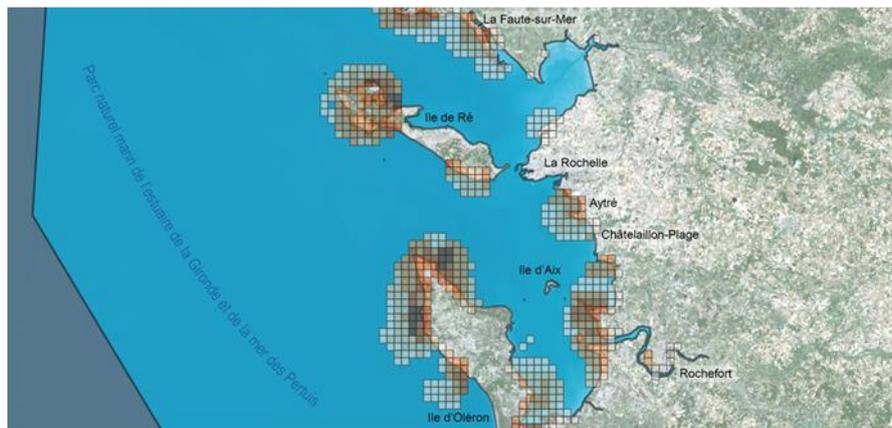


Mémoire de Master 2 - Master Sciences pour l'environnement parcours Géographie appliquée à la gestion des littoraux. La Rochelle Université

## Spatialisation et qualification des interactions entre l'avifaune et les activités de loisirs dans le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis



Robin MUNIER

Sous la direction de Valentin GUYONNARD, Docteur en géographie, Chargé d'étude programme VALOBS UMR 7266 LIENSs CNRS-Université de La Rochelle et de Luc VACHER, Maître de conférences HDR, géographe à l'Université de La Rochelle

Année universitaire 2018 - 2019



## Remerciements

Tout d'abord, je tiens à remercier mon maître de stage, Monsieur Valentin GUYONNARD, Chargé d'étude programme VALOBS. Ainsi que, mon tuteur, Monsieur Luc VACHER, Maître de conférences en géographie à l'Université de La Rochelle et chercheur à l'UMR Littoral ENvironnement et Sociétés (LIENSs). Merci à vous deux de m'avoir conseillé, aidé, corrigé, et enduré tout au long de ces 6 mois de stage.

Merci aussi aux membres du Parc naturel marin, Amandine EYNAUDI, Chargée de mission patrimoine naturel et Sébastien MESLIN, Chargé de mission usages de loisirs ainsi qu'aux membres de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage notamment les membres de l'équipe Limicoles et oiseaux protégés, Unité Avifaune migratrice, Emmanuel JOYEUX, Charlotte FRANCESIAZ et Cécile LEROUX pour leur aide et leurs avis lors de la construction de différents éléments cruciaux pour cette étude.

Un remerciement tout particulier à Claire SANCHEZ, Assistante Ingénieure SIG à l'Université de La Rochelle, merci pour tes conseils et ton aide en matière de SIG, c'est tout de suite plus simple quand on a de bonnes solutions.

La création d'un questionnaire n'est pas un processus simple et sans l'aide de mes bêta-testeurs il ne ressemblerait très certainement pas à ça. Pour vos avis merci Nolwen, Sabrina, Héloïse et Romain, sans oublier mes parents qui sont les premières victimes plus ou moins consentantes de ces tests.

Enfin, le dernier mot comme l'an dernier pour Émilie qui n'a pas juste testé mon questionnaire mais m'a encouragé tout au long du stage et de la rédaction de ce mémoire. Merci de ta relecture patiente pendant ces 4 longues heures ! On dirait bien qu'une fois encore j'y suis arrivé !

Merci.

## Sommaire

|  |     |
|--|-----|
| Introduction .....   | 5   |
| Première partie : La qualification et la spatialisation des interactions entre activités de loisirs et avifaune abordée à partir de la notion de « dérangement » dans la littérature ..... | 10  |
| A : Les interactions entre activités de loisirs et avifaune abordées dans la littérature au travers des variations temporelles du dérangement .....  | 11  |
| B : Les interactions entre activités de loisirs et avifaune abordées dans la littérature à travers la spatialisation du dérangement .....  | 23  |
| C : L'intensité du dérangement dans les études sur l'interaction entre activités de loisirs et avifaune .....  | 31  |
| Deuxième partie : Le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, un espace concentrant de nombreuses activités à fort enjeu pour l'avifaune .....             | 48  |
| A : Des activités de loisirs nombreuses .....  | 49  |
| B : Des espèces d'oiseaux à enjeux pour le Parc .....  | 56  |
| Troisième partie : Une approche méthodologique des interactions entre activités de loisirs et avifaune dans le Parc basée sur l'approche spatiale.....                                     | 60  |
| A : Une approche spatiale des interactions entre usages et avifaune qui s'appuie sur une sélection de nuisances potentielles des activités .....   | 61  |
| B : L'intégration des données activités et oiseaux hétérogènes dans un maillage régulier comme référentiel spatiale homogène.....  | 81  |
| Quatrième partie : Spatialisation des interactions entre activités de loisirs et avifaune en milieu marin .....  | 87  |
| A : Une analyse de la spatialisation des pratiques et des oiseaux à enjeu dans le Parc mettant en avant l'importance des zones côtières .....  | 88  |
| B : Des interactions entre pratiques et oiseaux à enjeux dans le Parc localisés principalement le long des côtes .....   | 94  |
| C : Des nuisances fortes principalement localisées au plus proche des côtes.....   | 96  |
| Cinquième partie : Spatialisation et qualification des interactions confrontés au regard des usagers.....  | 110 |
| A : Comprendre les perceptions des pratiquants à partir d'une grille d'entretien.....  | 111 |
| B : Une passation d'entretiens sur les lieux de pratiques.....   | 112 |
| C : Une perception des interactions quasi exclusivement à terre .....  | 114 |
| D : Certaines activités perçues comme plus dérangeantes .....  | 115 |
| Conclusion générale.....   | 118 |

