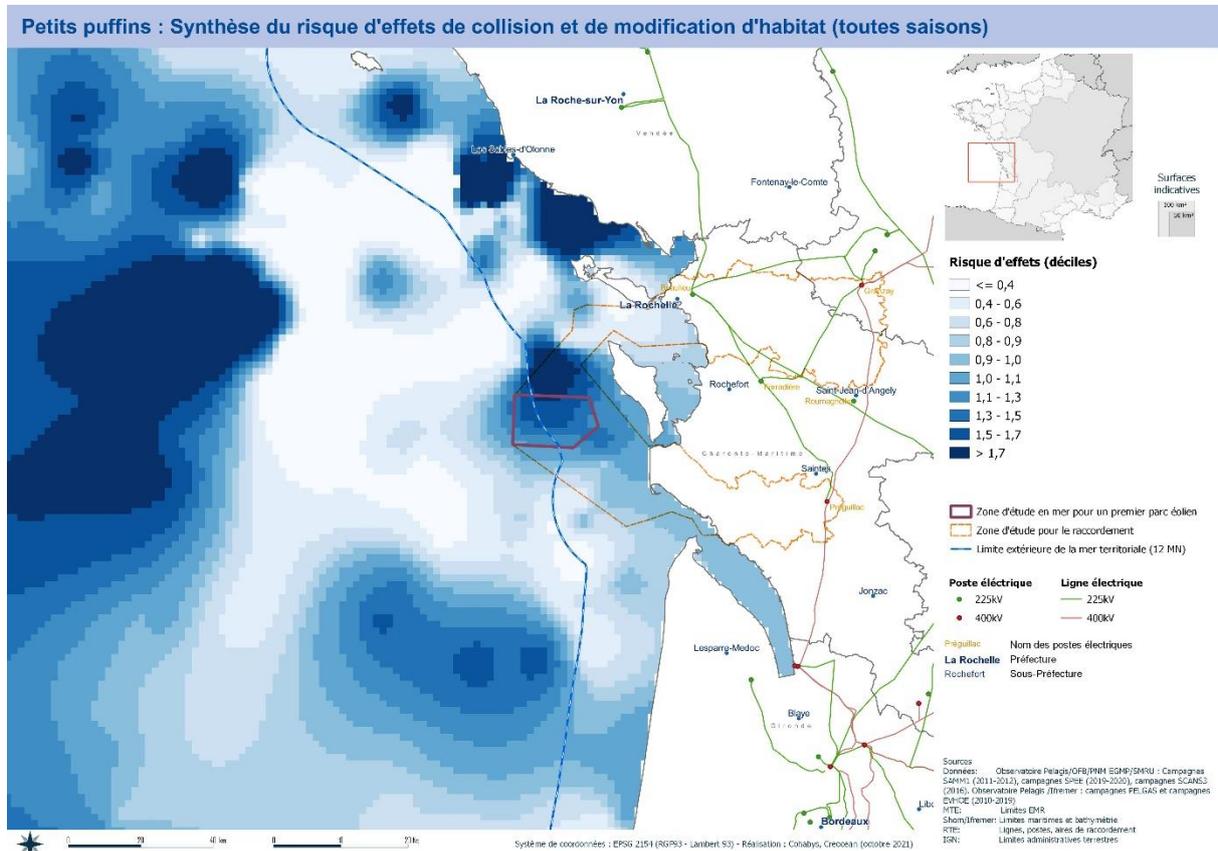
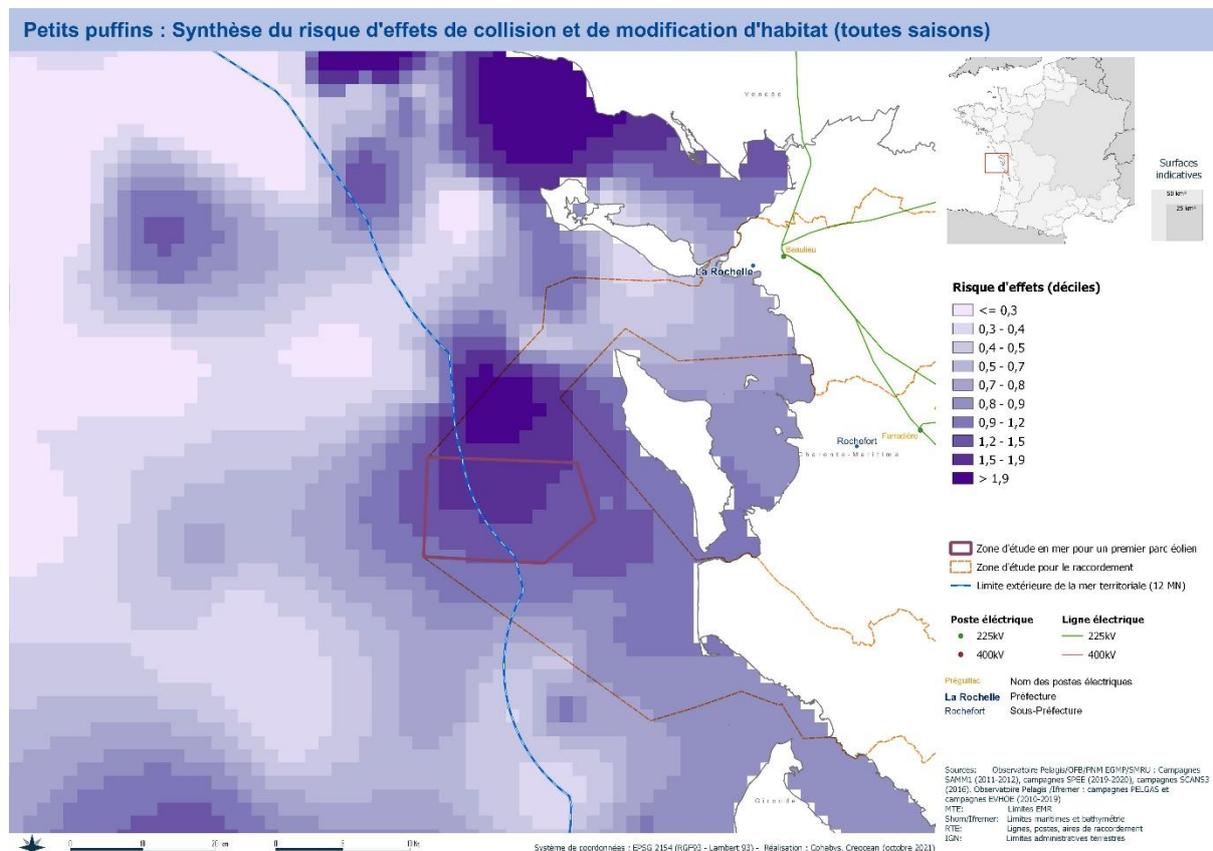


Figure 2. Carte de risque d'effets pour les Petits puffins toutes saisons pour l'aire d'étude large



**Figure 3. Carte de risque d'effets pour les Petits puffins toutes saisons pour l'aire d'étude rapprochée**

La carte de risque d'effets pour les Petits puffins toutes saisons pour l'aire d'étude large montre un risque relativement important à l'ouest de l'aire d'étude, sur la côte des Sables d'Olonne et de la Tranche-sur-mer, et au nord de la zone d'étude en mer pour un parc éolien.

La carte sur l'aire rapprochée montre que le risque est plus marqué au nord de l'île de Ré et au large d'Oléron, au nord de la zone d'étude pour le parc éolien.

C'est en hiver qu'on identifie un risque d'effets plus marqué au niveau de la côte et de la zone d'étude en mer (voir figures 12 et 13 en annexe 2).

### 2.2.2.2. Cartes de risque d'effets : anatidés et plongeurs

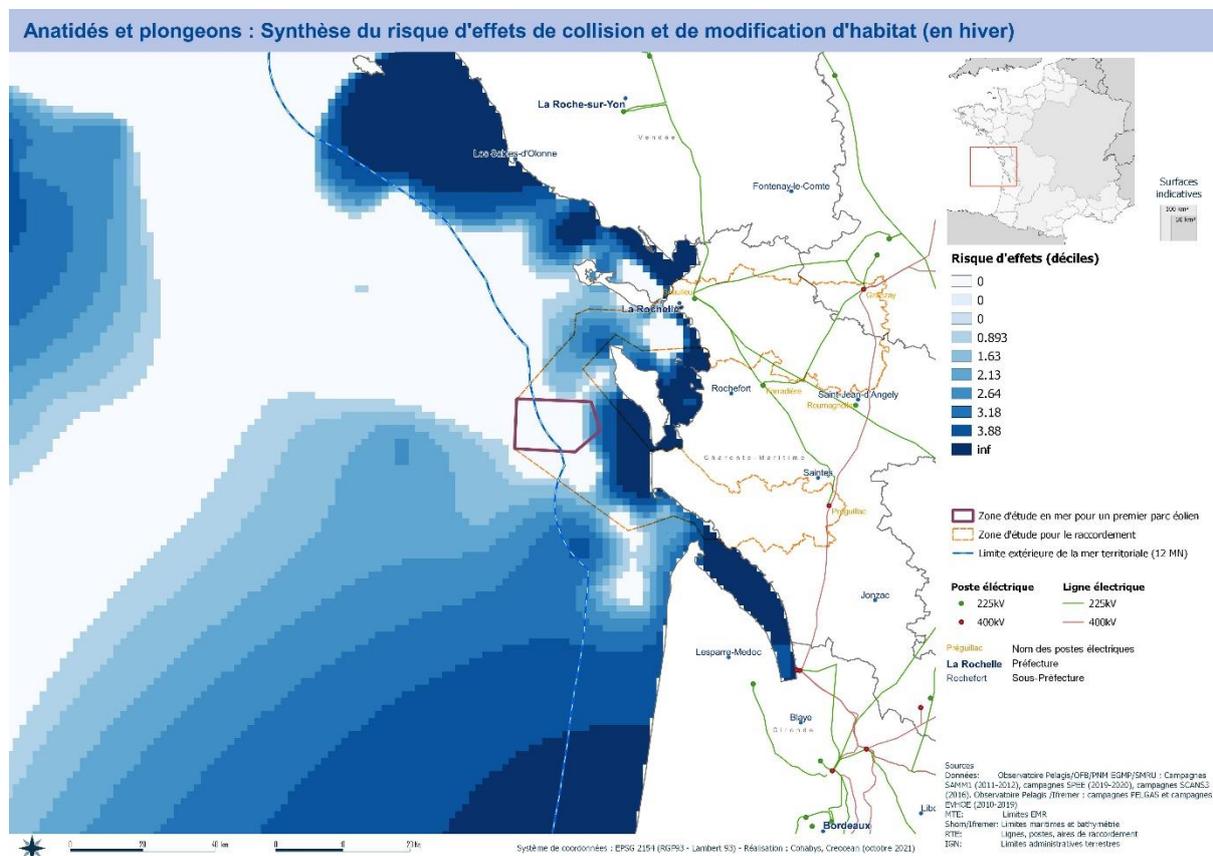


Figure 4. Carte de risque d'effets pour les anatidés et plongeurs en hiver pour l'aire d'étude large