## Introduction

Le littoral et la mer sont aujourd'hui des espaces très attractifs et vont concentrer une population très importante ; selon Daniel Noin « *la plupart des littoraux sont beaucoup plus peuplés que les régions continentales voisines* » (Noin, 1999, p.65). Cette littoralisation de la société se caractérise par une concentration de la population et des activités sur cet espace restreint qu'est le littoral (Peuziat et Le Berre, 2015). Elle est également caractérisée par un maintien et une évolution « *des activités pré-existantes (pêche, navigation maritime, extraction de matériaux, aquaculture, aménagements portuaires...) en concurrence accrue avec le développement d'activités plus récente* » (Peuziat & Le Berre, 2015, p. 7). L'Homme n'est pas le seul à utiliser les littoraux à son avantage, il faut aussi compter sur la présence d'autres espèces affiliées à cet espace. Dans ce mémoire il est question des oiseaux qui ont réussi à coloniser un grand nombre de milieux (Ramade, 2008). Ceci entre autres grâce à leur capacité de vol (leur conférant une mobilité importante) et à leur nombre faisant d'eux l'une des familles d'espèce la plus répandue sur Terre (Attenborough, 2000 dans Le Corre, 2009). De ce fait, si l'on considère l'engouement croissant pour les pratiques nautiques (Bernard, 2006) des Hommes et la présence importante d'oiseaux marins sur les espaces utiles à ces pratiques de loisirs, il est important de s'interroger sur les interactions qui en résultent et sur la nature de ces interactions, positives ou négatives.

Cette thématique de la qualification des interactions entre Homme et Oiseaux a de l'importance pour les gestionnaires d'espaces protégés, comme les parcs naturels marins par exemple (Le Corre, et al., 2013). Dans le cadre de leur mission qui est de « *contribuer à la protection, à la connaissance du patrimoine marin et de promouvoir le développement durable des activités liées à la mer* », ils sont donc en devoir de prévenir et limiter le dérangement d'espèces sauvages dans le cadre de leur périmètre, ainsi que sensibiliser le grand public à cette problématique (Plan de Gestion du Parc naturel marin, (Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 19).

L'objectif général de ce travail est la spatialisation des interactions entre activités de loisirs et avifaune dans le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Plus précisément, ce travail propose une approche géographique de la qualification et de la localisation des interactions entre l'avifaune et les activités de loisirs au sein du Parc dans une perspective d'évaluation de l'intensité du dérangement de l'avifaune par ces activités.

Ce travail de Master 2 s'effectue au sein de l'Unité Mixte de Recherche (UMR) 7266 Littoral ENvironnement et Sociétés (LIENSs) CNRS-Université de La Rochelle. Il alimente les travaux de l'Observatoire des pratiques de tourisme et de loisir – ECOP. Il est encadré par M. Valentin Guyonnard, chargé d'étude dans le programme VALOBS et M. Luc Vacher, maître de conférences HDR, géographe à l'Université de La Rochelle et responsable du programme VALOBS et de l'Observatoire des pratiques de tourisme et de loisirs. Cet observatoire est né en 2008, et il vise à produire les connaissances sur les pratiques littorales et maritimes et leurs évolutions nécessaires aux réflexions menées dans les programmes de recherche de l'UMR 7266 LIENSs (Littoral Environnement et Sociétés) CNRS-Université de La Rochelle. Ces connaissances sont aussi mises à disposition des décideurs publiques afin, d'aider les responsables de collectivités territoriales à prendre des décisions sur différentes problématiques allant de la protection de l'environnement, au développement urbain, ou encore à l'aménagement du territoire et à la gestion du littoral.

Ce travail est réalisé dans le cadre du programme VALOBS (Valorisation de données et conception d'un observatoire des usages de loisirs dans le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis) financé par le Parc. Ce programme a pour objectif d'aboutir à la création d'un Observatoire des usages de loisirs au sein du Parc naturel marin. Il est planifié pour une durée de 32 mois (jusqu'en mars 2020). Ce travail de stage alimente une réflexion plus globale sur les interactions spatiales entre les activités humaines et les zones d'habitats fonctionnels des oiseaux côtiers et d'estrans, et l'élaboration d'indicateur de suivi sur la nature et l'intensité de ces interactions dans le cadre de la politique de suivi du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.

Tout d'abord, il est important de bien comprendre de quoi il est question ici. Commençons par l'idée d'interaction qui pour François Ramade dans son *Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité* correspond à une « *action qui s'exerce entre des espèces vivantes et leur biotope ou entre elles* » (Ramade, 2008, p. 307). Pour Brunet, Ferras et Théry, dans « *Les mots de la géographie, dictionnaire critique* », une interaction est une « *action réciproque entre deux ou plusieurs acteurs ou lieux* » (Brunet, Ferras, & Théry, 1997, p.281). En l'absence de jugement de valeur issue de ces définitions on peut donc dire qu'une interaction peut être à la fois positive autant que négative. Notre étude ne concernera cependant pas toute la faune existante, mais se concentrera sur les interactions entre l'Homme et ses activités de loisir et « l'avifaune » terme qui pour François Ramade, « *désigne l'ensemble des espèces d'oiseaux constituant la faune avienne d'une région donnée* » (Ramade, 2008, p. 8). Dans le cadre de ce travail, ce sont les oiseaux marins (« *seabirds* » en anglais) qui sont les premiers concernés. Cela correspond, en France, aux oiseaux utilisant « *le milieu marin pour une part significative de leur cycle biologique* » (Comolet-Tirman, Hindermeyer, & Sibley, 2007, p. 2), que ce soit pour se reposer, se nourrir ou se reproduire.

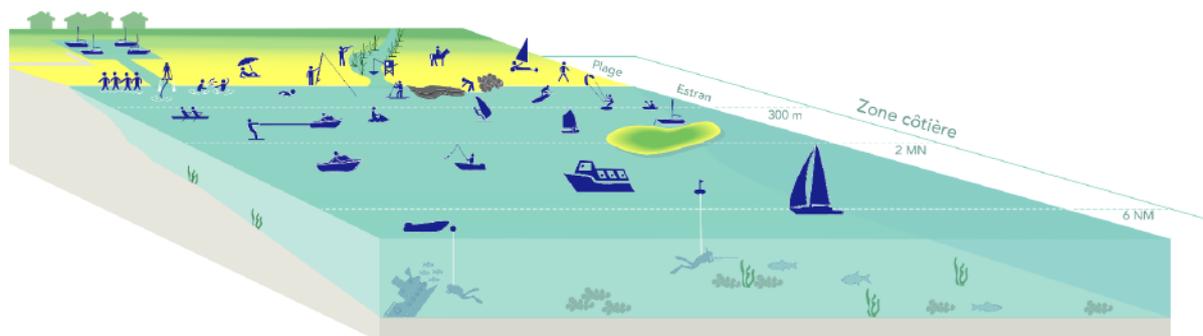
Le terme de loisirs correspond pour Rémy Knafou à l'ensemble « *des activités récréatives pouvant s'exercer à la fois dans l'espace local et le temps du quotidien et dans l'espace-temps du tourisme<sup>1</sup>* » (Knafou, 2003, dans Lévy et Lussault, 2003, p. 581).

Pour Marc Boyer, le terme de loisir désigne « *un ensemble d'occupations auxquelles l'individu peut s'adonner de plein gré, soit pour se reposer, soit pour se divertir, soit pour se développer, après s'être dégagé de ses obligations professionnelles, familiales et sociales* » (Boyer, 1982 dans Bernard, 2016). Toutefois, il n'est pas ici question de n'importe quel type de loisirs, mais des loisirs nautiques qui pour Ingrid Peuziat, sont assez proches de l'idée de nautisme, bien qu'avec le nautisme s'y ajoute les idées de compétition et d'exercice physique (Peuziat, 2005). La liste de pratiques pouvant être considérés comme relevant des activités de loisirs nautiques est aussi diverses qu'il y aura d'espaces différents. Dans ce travail ne seront prises en compte qu'une partie seulement des activités de loisirs nautiques. Les activités traitées sont celles susceptibles d'être observées sur le territoire du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (Figure 1).

---

<sup>1</sup> Knafou rappelle cependant que le loisir a deux sens, les activités de récréation et l'espace-temps durant lequel ces activités vont avoir lieu.

Figure 1 : La diversité des activités de loisirs dans le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.



Conception : Valentin Guyonnard. Réalisation : Pascal Brunello, Valentin Guyonnard, 2018

Source : Plan de Gestion du Parc naturel marin, Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 293.

Puis, au sein de ces activités, seront identifiées celles dont les enjeux liés aux oiseaux sont les plus importants. Certaines activités ne pourront s'organiser dans certains espaces trop abrités par exemple et donc peu propices aux activités. C'est le cas des activités véliques notamment. Ou bien, dans des zones ne disposant pas, même à marée basse, d'un espace de pratique aux dimensions suffisantes pour la pratique comme pour le char à voile par exemple. Les activités sont aussi en constante évolution comme le montre l'exemple de la planche à voile ("*windsurf*" en anglais) et plus récemment du kitesurf. La planche à voile a pendant longtemps été pratiquée sur des plans d'eau calme et par vent faible, mais l'évolution du matériel et l'apparition du funboard au début des années 80 a vu s'opérer un changement. Les pratiquants ont notamment investi des zones de vagues et de vent fort (Mounet, Nicollet, Rocheblave, 2000). Aujourd'hui, la pratique connaît une autre phase de mutation avec l'avènement des foils pour le plus grand nombre et pour un grand nombre de pratiques. Les foils permettent de nouvelles performances et des plages d'utilisation plus importantes notamment lors de vent faible. En contrepartie, cette pratique va nécessiter une certaine adaptation en fonction des lieux pratiqués du fait même des foils eux-mêmes.

La problématique de ce travail portera sur la qualification et la localisation des interactions entre l'avifaune et les activités de loisirs en milieu marin sur le territoire du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Pour cela, il faut se demander : comment qualifier les interactions ? Qu'est-ce qui permet de dire qu'il y a interaction dans telle ou telle zone ? Où vont se situer ces dites zones d'interactions au sein du Parc naturel marin ? Et pour finir, quel protocole pourra-t-on mettre en place afin d'évaluer ces interactions, et voir l'évolution de leur nature et de leur intensité, dans une perspective de mise en place d'une politique de gestion visant à la diminution d'un éventuel dérangement de l'avifaune ?