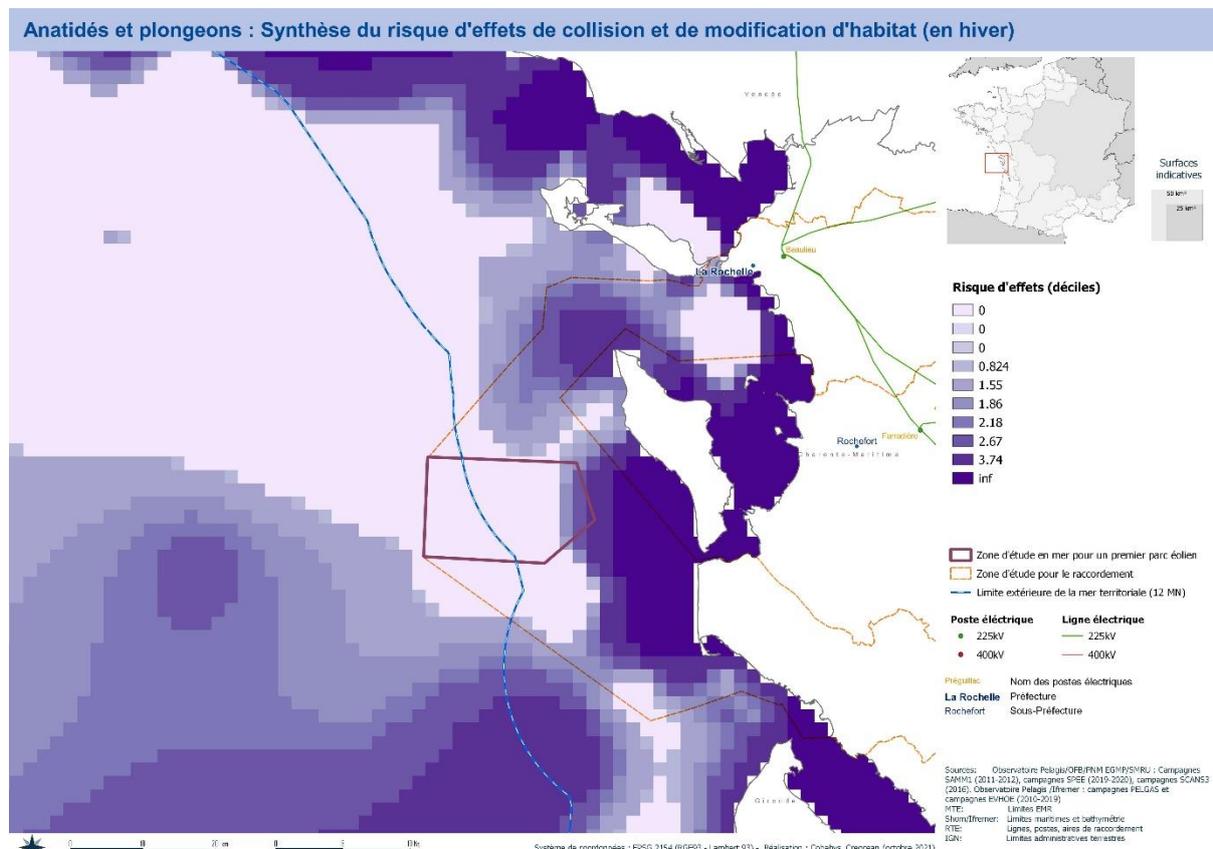


Figure 5. Carte de risque d'effets pour les anatidés et plongeurs en hiver pour l'aire d'étude rapprochée

Le risque d'effets pour les anatidés et plongeurs est plus fort à proximité des côtes. Le risque d'effets est bien plus négligeable dans la zone d'étude pour le parc éolien. Ces observations sont valables aussi bien au niveau de l'aire d'étude élargie qu'au niveau de l'aire d'étude rapprochée.

2.2.2.3. Cartes de risque d'effets : oiseaux terrestres et limicoles

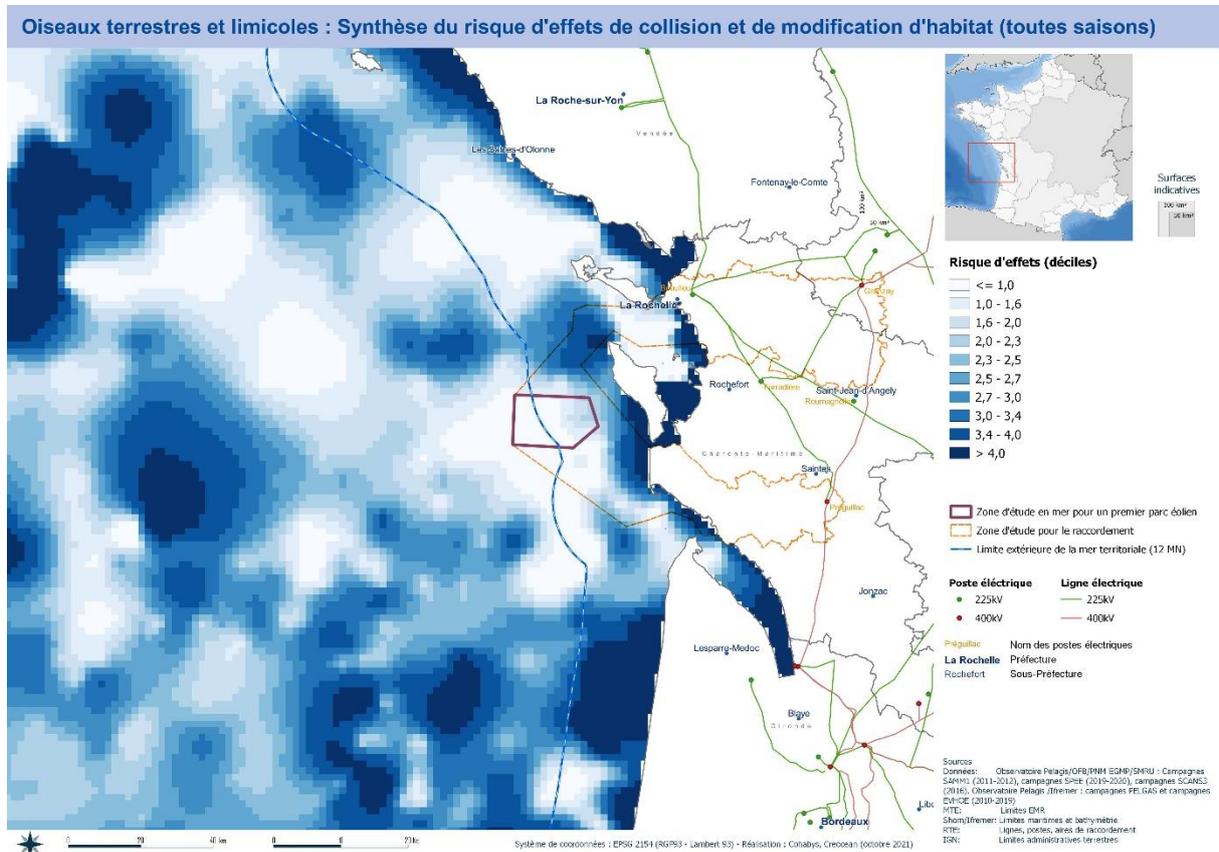
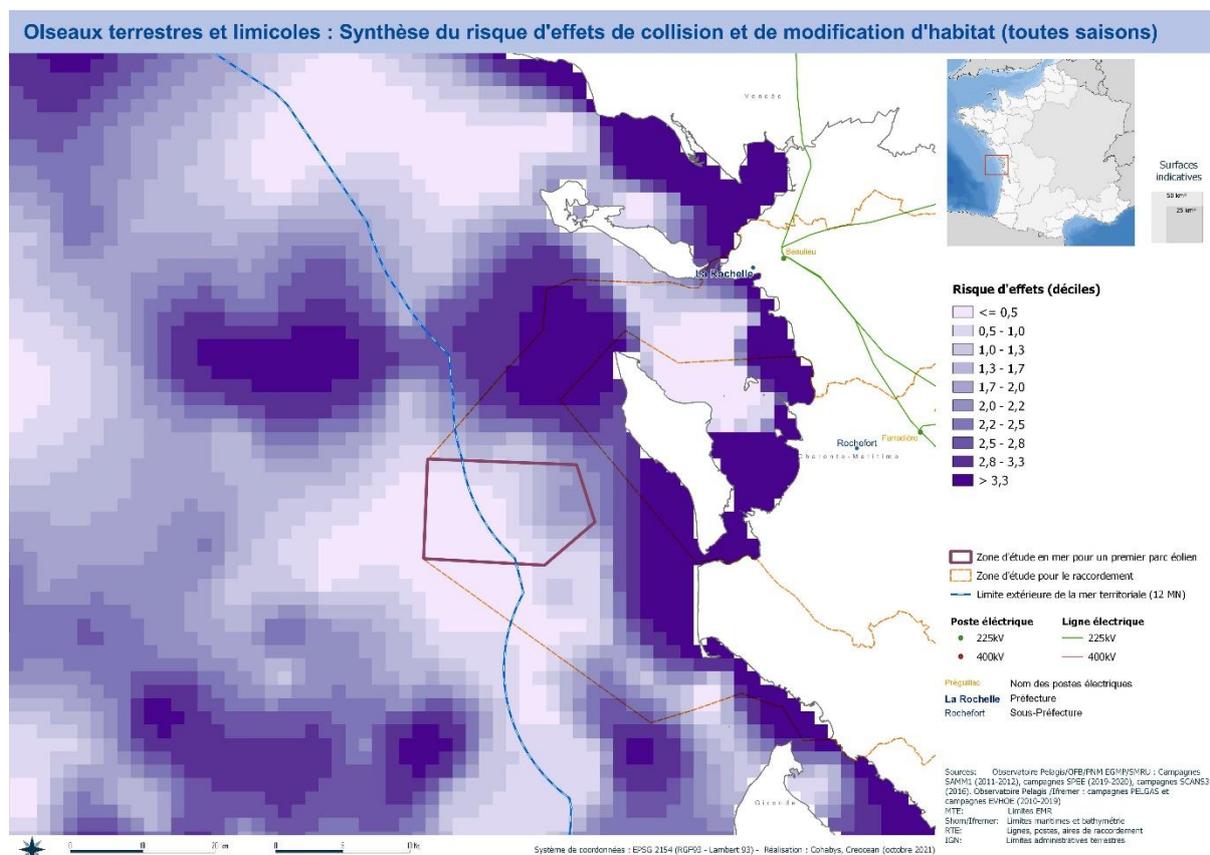


Figure 6. Carte de risque d'effets pour les oiseaux terrestres et limicoles toutes saisons pour l'aire d'étude large



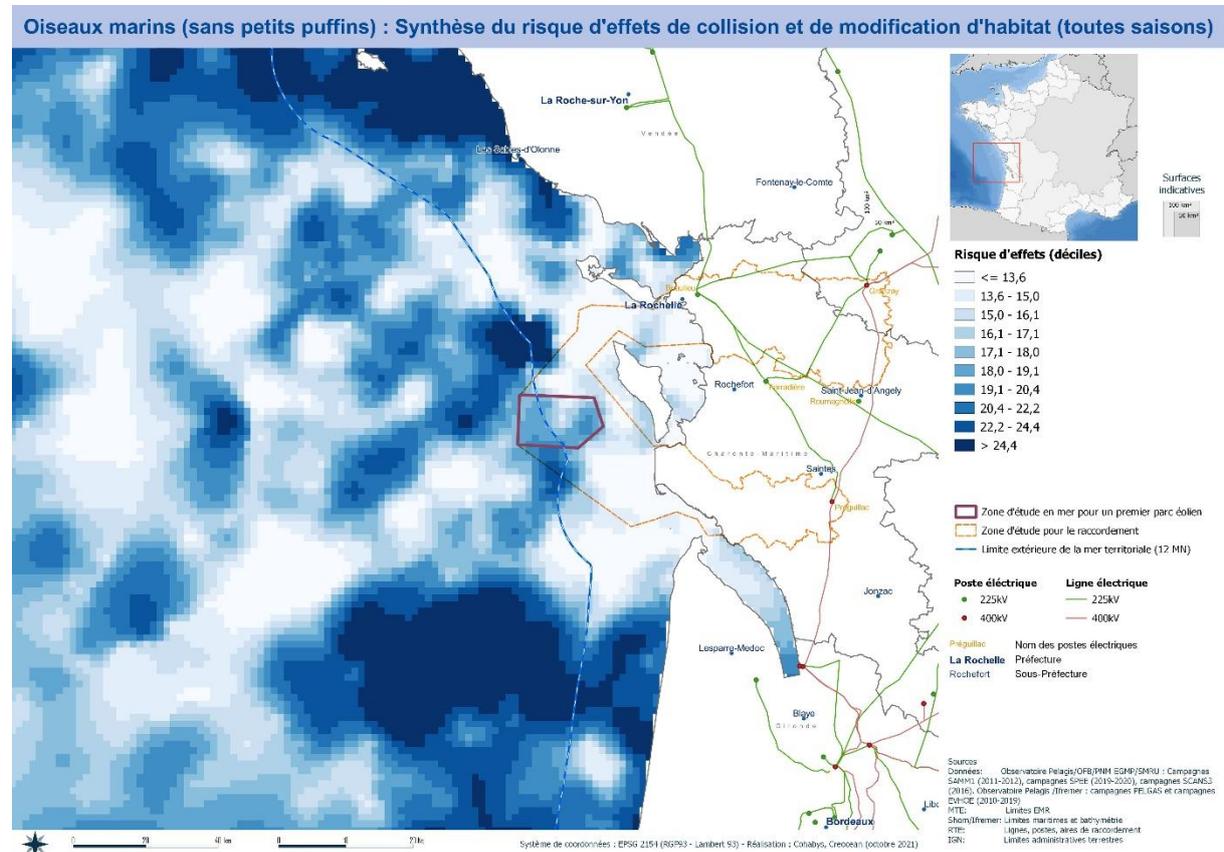
**Figure 7. Carte de risque d'effets pour les oiseaux terrestres et limicoles toutes saisons pour l'aire d'étude rapprochée**

On trouve un certain nombre de secteurs de plus fort risque d'effets pour les oiseaux terrestres et limicoles sur l'ensemble de l'aire d'étude, à l'extérieur de la zone d'étude pour un parc éolien. Ces secteurs de plus fort risque d'effets se trouvent à la côte et au large au niveau du plateau de Rochebonne et de la zone Chardonnière-Tapinière (zones préférentielles de nourrissage et de repos identifié par le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis<sup>1</sup>). Ces observations sont valables aussi bien au niveau de l'aire d'étude élargie qu'au niveau de l'aire d'étude rapprochée.