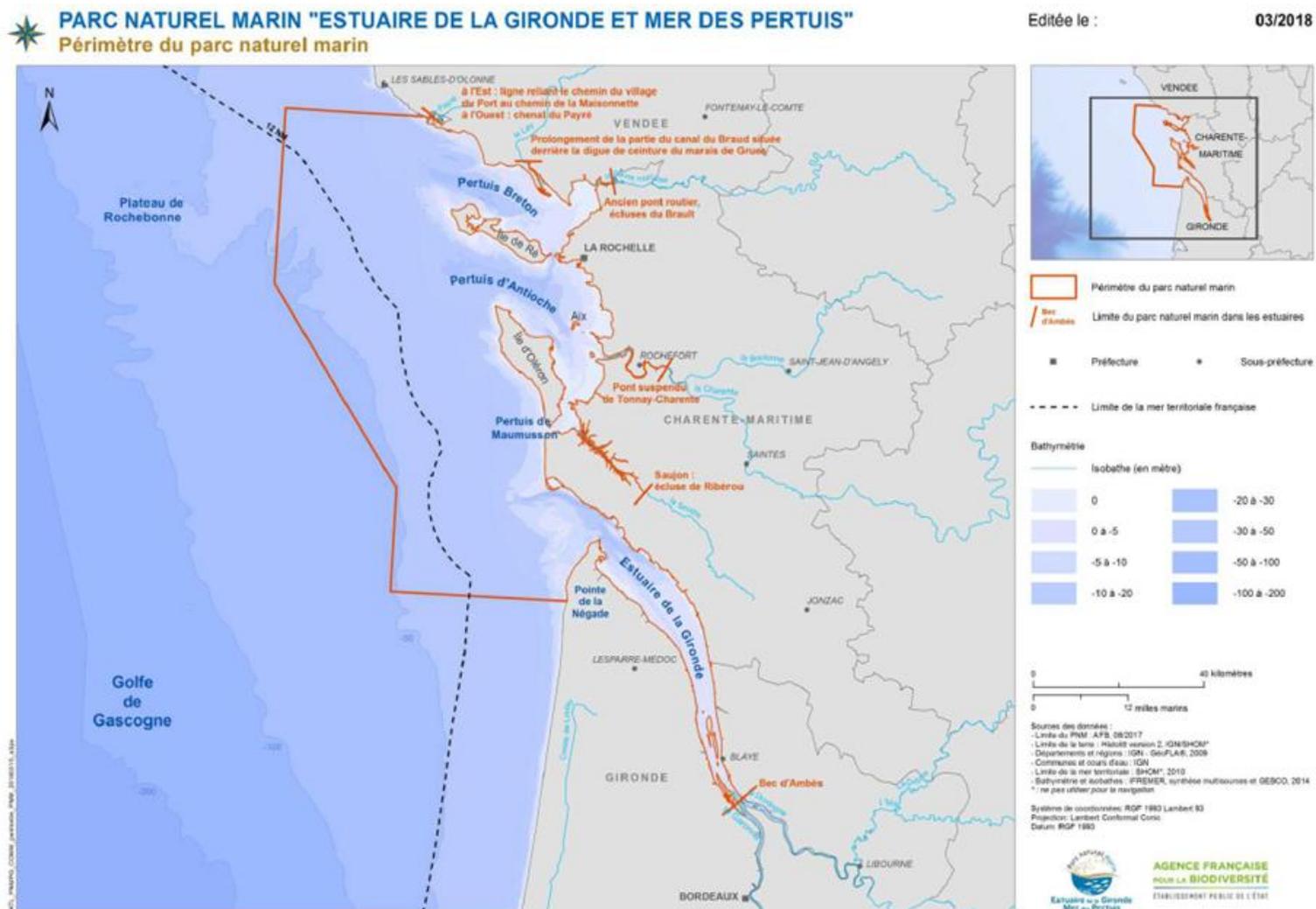
Pour répondre à ce questionnement le plan sera divisé en cinq parties. La [première](#) permettra de dresser un état de l'art international sur la question de la qualification et de la spatialisation du dérangement par les interactions entre les activités de loisirs et l'avifaune. La [deuxième](#) partie, sera dédiée à la présentation de l'espace d'étude centré sur le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Cet espace concentre un grand nombre d'activités de loisirs représentant un enjeu important lié à l'avifaune. La [troisième](#) partie permettra d'exposer la méthodologie et sera consacrée à la sélection des nuisances et des espèces de l'étude ainsi qu'à la préparation des données pour leur intégration dans un référentiel homogène. La [quatrième](#) partie permettra d'analyser les zones d'interactions entre les activités de loisirs et l'avifaune et faisant apparaître des zones à enjeux à partir d'une approche cartographique. La [cinquième](#) et dernière partie présentera l'analyse des perceptions des interactions entre les activités de loisirs et les oiseaux à partir d'entretiens menés auprès de pratiquants.

L'espace d'étude est le périmètre du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Créé le 4 avril 2015 par décret<sup>2</sup>, il est le septième parc à être créé en France et second en région Nouvelle-Aquitaine après le Parc naturel marin du Bassin d'Arcachon. Il s'étire des côtes de Vendée à l'Estuaire de la Gironde, sur plus de 1 100 km de côtes, et couvre une surface de plus de 6 500 km<sup>2</sup>. Il s'étend de l'embouchure du Payré au nord (Vendée), à la pointe de la Négade au sud (Gironde). Son emprise englobe, le pertuis Breton, le pertuis d'Antioche et le pertuis de Maumusson ainsi que, les Estuaires du Payré, du Lay, de la Sèvre Niortaise, de la Charente, de la Seudre et de la Gironde jusqu'au bec d'Ambès ([Carte 1](#)).