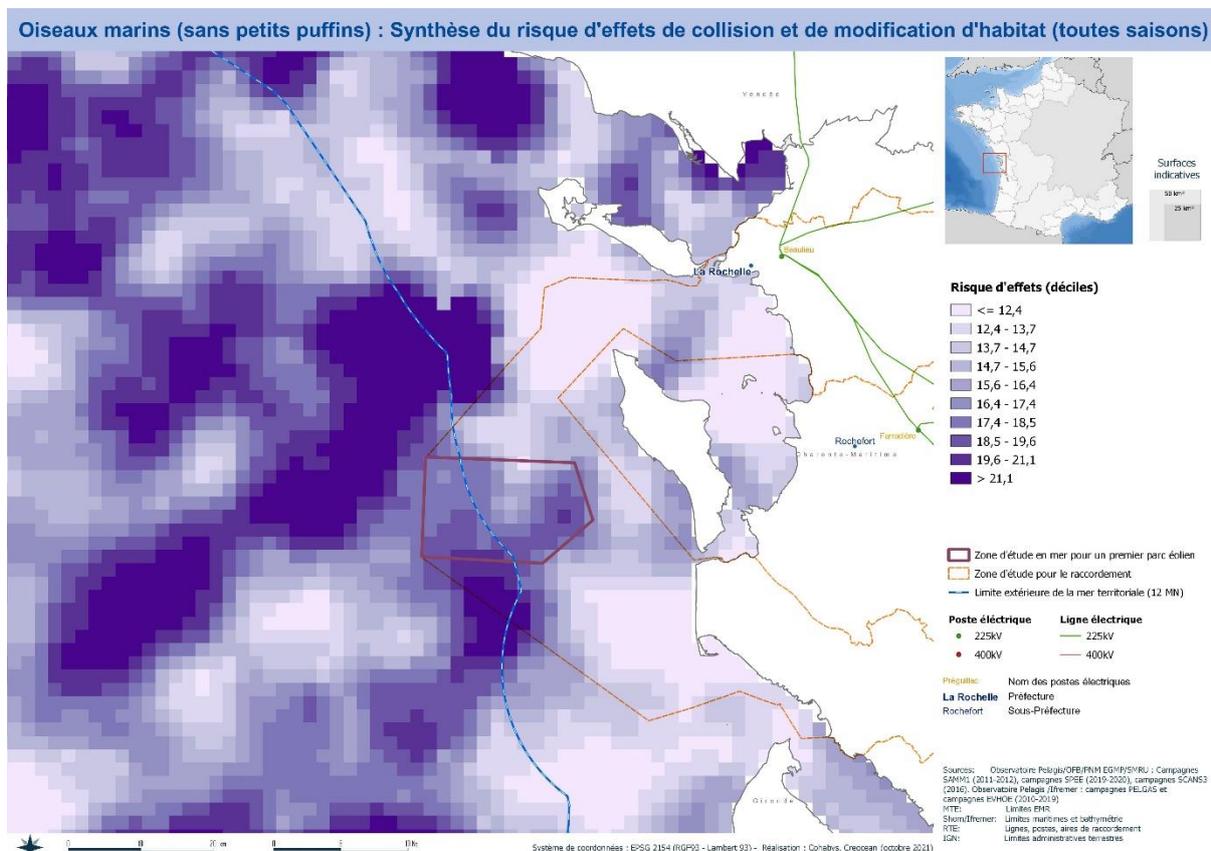
Bien que les espèces limicoles et terrestres soient inféodées à la bande côtière ou terrestre, les observations en mer (et très au large) sont nombreuses et concernent probablement des individus en migration.

<sup>1</sup> Atlas cartographique du plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis 2018-2033, p. 24 : <https://fr.calameo.com/ofbiodiversite/read/003502948ad66175ad153?view=book&page=1>

### 2.2.2.4. Cartes de risque d'effets : oiseaux marins



**Figure 8. Carte de risque d'effets pour les oiseaux marins (sans petits puffins) toutes saisons pour l'aire d'étude large**



**Figure 9. Carte de risque d'effets pour les oiseaux marins (sans petits puffins) toutes saisons pour l'aire d'étude rapprochée**

Le risque d'effets pour les oiseaux marins (sans les petits puffins) toutes saisons pour l'aire d'étude large est plus important au nord de l'aire d'étude à proximité de la côte et au sud de l'aire d'étude, vers le large.

A l'échelle de l'aire rapprochée, on remarque que le risque d'effets est relativement moyen dans la zone d'étude pour le parc éolien.

**Sources :**

**AFB. 2018.** « Plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. » Agence française pour la biodiversité.

**Astarloa, Amaia, Maite Louzao, Guillermo Boyra, Udane Martinez, Anna Rubio, Xabier Irigoien, Francis K C Hui, et Guillem Chust. 2019.** « Identifying main interactions in marine predator–prey networks of the Bay of Biscay ». *ICES Journal of Marine Science* 76 (7): 2247-59. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsz140>.

**Authier M., Blanchard A., Dorémus G., Genu M., Laran S., Nivière M., Spitz J. & Van Canneyt O. 2020.** Suivi de la mégafaune marine au large des Pertuis charentais, de l'Estuaire de la Gironde et de Rochebonne par observation aérienne : Campagne SPEE rapport final. Observatoire Pelagis (UMS 3462, La Rochelle Université / CNRS) & Parc naturel marin de l'Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (Office Français de la Biodiversité) : 78 pp.

**Bradbury, Gareth, Mark Trinder, Bob Furness, Alex N. Banks, Richard W. G. Caldow, et Duncan Hume. 2014.** « Mapping Seabird Sensitivity to Offshore Wind Farms ». *PLOS ONE* 9 (9): e106366. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0106366>.

**Cadiou, Bernard. 2014.** « Cinquième recensement national des oiseaux marins nicheurs en France métropolitaine : bilan final 2009 - 2012. » Brest: Rapport Gisom & AAMP.

**Castège, Iker, et Georges Hémerly. 2009.** Oiseaux marins et cétacés du golfe de Gascogne : Répartition, évolution des populations et éléments pour la définition des aires marines protégées. Mèze; Paris: Biotope Editions.

**Castège, Iker, et Emilie Milon. 2018.** Atlas des oiseaux marins et cétacés du Sud Gascogne De l'estuaire de la Gironde à la Bidassoa. *Publ.scientifiques Du Museum. Patrimoine naturel*. <https://livre.fnac.com/a13092813/Iker-Castège-Atlas-des-oiseaux-marins-et-cetaces-du-Sud-Gascogne>.

**Certain, Grégoire, et Vincent Bretagnolle. 2008.** « Monitoring seabirds population in marine ecosystem: The use of strip-transect aerial surveys ». *Remote Sensing of Environment* 112 (8): 3314-22. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2008.01.019>.

**Fort, Jérôme, Emeline Pettex, Yann Tremblay, Svein-Håkon Lorentsen, Stefan Garthe, Stephen Votier, Jean Baptiste Pons, et al. 2012.** « Meta-population evidence of oriented chain migration in northern gannets (*Morus bassanus*) ». *Frontiers in Ecology and the Environment* 10 (5): 237-42. <https://doi.org/10.1890/110194>.

**Frederiksen, Morten, Børge Moe, Francis Daunt, Richard A. Phillips, Robert T. Barrett, Maria I. Bogdanova, Thierry Boulinier, et al. 2012.** « Multicolony Tracking Reveals the Winter Distribution of a Pelagic Seabird on an Ocean Basin Scale ». *Diversity and Distributions* 18 (6): 530-42. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2011.00864.x>.

**Furness, Robert W., Helen M. Wade, et Elizabeth A. Masden. 2013.** « Assessing Vulnerability of Marine Bird Populations to Offshore Wind Farms ». *Journal of Environmental Management* 119 (avril): 56-66. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.01.025>.

**Genovart, Meritxell, José Manuel Arcos, David Álvarez, Miguel McMinn, Rhiannon Meier, Russell B. Wynn, Tim Guilford, et Daniel Oro. 2016.** « Demography of the Critically Endangered Balearic Shearwater: The Impact of Fisheries and Time to Extinction ». *Journal of Applied Ecology* 53 (4): 1158-68. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12622>.

**Jourdan, Clément, Jérôme Fort, David Pinaud, Philippe Delaporte, Julien Gernigon, Stéphane Guenneteau, Loïc Jomat, et al. 2021.** « Highly Diversified Habitats and Resources Influence Habitat

Selection in Wintering Shorebirds ». *Journal of Ornithology* 162 (3): 823-38. <https://doi.org/10.1007/s10336-021-01873-1>.

**Joyeux, Emmanuel, et Frédéric Corre. 2013.** « Plan de gestion 2013-2022 de la RNN Baie de l'Aiguillon ».

**Lambert, C., M. Authier, M. Doray, G. Dorémus, J. Spitz, et V. Ridoux. 2018.** « Decadal Stability in Top Predator Habitat Preferences in the Bay of Biscay ». *Progress in Oceanography, Multidisciplinary integrated surveys*, 166 (septembre): 109-20. <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2018.03.007>.

**Lambrechts, A, et M Entraygues. 2019.** « Synthèse des connaissances relatives au Puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*). » Agence française pour la biodiversité, Biotope.

**Magnusdottir, Ellen, Eliza H.K. Leat, Sophie Bourgeon, Hallvard Strøm, Aevor Petersen, Richard A. Phillips, Sveinn A. Hanssen, Jan O. Bustnes, Pall Hersteinsson, et Robert W. Furness. 2012.** « Wintering Areas of Great Skuas *Stercorarius Skua* Breeding in Scotland, Iceland and Norway ». *Bird Study* 59 (1): 1-9. <https://doi.org/10.1080/00063657.2011.636798>.

**Pettex, Emeline, Léa David, Matthieu Authier, Aurélie Blanck, Ghislain Dorémus, Hélène Falchetto, Sophie Laran, et al. 2017.** « Using large scale surveys to investigate seasonal variations in seabird distribution and abundance. Part I: The North Western Mediterranean Sea ». *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, Abundance, distribution and habitats of Atlantic and Mediterranean marine megafauna*, 141 (Supplement C): 74-85. <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2016.11.008>.

**Sittler, Benoît, Adrian Aebischer, et Olivier Gilg. 2011.** « Post-Breeding Migration of Four Long-Tailed Skuas (*Stercorarius Longicaudus*) from North and East Greenland to West Africa ». *Journal of Ornithology* 152 (2): 375-81. <https://doi.org/10.1007/s10336-010-0597-6>.

**Sordello, Romain, Ophélie Ratel, Frédérique Flamerie de Lachapelle, Clément Leger, Alexis Dambry, et Sylvie Vanpeene. 2020.** « Evidence of the impact of noise pollution on biodiversity: A systematic map ». *Environmental Evidence* 9 (1): 1-27. <https://doi.org/10.1186/s13750-020-00202-y>.

**Toison, Vincent. 2020.** « Identification et priorisation de la responsabilité de chaque sous-région marine pour les enjeux ornithologiques ». OFB - GISOM.

**Thomas, Robert, Renata J. Medeiros, et Alexandra L. Pollard. 2006.** « Evidence for Nocturnal Inter-Tidal Foraging by European Storm-Petrels *Hydrobates Pelagicus* during Migration ». *Atlantic Seabirds* 8 (1/2): 87-96.

# ANNEXES

## ANNEXE 1. GLOSSAIRE

**Alcidés** : Famille d'oiseaux marins regroupant entre autres les macareux, mergules, pingouins et guillemots.

**Effet** : Décrit la conséquence objective de l'interaction d'un projet d'aménagement sur l'environnement.

**État de conservation** : selon le guide méthodologique du Service du Patrimoine Naturel du Muséum national d'Histoire naturelle (Lepareur, 2011), pour définir l'état de conservation, il faut prendre en compte l'ensemble des influences (naturelles et anthropiques) qui peuvent affecter les habitats naturels sur le long terme :

- 1) La répartition naturelle des habitats,
- 2) Les caractéristiques physiques et/ou biologiques des habitats,
- 3) Les fonctions de ces habitats, et
- 4) Les espèces typiques.