---

<sup>2</sup> Décret n°2015-424 du 15 avril 2015.

Carte 1 : Carte du périmètre du Parc marin de l'Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.



Source : Atlas cartographique du plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 2.

## Première partie : La qualification et la spatialisation des interactions entre activités de loisirs et avifaune abordée à partir de la notion de « dérangement » dans la littérature

Lorsque l'on s'intéresse aux interactions entre l'Homme et l'avifaune à travers le prisme des activités de loisirs, un terme revient très souvent dans la littérature scientifique. Ce terme est celui de « dérangement » ou "disturbance" en anglais. John Cayford en 1993 définit le dérangement comme tout type d'évènement qui va par son action perturber les écosystèmes, les communautés ou les populations<sup>3</sup>. Ce qu'il considère comme étant une perturbation ou un dérangement correspond à un changement de comportement, de physiologie, de nombre (d'individus) ou de chance de survie<sup>4</sup>. La revue de littérature qui suit identifie des recherches scientifiques concernant la qualification des interactions entre activités de loisirs et avifaune par la notion de dérangement. Ces recherches me permettent d'aborder le dérangement selon plusieurs aspects.

Le premier aspect est celui de la dimension temporelle du dérangement (A). Les saisons vont revêtir une certaine importance car elles vont conditionner la présence des oiseaux et celle des pratiques. Mais cette dimension temporelle s'intéresse aussi au temps du dérangement dans la vie des individus dérangés.

Le second aborde la spatialité du dérangement (B). Le principe d'interaction impose une rencontre et donc la présence sur un même espace d'un ou plusieurs éléments dérangeurs et d'un ou plusieurs éléments dérangés.

Enfin le dernier aspect abordé dans cet état de l'art concerne l'intensité du dérangement (C). Certaines activités seront en elles-mêmes plus dérangeantes que d'autres ou bien se pratiqueront d'une manière pouvant causer un dérangement plus important que d'autres activités.

---

<sup>3</sup> "Disturbance can be defined operationally as any relatively discrete event in time that disrupts ecosystems, communities or populations" (Cayford, 1993, p. 3).

<sup>4</sup> "(...) disruption refers to a change in behavior, physiology, numbers or survival" (Cayford, 1993, p. 3).

## A : Les interactions entre activités de loisirs et avifaune abordées dans la littérature au travers des variations temporelles du dérangement

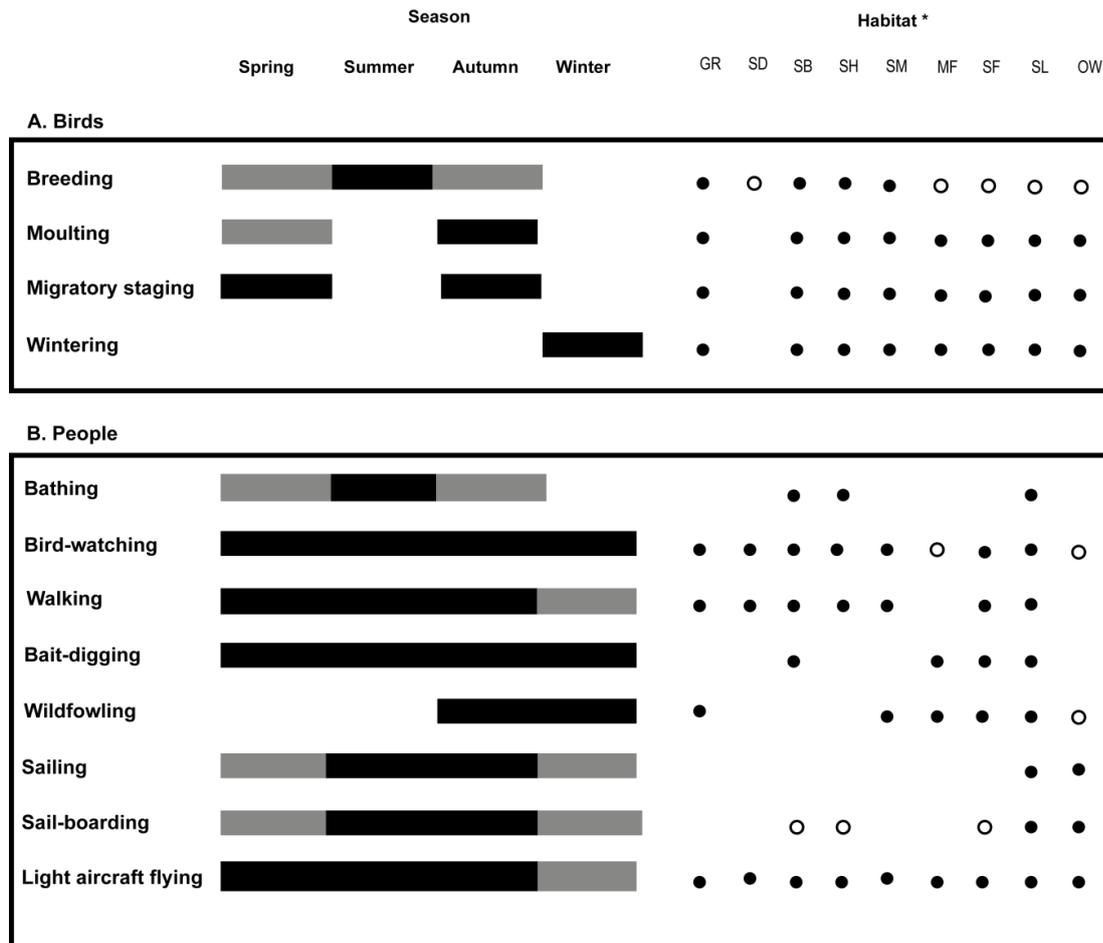
La dimension temporelle pour qualifier le dérangement est présente dans de nombreuses études. Ces travaux notent qu'en fonction du moment de la journée, de la semaine, de l'année ou encore de la saison ce dérangement ne sera pas nécessairement significatif.