Un habitat naturel marin peut alors être considéré en bon état de conservation, à l'échelle d'un site, lorsque :

- Ses structures caractéristiques sont présentes et les fonctions spécifiques et nécessaires à son maintien sont assurées ;
- Il ne subit aucune atteinte susceptible de nuire à sa pérennité ;
- Les espèces qui lui sont typiques peuvent s'exprimer et assurer leur cycle biologique.

**EVHOE** : Évaluation Halieutique de l'Ouest de l'Europe. Les campagnes EVHOE, menées par l'Ifremer\* visent à caractériser l'abondance, le recrutement, et la distribution spatiale des espèces démersales et benthiques de la mer Celtique et du Golfe de Gascogne.

**GISOM** : Groupement d'Intérêt Scientifique Oiseaux Marins. Le GISOM est une association loi 1901 rassemblant actuellement une trentaine d'experts ornithologues appartenant à différents établissements privés, associatifs ou publics, membres de l'association *intuitu personae*. Il produit des expertises sur les oiseaux marins et travaille particulièrement sur les espèces nicheuses.

**Habitat** : Espace de vie, partie de l'environnement définie par un ensemble de paramètres environnementaux, et dans laquelle vit un individu, une population, une espèce ou un groupe d'espèces. L'habitat va combiner les facteurs abiotiques (tels que les courants, la topographie du fond, le type sédimentaire, etc.) et les facteurs biotiques (la communauté).

**Hivernant (oiseau)** : Oiseau qui séjourne dans un certain lieu pendant l'hiver.

**Ifremer** : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer, établissement public qui mène des actions de recherches fondamentales et appliquées, des actions d'expertise et des actions de développement technologique et industriel destinées à améliorer la connaissance sur les ressources des océans et leur exploitation durable.

**Impact** : Décrit les conséquences positives ou négatives de l'effet d'un paramètre environnemental sur un récepteur de l'écosystème, selon une échelle de sensibilité.

**Internuptiale (période)** : Pour les oiseaux, cela correspond à la période de migration automnale de nombreuses espèces, c'est-à-dire à la période de transition entre la fin de la reproduction (fin d'été) et le début de l'hivernage.

**Limicoles** : Terme désignant l'ensemble des petits échassiers tels que les gravelots, bécasseaux, pluviers, chevaliers, etc.

**Migration** : Déplacements orientés d'un groupe d'individus entre deux habitats distincts. Le plus souvent, ces déplacements sont nécessaires à l'accomplissement du cycle vital des espèces.

**Nicheur (oiseau) :** Oiseau qui construit son nid dans une aire géographique délimitée.

**OFB :** Office français pour la biodiversité, établissement public dédié à la protection et la restauration de la biodiversité en France, sous la tutelle des ministères de la Transition écologique et de l'Agriculture et de l'alimentation.

**PACOMM :** Programme d'Acquisition de Connaissances sur les Oiseaux et les Mammifères Marins. Programme de connaissances sur les oiseaux et les mammifères marins (distribution des espèces, dynamique des populations...) dans les eaux métropolitaines françaises, lancé en 2010 par l'Agence des aires marines protégées pour répondre aux engagements communautaires, en particulier, aux impératifs des directives Natura 2000 et stratégie pour le milieu marin (DCSMM).

**Pélagique :** Les espèces d'oiseaux pélagiques vivent en haute mer. Ce sont les paramètres hydrologiques et la présence de proies qui conditionnent leur présence dans un secteur. Ainsi, ces espèces ont une large aire de distribution.

Il ne faut pas confondre le sens du mot pélagique appliqué aux oiseaux avec le mot pélagique appliqué aux poissons. Un poisson est appelé pélagique lorsqu'il vit dans les eaux proches de la surface ou entre la surface et le fond.

**Pelgas :** PELagiques du Golfe de GAScogne. Les campagnes Pelgas, menées par l'Ifremer, ont lieu tous les ans pour évaluer la biomasse des poissons pélagiques pêchés dans le Golfe de Gascogne pour ensuite définir les quotas de pêche européens.

**Plateau continental :** en droit de la mer, le plateau continental comprend les fonds marins et leur sous-sol au-delà de la mer territoriale. D'un point de vue géologique, le plateau continental est le prolongement du continent sous la surface de l'océan.

**PNM :** Parc naturel marin. Les parcs naturels marins visent à protéger des espaces maritimes, pour enrichir les connaissances et à sensibiliser sur ce milieu, tout en promouvant le développement durable d'autres activités telles que la pêche, le transport, les énergies renouvelables, et les activités de loisir. Ils sont gérés par l'OFB.

**Responsabilité :** Notion qui traduit l'importance de la zone étudiée pour l'espèce ciblée en croisant la part de la population de l'espèce dans la zone par rapport à la population totale et la vulnérabilité de cette espèce.

**Risque d'effets :** Évalue la conséquence potentielle d'un effet sur l'environnement si un projet était construit avec les données existantes en termes d'enjeux et de sensibilité de la biodiversité aux parcs posés déjà construits à l'étranger et pour lesquels un retour d'expérience est disponible.

**Sensibilité :** La sensibilité exprime le risque de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation d'un projet éolien en mer.

**SAMM :** Suivi Aérien de la Mégafaune Marine. Campagnes scientifiques menées dans le cadre du programme PACOMM\* au sein du domaine maritime métropolitain français.

**SCANS :** Small Cetaceans in the European Atlantic and North Sea. Les programmes SCANS, menées par PELAGIS, visent à estimer l'abondance des cétacés dans l'Atlantique européen et dans la mer du Nord pour ensuite réguler les prises accidentelles liées à la pêche.

**SPÉE :** Suivie de la mégafaune marine au large des PÉrtuis charentais, de l'Estuaire de la Gironde et de Rochebonne par observation aérienne.

**SRM :** Sous-région marine.

**UICN :** Union Internationale pour la Conservation de la Nature. Cette ONG est particulièrement connue pour attribuer aux espèces un statut de conservation, qui fait référence dans la communauté scientifique, et à partir desquels elle édite sa liste rouge des espèces menacées.

## ANNEXE 2. PRÉCISIONS MÉTHODOLOGIQUE POUR LA SPATIALISATION RELATIVE À L'AVIFAUNE

**Tableau 4. Liste des espèces d'oiseaux intégrées aux analyses (selon groupement SAMM\*), indice de responsabilité hiver et été (OFB), indice de sensibilité à la collision, à la modification du domaine vital**

Espèces/groupe	Responsabilité hiver	Responsabilité été	Sensibilité collision (pondérée)	Sensibilité domaine vital (pondérée)
Labbes	3,3	5,3	2,86	1,00
Grands puffins	2	3,5	0	0,5
Petits puffins	7,75	7,3	0,49	2,00
Océanites	3,3	2,8	0,65	0,50
Fou de Bassan	3,3	2,5	3,92	1,00
Grands goélands gris	3,9	4,2	10	1,00
Grands goélands noirs	3,3	3,9	10	2,00
Mouette pygmée	3,8		3,67	1,50
Mouettes rieuse/mélanocéphale	3,6	4	5,1	2,00
Mouette tridactyle	4,8	4	4,29	2,00
Laridés ind.	3,9	4,2	10	2,00
Fulmar boréal	5,3	5,8	0,37	0,50
Alcidés*	5,3	5,3	0,29	4,50
Cormorans	3,4	2,5	2,29	6,00
Sternidés	3,25	4,2	2,86	4,00
Anatidés/plongeurs	8	3,7	1,84	10,00
Terrestres/limicoles	8,9	5,3	-	-

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE  
PROJET DE PARC ÉOLIEN EN SUD-ATLANTIQUE

**Tableau 5. Liste des espèces d'oiseaux intégrées aux analyses (présentes dans les jeux de données) avec nom français, nom latin, statut de protection en France, état de conservation\* au niveau européen, français et de la région Poitou-Charente (Liste Rouge des espèces UICN).**

Groupes / Espèces (issues des données)			France protégée	Europe LR	France LR	Poitou Charente LR
Alcidés	Macareux moine	<i>Fratercula arctica</i>	X	EN	CR	
	Guillemot de Troïl	<i>Uria aalge</i>	X	NT	EN	
	Pingouin torda	<i>Alca torda</i>	X	NT	CR	
	Fou de Bassan	<i>Morus bassanus</i>	X	LC	NT	
Océanites	Océanite tempête	<i>Hydrobates pelagicus</i>	X	LC	VU	
	Océanite cul-blanc	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	X		NA	
	Fulmar boréal	<i>Fulmarus glacialis</i>	X	EN	NT	
Grands puffins	Puffin cendré	<i>Calonectris diomedea</i>	X	LC	NA	
	Puffin fuligineux	<i>Ardenna grisea</i>	X		NA	
	Puffin majeur	<i>Puffinus gravis</i>	X		NA	
Petits puffins	Puffin des Baléares	<i>Puffinus mauretanicus</i>	X	CR	VU	
	Puffin des Anglais	<i>Puffinus puffinus</i>	X	LC	EN	
Grand goélands gris	Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	X	NT	NT	VU
	Goéland leucophée	<i>Larus michahellis</i>	X		LC	
Grand goélands noirs	Goéland marin	<i>Larus marinus</i>	X	LC		EN
	Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	X	LC	LC	
	Goéland cendré	<i>Larus canus</i>	X	LC	EN	
Petites mouettes	Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>	X	LC	NT	VU
	Mouette mélanocéphale	<i>Larus melanocephalus</i>	X	LC	LC	CR
	Mouette de Sabine	<i>Larus sabini</i>	X	LC	NA	
	Mouette pygmée	<i>Larus minutus</i>	X	NT	LC	
	Mouette tridactyle	<i>Rissa tridactyla</i>	X	VU	VU	RE
Labbes	Grand labbe	<i>Stercorarius skua</i>	X	LC	LC	
	Labbe parasite	<i>Stercorarius parasiticus</i>	X	LC	LC	
	Labbe pomarin	<i>Stercorarius pomarinus</i>	X	LC	LC	
	Labbe à longue queue	<i>Stercorarius longicaudus</i>	X	LC	VU	
Cormorans	Cormoran huppé	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	X	LC	LC	VU
	Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	X		LC	
Sternes	Sterne arctique	<i>Sterna paradisaea</i>	X	LC	CR	
	Sterne caugek	<i>Sterna sandvicensis</i>	X	LC	NT	
	Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	X	LC	LC	VU
	Sterne naine	<i>Sterna albifrons</i>	X	LC	LC	
	Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>	X	LC	EN	CR

**MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE**  
**PROJET DE PARC ÉOLIEN EN SUD-ATLANTIQUE**

Anatidés / Gaviidés	Bernache cravant	<i>Branta bernicla</i>	X	LC	LC	
	Oie cendrée	<i>Anser anser</i>		LC	VU	
	Canard pilet	<i>Anas acuta</i>		LC	LC	
	Canard siffleur	<i>Mareca penelope</i>		LC	LC	
	Macreuse brune	<i>Melanitta fusca</i>		VU	EN	
	Macreuse noire	<i>Melanitta nigra</i>		LC	LC	
	Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	X	LC		
	Plongeon arctique	<i>Gavia arctica</i>	X	LC	DD	
	Plongeon imbrin	<i>Gavia immer</i>	X	VU	VU	
Limicoles / échassiers	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	X	LC	LC	LC
	Avocette élégante	<i>Recurvirostra avosetta</i>	X	LC	LC	VU
	Barge à queue noire	<i>Limosa limosa</i>		VU	VU	CR
	Barge rousse	<i>Limosa lapponica</i>		LC	LC	
	Bécasseau maubèche	<i>Calidris canutus</i>		LC	NT	
	Bécasseau sanderling	<i>Calidris alba</i>	X	LC	LC	
	Bécasseau variable	<i>Calidris alpina</i>	X	LC	LC	
	Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>		LC	LC	VU
	Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>		VU	VU	EN
	Courlis corlieu	<i>Numenius phaeopus</i>		LC	VU	
	Grand gravelot	<i>Charadrius hiaticula</i>	X	LC	VU	
	Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	X	LC	LC	LC
	Héron garde-bœufs	<i>Bubulcus ibis</i>	X	LC	LC	
	Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>	X	LC		
	Pluvier argenté	<i>Pluvialis squatarola</i>	X	LC	LC	
	Tournepierrre à collier	<i>Arenaria interpres</i>		LC	LC	
	Spatule blanche	<i>Platalea leucorodia</i>	X	LC	VU	EN
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	X	VU	NT	VU	
Oiseaux terrestres	Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>		LC	NT	VU
	Balbuzard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	X	LC	VU	
	Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	X	LC	LC	LC
	Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	X	LC	LC	LC
	Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	X	LC	LC	LC
	Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>		LC		
	Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	X	LC	LC	NT
	Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	X	LC	LC	NT
	Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	X	LC	LC	CR
	Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	X	LC	LC	NT
	Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	X	LC	LC	LC
	Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	X	LC	NT	NT
	Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	X	LC	VU	RE
	Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>		LV	NT	
	Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>		LC	LC	LC
	Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	X	LC	LC	LC
	Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	X	LC	NT	NT
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	X	LC	LC	NT	

**MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE  
PROJET DE PARC ÉOLIEN EN SUD-ATLANTIQUE**

	Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	X	LC	NT	NT
	Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	X	LC	VU	NT
	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	X	LC	NT	NT
	Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	X	LC	LC	LC
	Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	X	NT	VU	EN
	Pigeon biset	<i>Columba livia</i>		LC	DD	
	Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>		LC	LC	LC
	Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	X	LC	LC	LC
	Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	X	LC	LC	LC
	Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	X	LC	LC	LC
	Rouge-gorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	X	LC	LC	LC
	Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>	X	LC	LC	
	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>		VU	VU	VU
	Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>		LC	LC	LC
	Traquet motteux	<i>Ænanthe ænanthe</i>	X	LC	NT	EN
	Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	X	LC	LC	LC

**Liste de sigles du tableau (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

Cartes de risque d'effets par saison

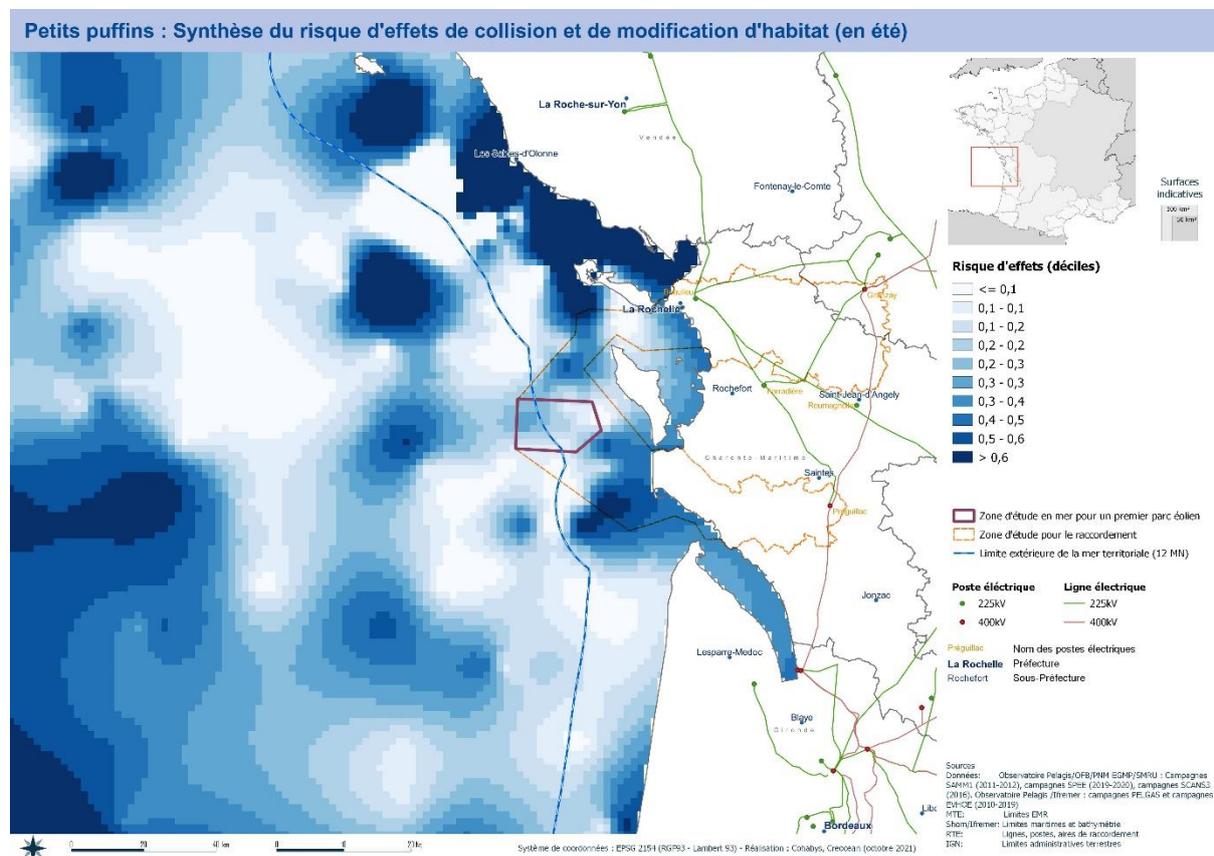
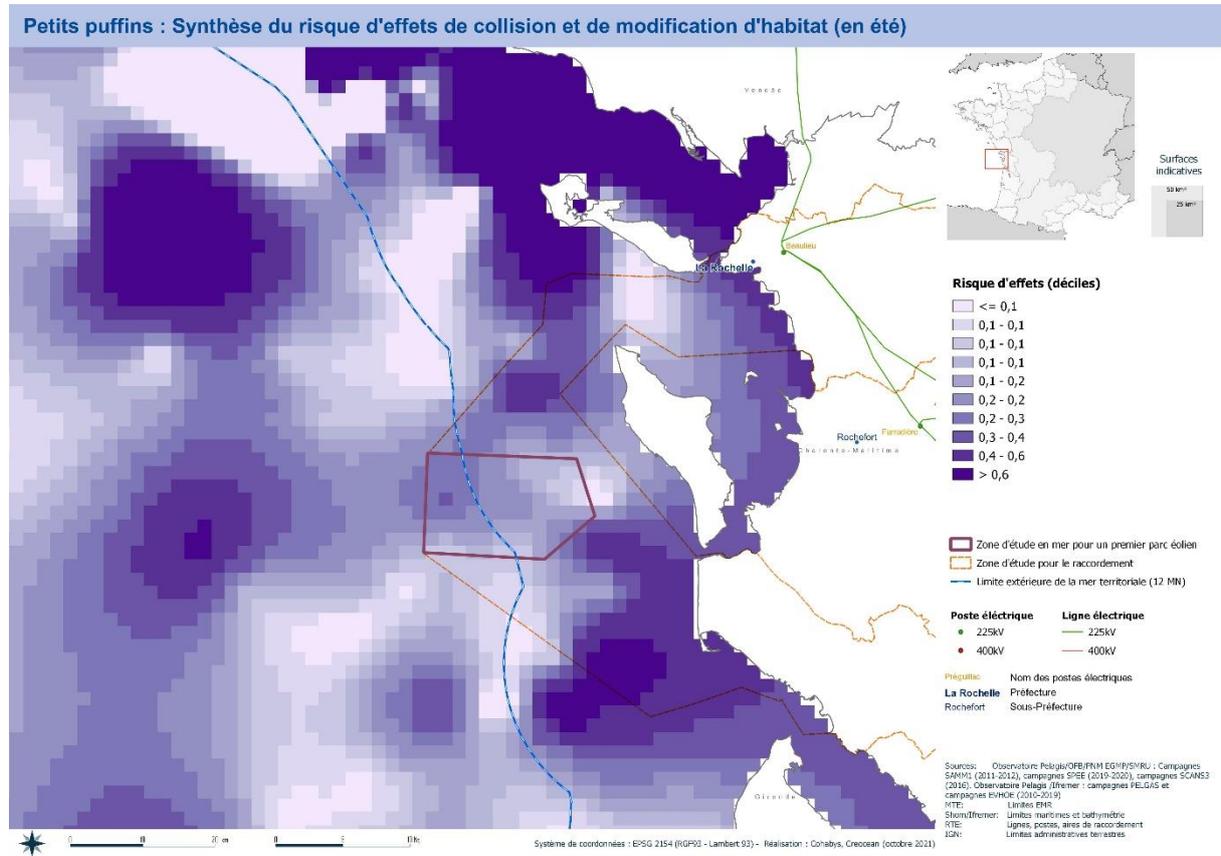


Figure 10. Carte de risque d'effets pour les Petits puffins en été pour l'aire d'étude large



**Figure 11. Carte de risque d'effets pour les Petits puffins en été pour l'aire d'étude rapprochée**

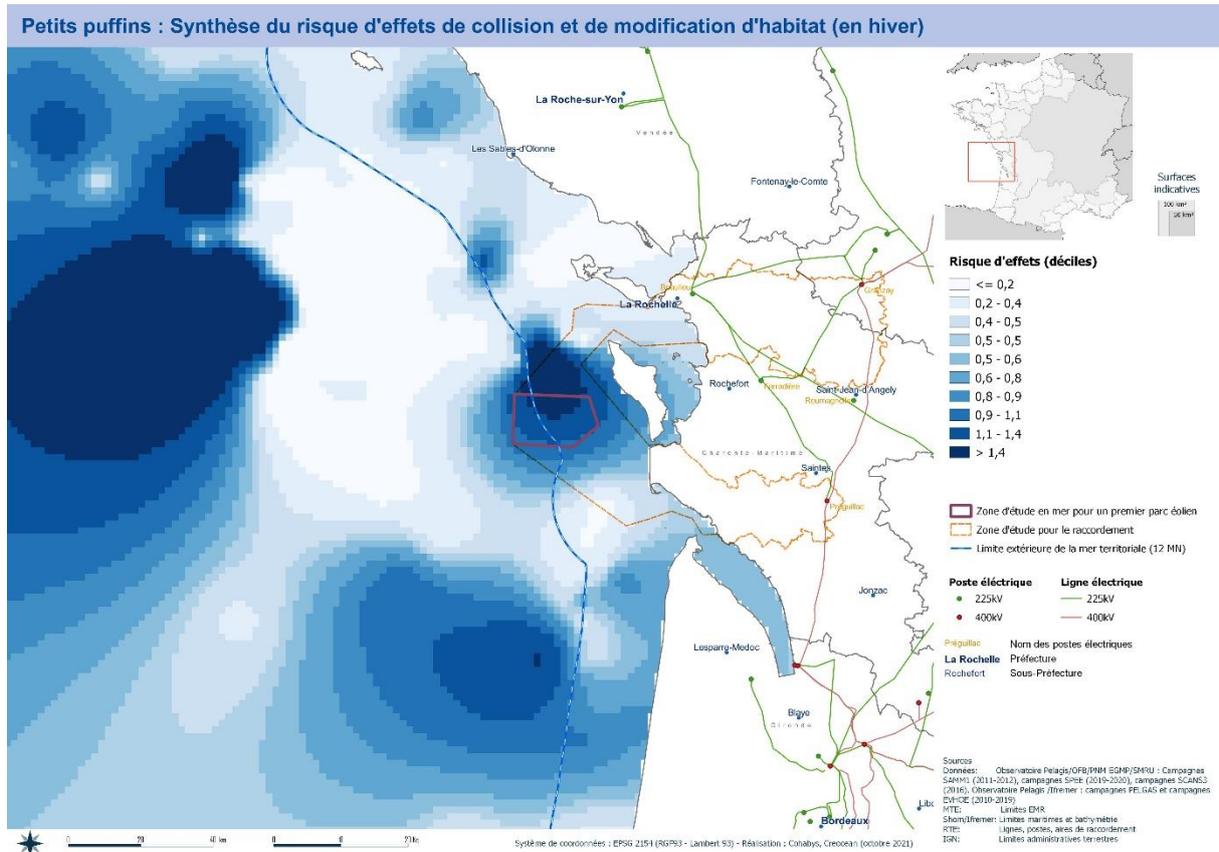
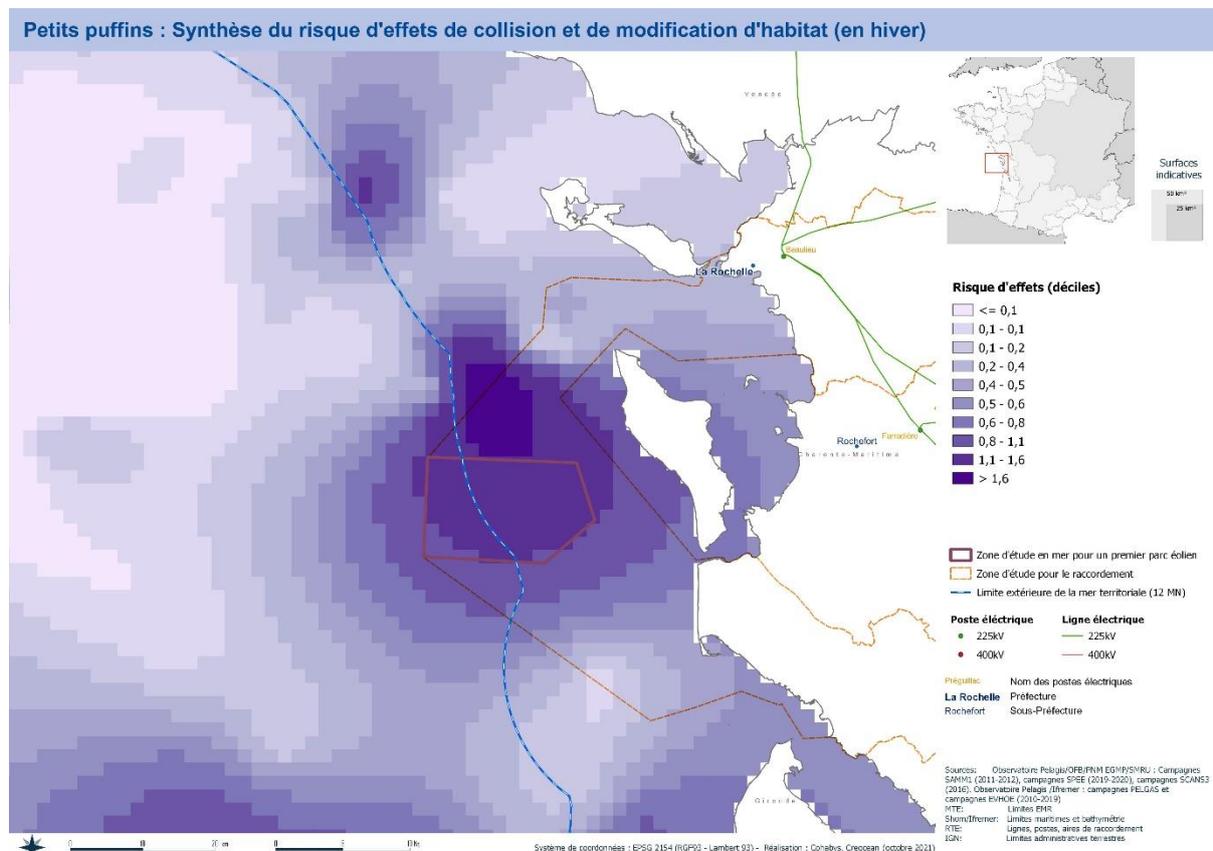