### 1 : La prise en compte de la saisonnalité de présence des oiseaux dans l'évaluation du dérangement

Selon Davidson et Rothwell (1993) certaines saisons sont particulièrement cruciales pour les oiseaux qui vont devoir faire le plein d'énergie, amasser du gras et des protéines en prévision de leurs migrations entre les zones où ils se reproduisent (principalement en Europe du nord) et les zones d'hivernage dans le sud de l'Europe ou le nord de l'Afrique (Davidson et Rothwell, 1993). Ces périodes correspondent notamment à deux saisons, le printemps et l'automne. Le problème est que durant cette période où la recherche de nourriture est particulièrement importante, il est possible de compter sur la présence de certaines activités. Davidson et Rothwell ont dans leur article "*Human disturbance to waterfowl on estuaries : conservation and coastal management implications of current knowledge*" dressé un état de l'art du dérangement lié à quelques activités récréatives ainsi que les effets sur l'avifaune afin d'éclairer et mieux guider les gérants d'espaces naturels.

Dans le tableau issu de leur article ([Tableau 1](#)) on voit ce principe de superposition à la fois temporelle des activités de loisirs et des oiseaux mais aussi spatiale. Quand la pleine saison pour la reproduction ("breeding") est l'été, c'est aussi la pleine saison pour un grand nombre d'activités recensées par les auteurs notamment la pratique de la voile ("sailing"), de la planche à voile ("sail-boarding"), de la promenade ("walking") ou encore de l'observation d'oiseaux ("bird-watching"). À cela s'ajoute la superposition spatiale des espaces de pratiques. Ainsi, on peut voir que l'espace où les oiseaux vont se reproduire ("breeding") ou encore hiverner ("wintering") sont aussi des espaces très fréquentés par les promeneurs.

Tableau 1 : Présence saisonnière d'oiseaux et d'activités de loisirs et leur utilisation des habitats estuariens, d'après Davidson et Rothwell, 1993, p. 103.



Key :  
 ■ ● major seasons and habitats of use  
 □ ○ minor seasons and habitats of use

\* Habitat types are : GR grasslands; SD sand dunes; sand beaches; SH shingle; SM saltmarsh; MF mudflats; SF sandflats; SL shoreline; OW open water

Source: Davidson, N.C., & Rothwell, P.I., (1993). Disturbance to waterfowl on estuaries: the conservation and coastal management implications of current knowledge. *Wader Study Group Bulletin*, 68, pp. 97-105.

Parmi les activités relevées par Davidson et Rothwell (1993) se trouve la promenade (“walking”). Il existe une variante de cette activité qui est aussi très étudiée dans l’étude du dérangement de l’avifaune par l’Homme : la promenade accompagnée de chiens tenus ou non en laisse (Goss-Custard et Verboven, 1993 ; Lafferty, 2001a ; 2001b ; Randler, 2006 ; Banks et Bryant, 2007 ; Williams, et al., 2009 ; Liley, et al., 2011 ; Liley, et al., 2015).

Cette activité a été étudiée par Kathryn J. H. Williams, Michael A. Weston, Stacey Henry et Grainne S. Maguire sur des plages de l’État de Victoria dans le Sud-est de l’Australie. Ils ont par des interviews et l’envoi postal de questionnaires cherché à questionner les propriétaires de chiens, sur leur sens de l’obligation du maintien en laisse des chiens sur les plages victoriennes. Le choix du territoire étudié vient du fait que de nombreux oiseaux vont se trouver sur ces plages durant leur saison de reproduction. C’est aussi à cette époque que les promeneurs accompagnés de leurs chiens y sont les plus nombreux. Le résultat de l’enquête montre que les propriétaires de chiens se sentaient obligés de tenir leurs chiens en laisse