Figure 12. Carte de risque d'effets pour les Petits puffins en hiver pour l'aire d'étude large



**Figure 13. Carte de risque d'effets pour les Petits puffins en hiver pour l'aire d'étude rapprochée**

Oiseaux terrestres et limicoles : Synthèse du risque d'effets de collision et de modification d'habitat (en été)

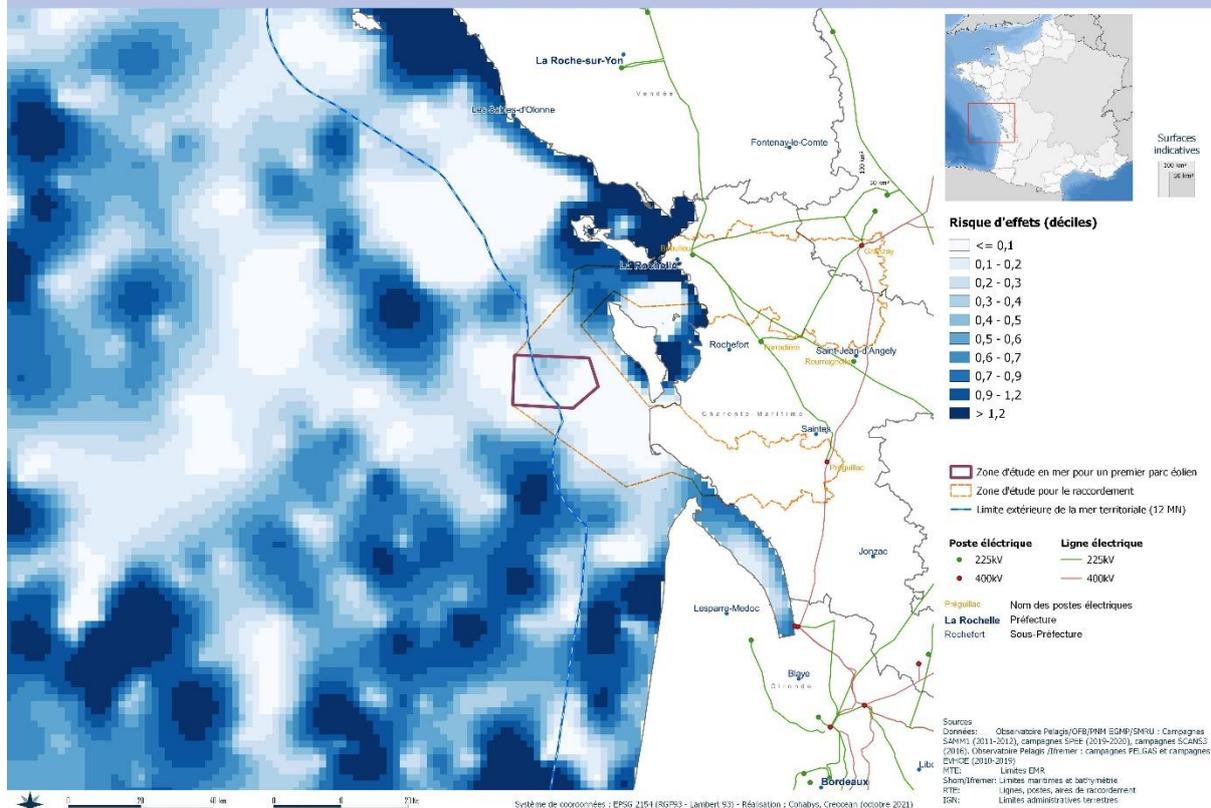
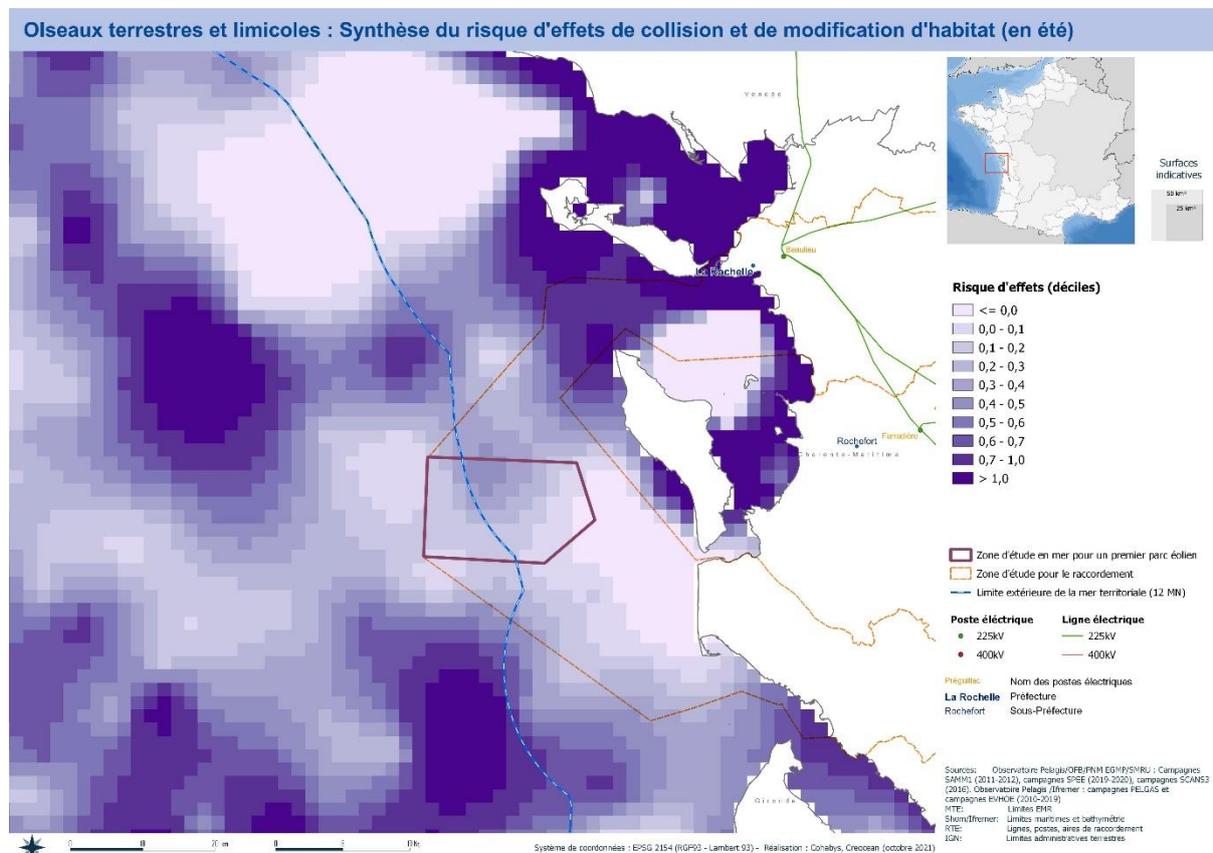
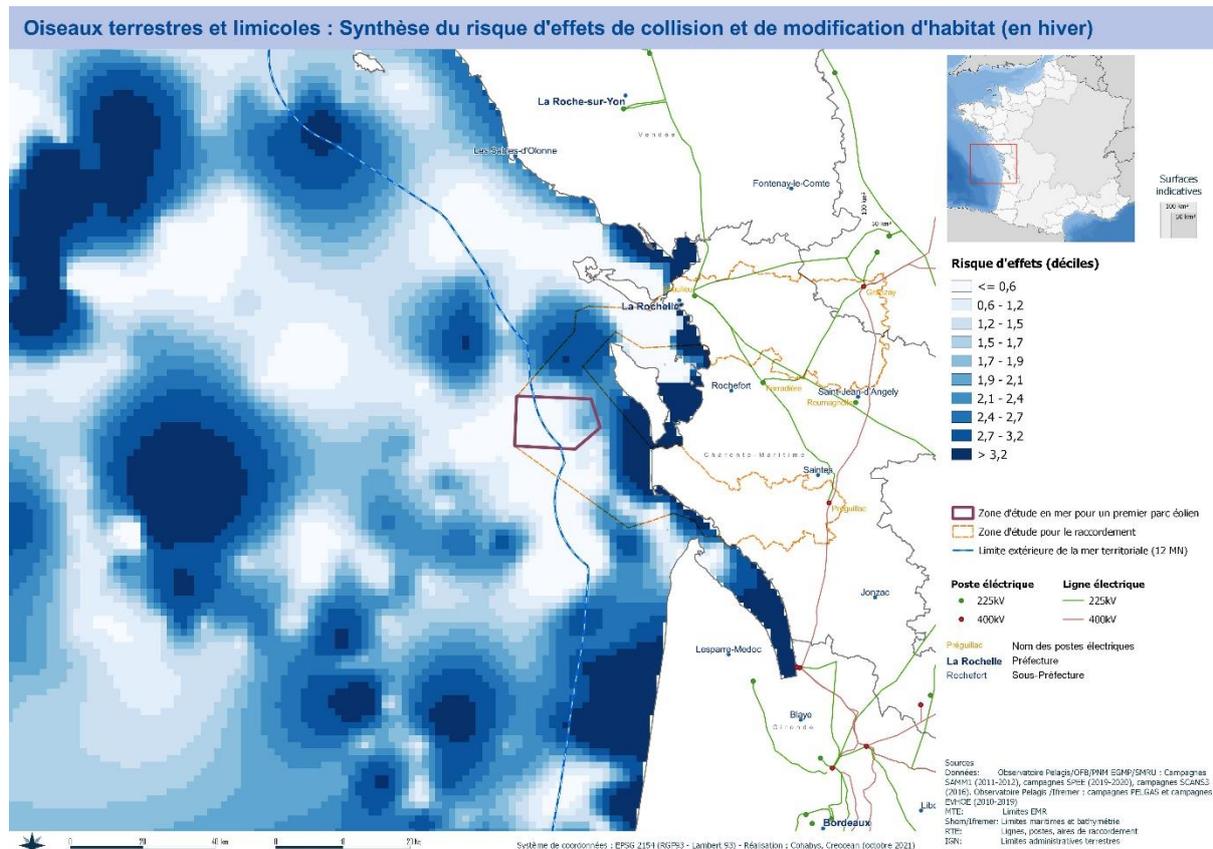


Figure 14. Carte de risque d'effets pour les oiseaux terrestres et limicoles en été pour l'aire d'étude large



**Figure 15. Carte de risque d'effets pour les oiseaux terrestres et limicoles en été pour l'aire d'étude rapprochée**



**Figure 16. Carte de risque d'effets pour les oiseaux terrestres et limicoles en hiver pour l'aire d'étude large**

Oiseaux terrestres et limicoles : Synthèse du risque d'effets de collision et de modification d'habitat (en hiver)

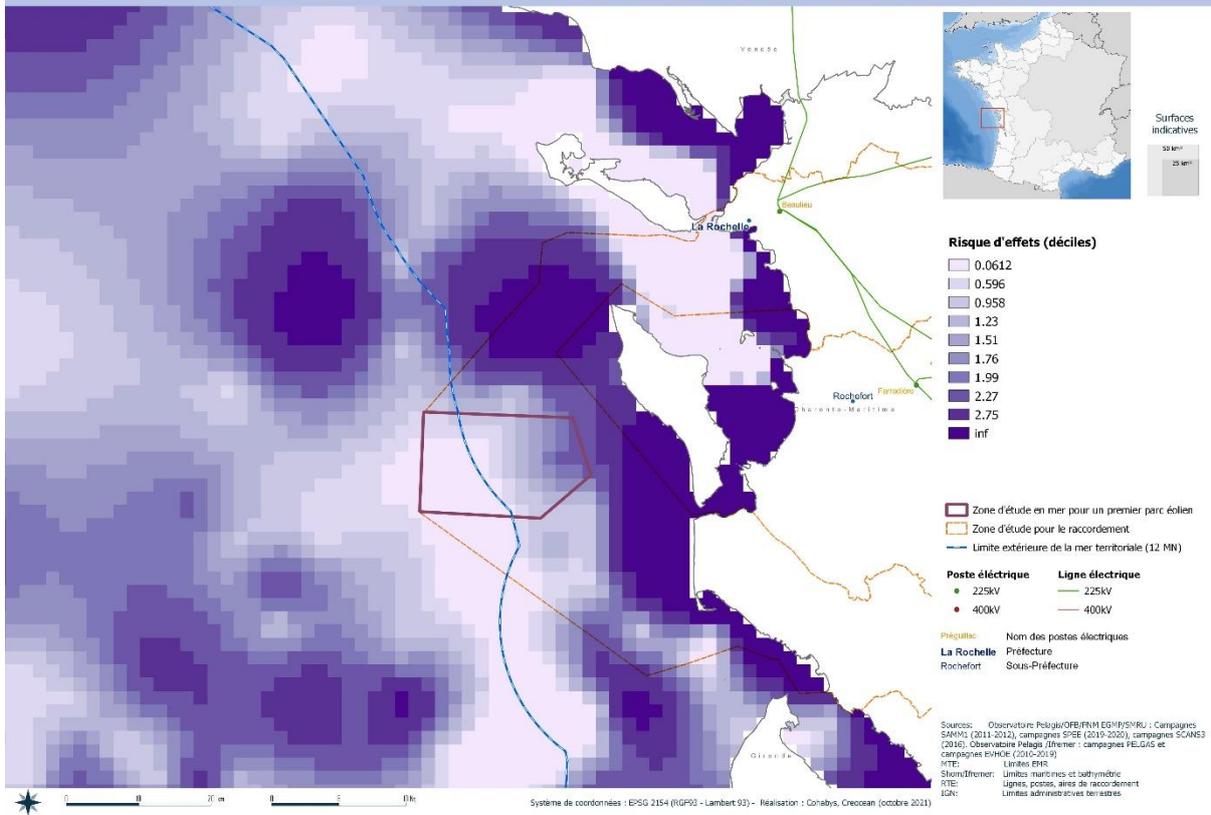


Figure 17. Carte de risque d'effets pour les oiseaux terrestres et limicoles en hiver pour l'aire d'étude rapprochée

Oiseaux marins (sans petits puffins) : Synthèse du risque d'effets de collision et de modification d'habitat (en été)

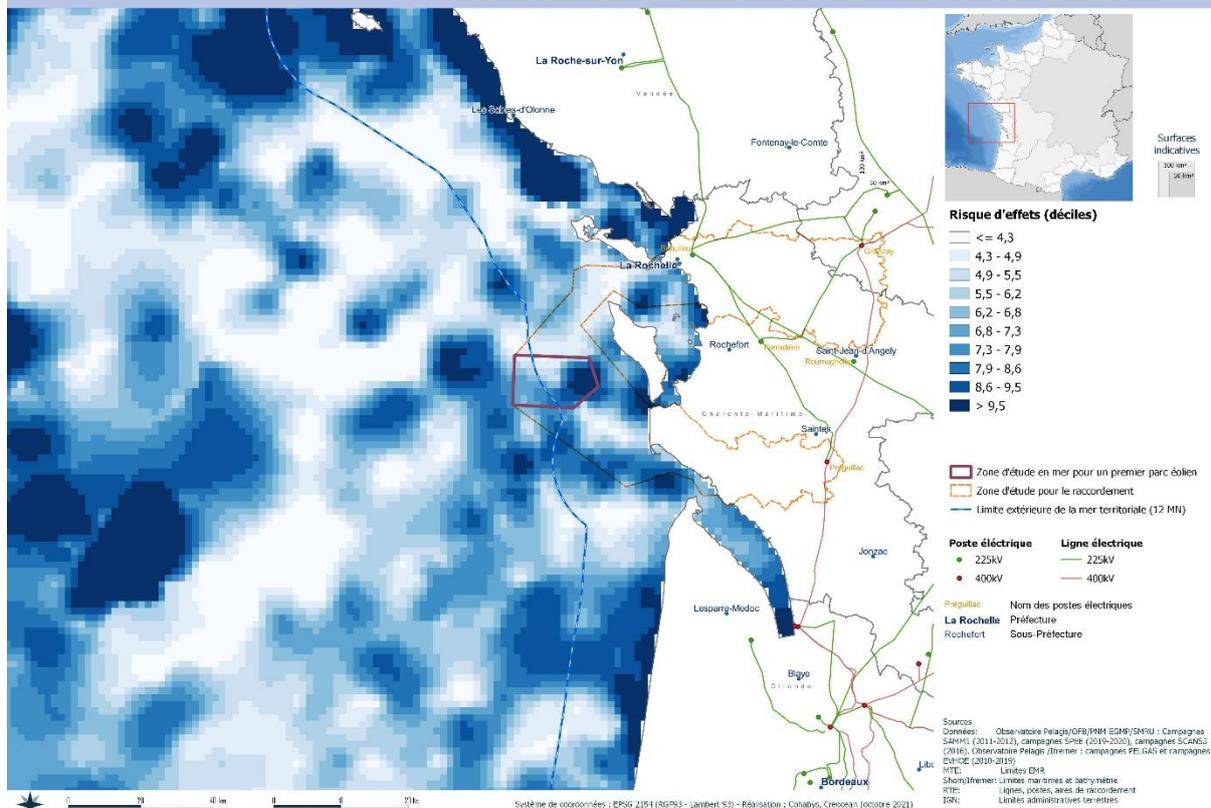
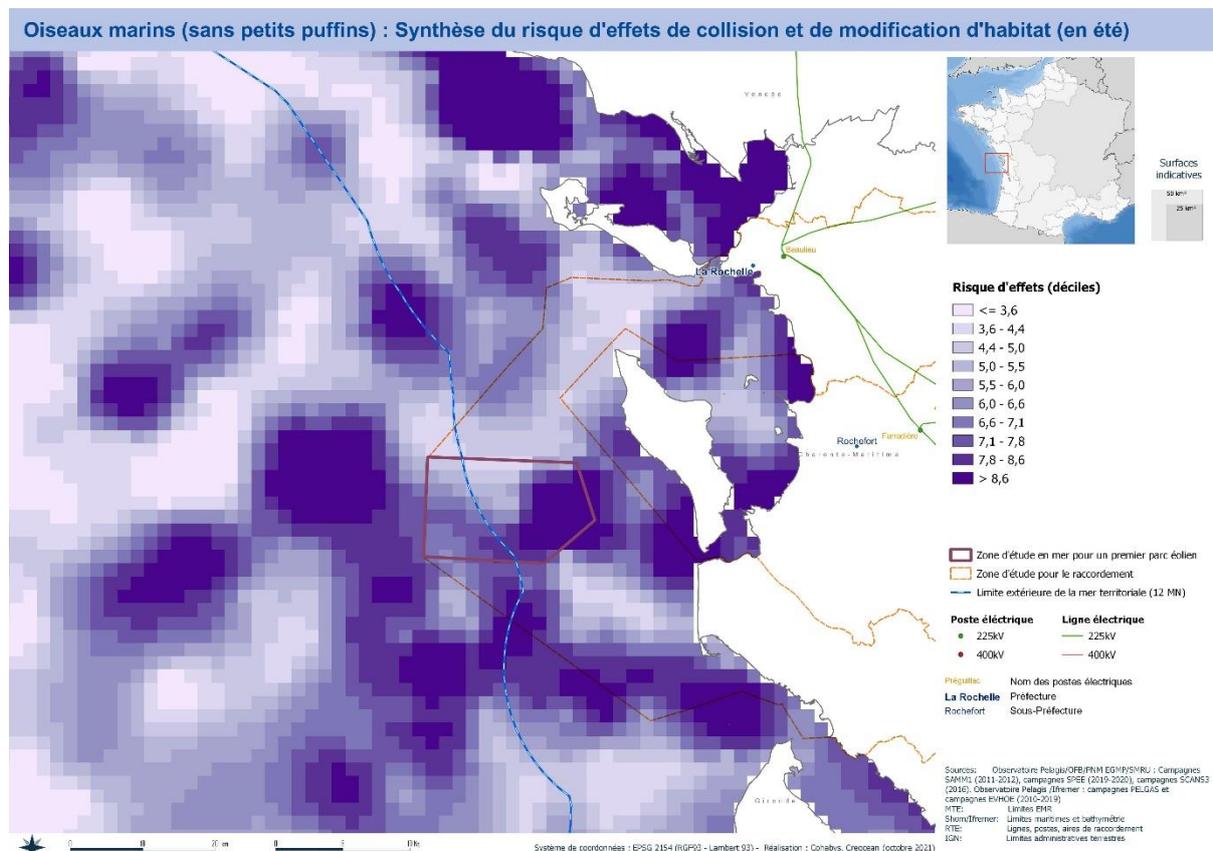


Figure 18. Carte de risque d'effets pour les oiseaux marins (sans petits puffins) en été pour l'aire d'étude large



**Figure 19. Carte de risque d'effets pour les oiseaux marins (sans petits puffins) en été pour l'aire d'étude rapprochée**

Oiseaux marins (sans petits puffins) : Synthèse du risque d'effets de collision et de modification d'habitat (en hiver)

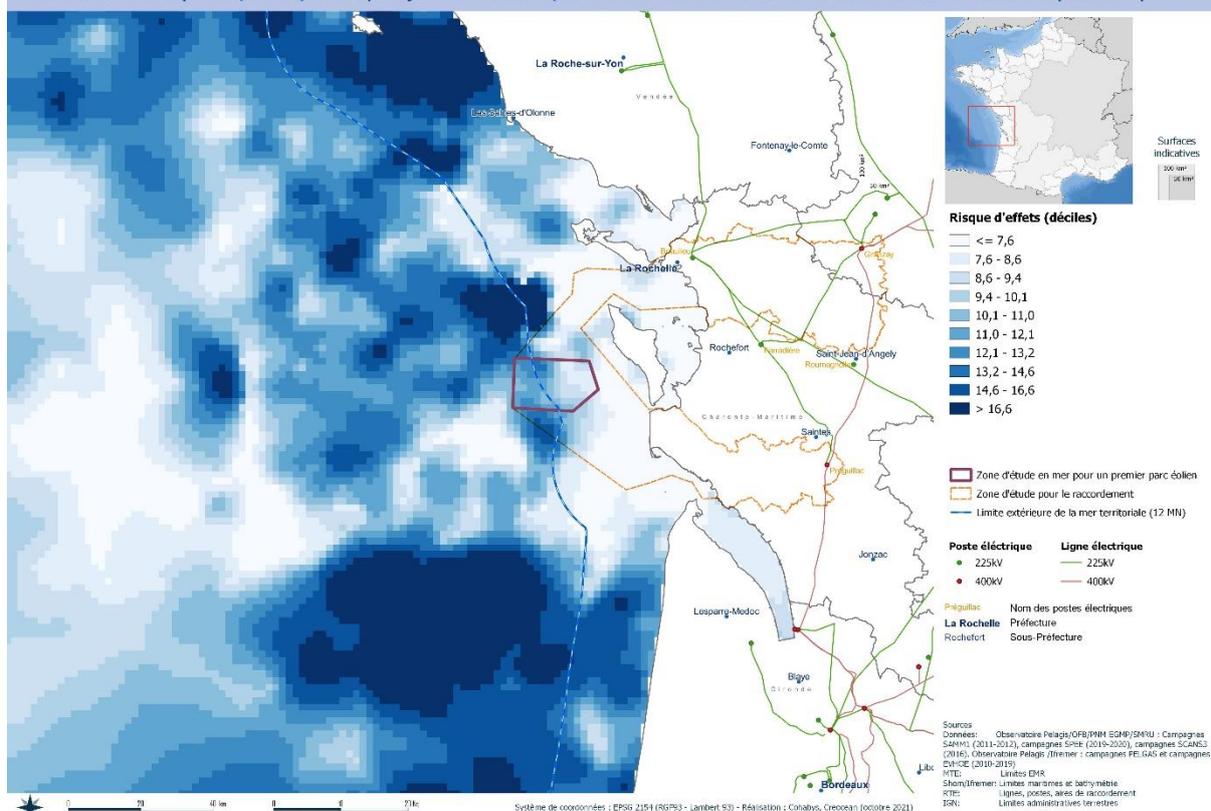


Figure 20. Carte de risque d'effets pour les oiseaux marins (sans petits puffins) en hiver pour l'aire d'étude large