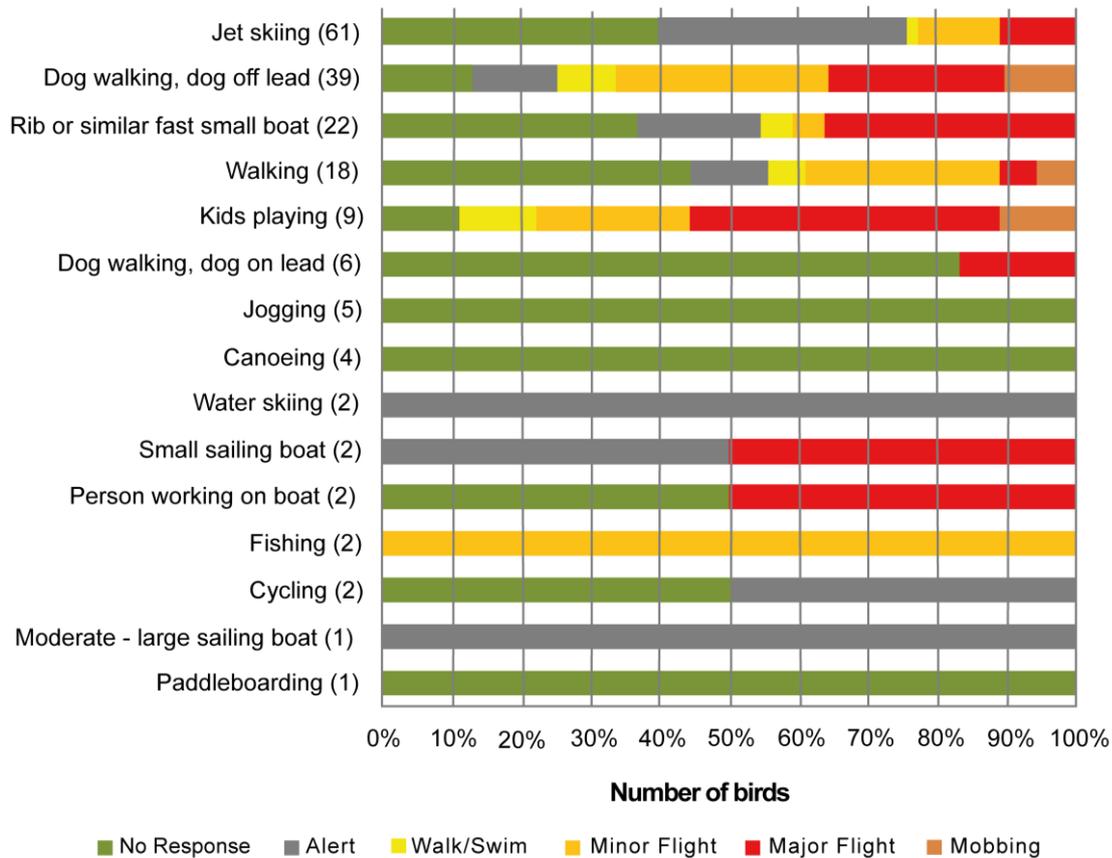
lorsqu'ils pensaient que le chien constituait une menace pour la faune ou d'autres humains. Mais aussi, quand les autres personnes autour s'attendaient à voir les chiens tenus en laisse. À l'opposé, si pour certains propriétaires de chiens le fait de laisser leur animal à ses activités sans avoir de laisse était plus important, alors, ils avaient moins tendance à se sentir obligés de le maintenir en laisse (Williams, et al. 2009).

La saison a de l'importance pour la présence d'espèces d'oiseaux différentes. Liley et al. (2015) montrent que la saisonnalité explique également le type de réaction des oiseaux face au dérangement. Ce regroupement d'environnementalistes a mené, sous le nom "Footprint Ecology" en 2015 une étude du dérangement de l'avifaune par les activités récréatives dans la Baie de Morecambe au Nord-ouest de l'Angleterre, près de l'île de Man. Pour cela, ils ont mené leur étude durant deux saisons distinctes en été et en hiver. Ils ont sur le terrain procédé à des comptages d'oiseaux, en parallèle de comptage de personnes. Ils ont également relevé et mesuré les interactions entre les activités et les oiseaux.

Les [Figure 2](#) et [Figure 3](#) montrent qu'entre l'été et l'hiver le nombre et la diversité des activités dénombrées dans la baie a considérablement diminué. Les auteurs montrent que les pratiques du canoë, de la course à pied et du paddleboard (planche à bras à ne pas confondre avec le Stand Up Paddle) ayant disparus durant l'hiver, le dérangement associé à ces pratiques est absent. Mais surtout, si en été les chiens promenés sans laisse causaient un envol massif (au-delà de 50 m) dans environ 25% des cas ce nombre passe à près de 19% en hiver. Cela représente une faible diminution comparée à la valeur concernant l'absence de réponse de la part des oiseaux qui compte pour environ 12% en été et monte jusqu'à près de 55% en hiver, avec un nombre d'observations de l'activité pourtant bien plus important en hiver. Les auteurs remarquent aussi qu'en été ces chiens non tenus en laisse, sont responsables pour 10% des cas de harcèlement des oiseaux ("mobbing") probablement lié à des chiens poursuivant les oiseaux. Mais, ce harcèlement disparaît totalement une fois l'hiver venu. Il en va de même pour la promenade qui cause 30% d'envol de faible importance (moins de 50 m) et 7% d'envol massif en été contre 2-3% d'envol de faible importance et 11 % d'envol massif en hiver. En revanche, pour ce qui est de la pratique de la ballade en vélo, les auteurs évoquent le fait que les oiseaux sont moins dérangés en hiver qu'en été avec 50% d'oiseaux en alerte en été contre une absence de réponse dans 100% des cas en hiver. Mais encore une fois le nombre d'observations de cette activité nous oblige à relativiser cette analyse.