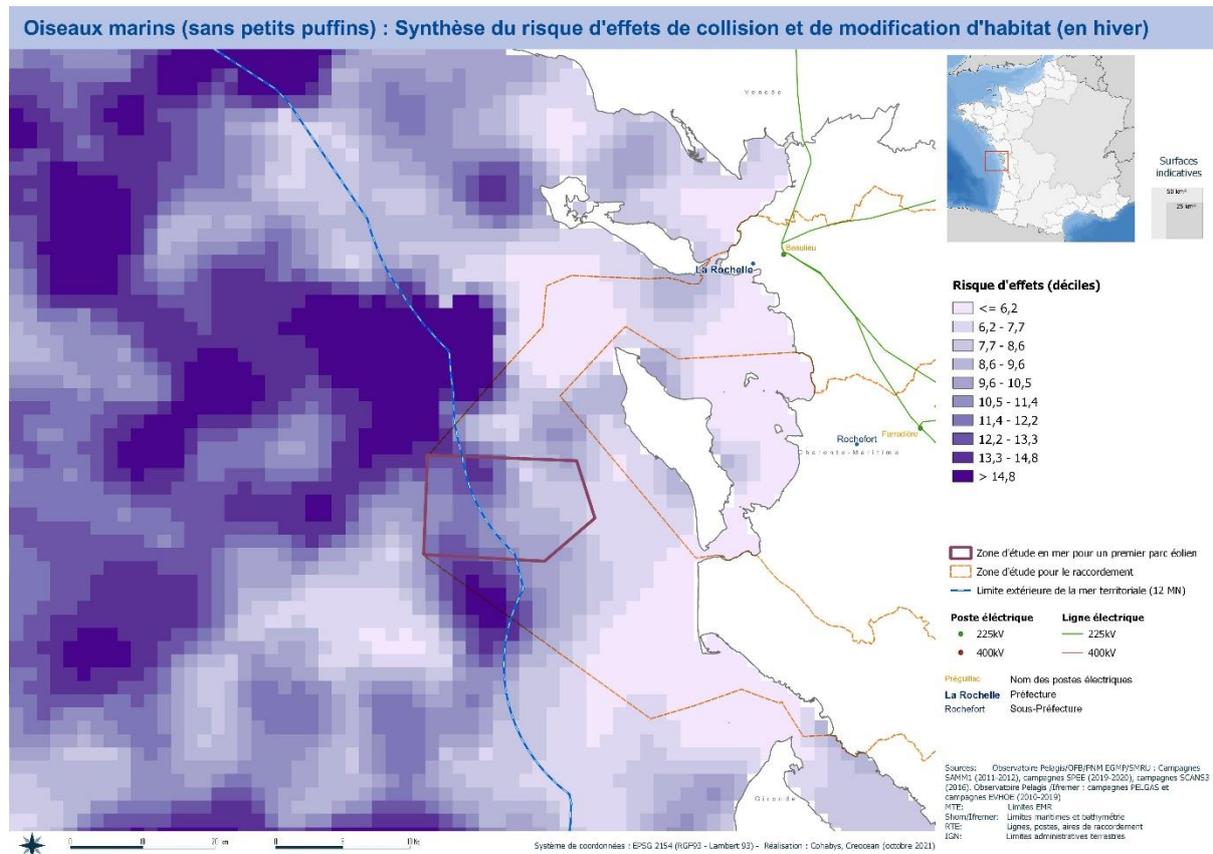


Figure 21. Carte de risque d'effets pour les oiseaux marins (sans petits puffins) en hiver pour l'aire d'étude rapprochée

## Cartes de confiance du risque d'effets

Les données d'observations de mammifères et d'oiseaux marins issues des campagnes en mer ont été agrégées à partir de jeux de données indépendants, produits à partir de plateformes et de plans d'échantillonnages différents. Si les protocoles sont standardisés et permettent de réunir ces jeux de données, il faut noter que l'effort d'observation (nombre de kilomètres parcourus) qui résulte de l'agrégation est hétérogène, à la fois spatialement et temporellement, sur la zone d'étude. Certains secteurs ont ainsi été échantillonnés régulièrement, sur plusieurs années et à fine échelle, dans ce cas l'effort d'observation est élevé. L'indice de confiance des cartes de risques d'effets peut donc s'exprimer en nombre de kilomètres d'effort réalisés au sein de chaque maille dans la carte d'incertitude présentée ci-dessous. Plus l'effort est important, plus le taux de rencontre calculé est robuste et proche de la réalité. Les cartes sont établies en fonction des saisons.

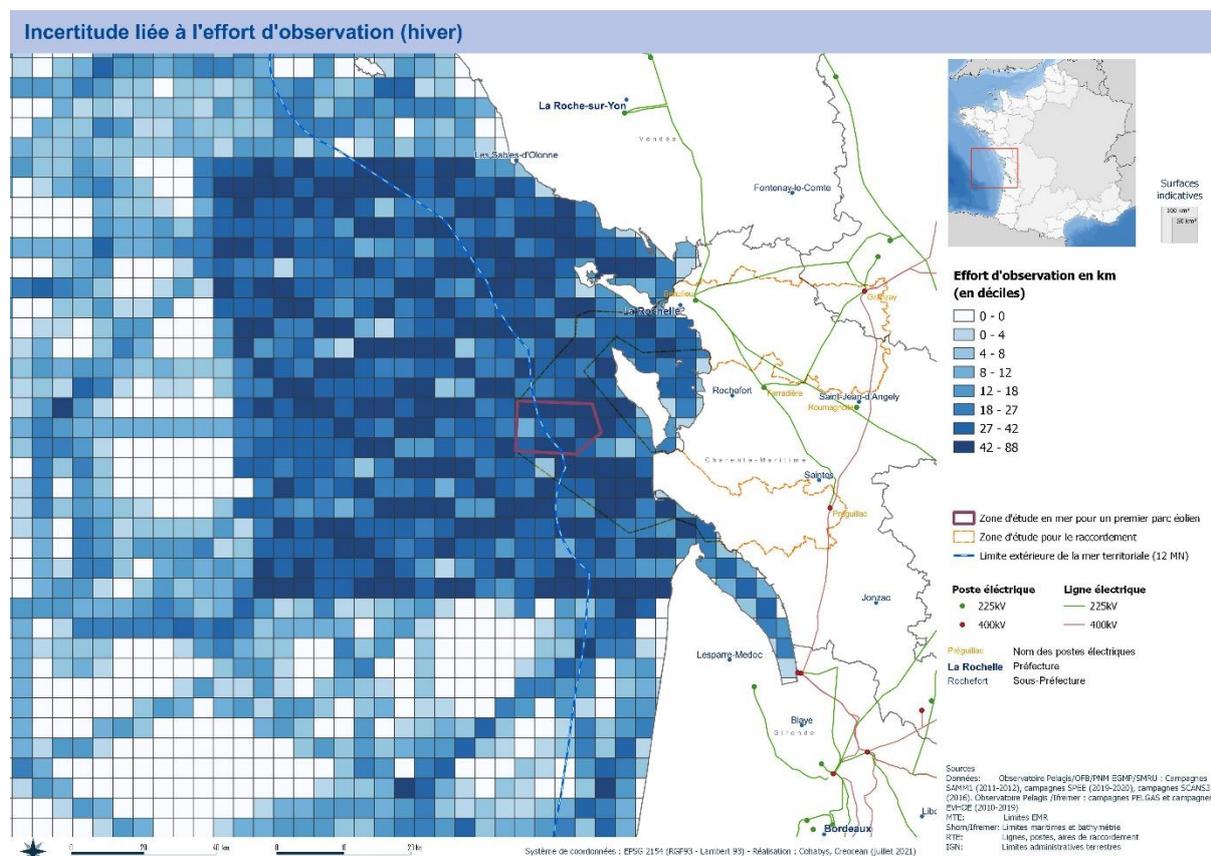
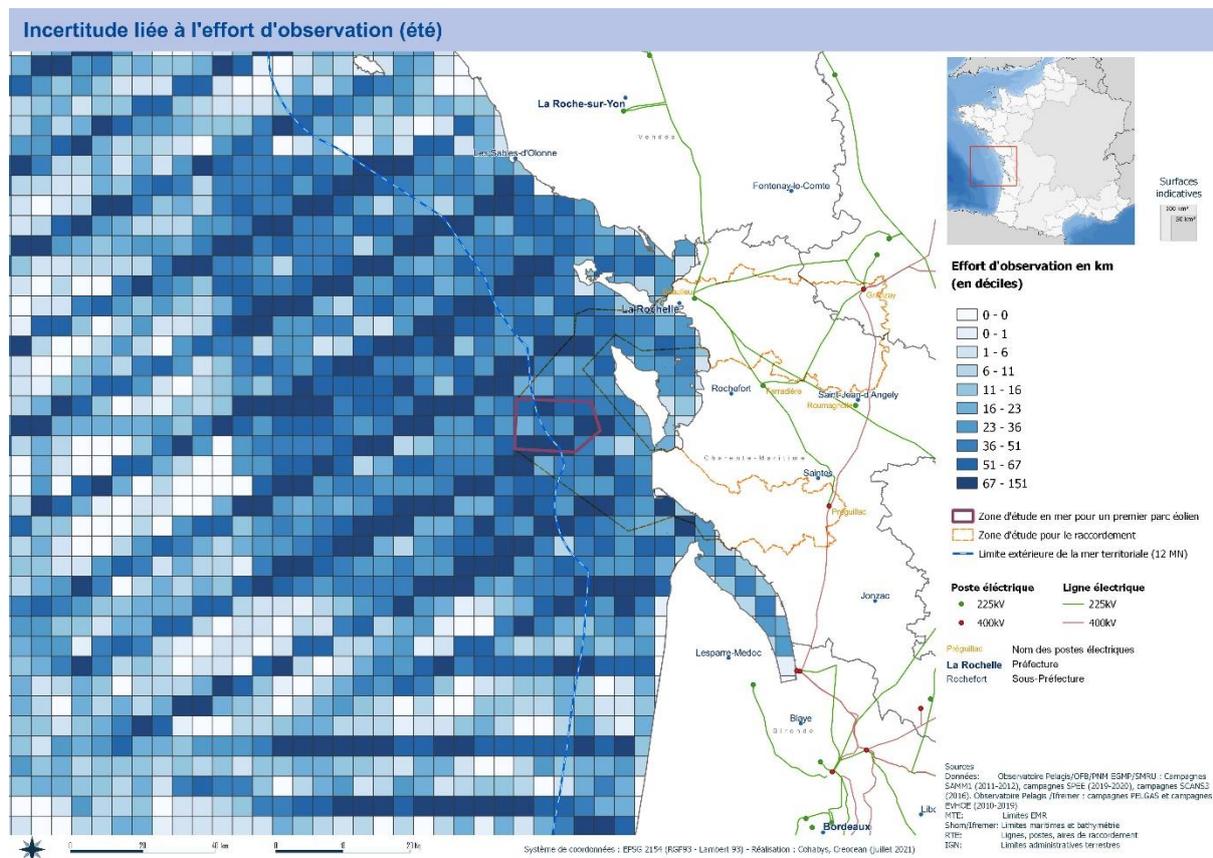


Figure 22. Carte de l'effort en hiver pour l'avifaune



**Figure 23. Carte de l'effort en été pour l'avifaune**



**creoccean**

Environnement & océanographie

[www.creoccean.fr](http://www.creoccean.fr)



**sce**

Aménagement  
& environnement

[www.sce.fr](http://www.sce.fr)



**keran**

Des hommes, une planète

[GROUPE KERAN](#)