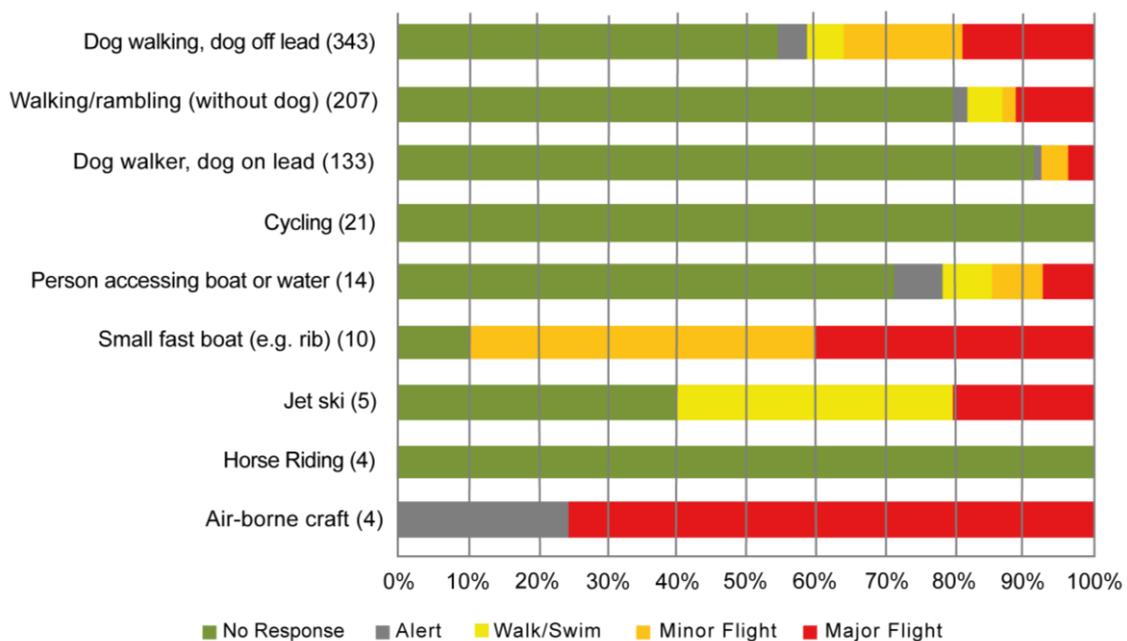
Les différences entre été et hiver peuvent s'expliquer par les différences de réaction de chaque espèce présente durant les différentes saisons. De fait, si une espèce particulièrement sensible se trouvait sur place en été et non en hiver cela expliquerait les écarts de mesure parfois importants. Il faut aussi avoir en tête le fait qu'il existe des différences entre des oiseaux d'une même espèce et que la saison peut accentuer ces différences.

Figure 2 : Réponse des oiseaux par activités en été (nombre d'observations de l'activité), selon Liley, et al., 2015, p. 27.



Source: Liley, D., Underhill-Day, J., Panter, C., Marsh, P., Roberts, J., (2015). Morecambe Bay bird disturbance and access management. Unpublished report by Footprint Ecology for the Morecambe Bay Partnership, 135 p.

Figure 3 : Réponse des oiseaux par activités en hiver (nombre d'observations de l'activité), selon Liley, et al., 2015, p. 27.



Source: Liley, D., Underhill-Day, J., Panter, C., Marsh, P., Roberts, J., (2015). Morecambe Bay bird disturbance and access management. Unpublished report by Footprint Ecology for the Morecambe Bay Partnership, 135 p.

## 2 : Les saisons influencent la réponse des oiseaux au dérangement

La distance de fuite est beaucoup utilisée lorsqu'il est question des interactions entre avifaune et homme (Platteeuw & Henkens, 1997 ; Triplet, et al., 1998 ; Blumstein, 2003 ; Tamisier, et al., 2003 ; Triplet, et al., 2007 ; Philip Whitfield, et al., 2008 ; Bellefleur, et al., 2008 ; Le Corre, 2009 ; Maison, 2009 ; Liley et al. 2011 ; Liley & Fearnley, 2012 ; Le Corre, et al. 2012 ; Turgis, 2012 ; Glover, et al., 2015, Krüger, 2016). Elle se définit par la distance à partir de laquelle les oiseaux vont s'envoler ou se déplacer. Selon différentes études, principalement menées par des biologistes, la saisonnalité conditionne parfois la distance de fuite de certaines espèces (Triplet, Urban, Aulert, 2002). Pour John Cayford (1993) qui dresse un état de l'art sur la question du dérangement des limicoles, le dérangement lié aux activités récréatives se limite principalement « *aux heures de la journée et surtout aux weekends durant l'été*<sup>5</sup> ». Mais, en hiver la nourriture étant moins abondante, certaines espèces d'oiseaux seront moins sensibles au dérangement si cela leur permet d'accorder plus de temps à la recherche de nourriture.

Richard A. Stillman et John D. Goss-Custard (2002) ont pu expérimenter cela en prenant comme sujet des huîtres-pie ("oystercatchers") venant se nourrir à marée basse sur des bancs de moule dans l'Estuaire de l'Exe en Angleterre. Les expérimentations ont été menées entre Octobre 1994 et Septembre 1996, une fois tous les 14 jours pour éviter d'habituer les oiseaux au dérangement et fausser leurs réactions. Des points de référence ont été pris pendant des jours sans aucun dérangement au printemps et en hiver pour servir de base lors d'analyse statistique. L'expérimentation a été menée suivant deux méthodes : le dérangement sur tout le long du banc ("bed-wide disturbance") et le dérangement localisé ("local disturbance").

La première méthode est un comptage des oiseaux présent sur le banc de moule effectué par une personne, lorsqu'une autre personne à pied traverse ce banc sans s'arrêter ni altérer son chemin. Ici les paramètres mesurés sont le nombre d'oiseaux fuyant le banc et le temps qu'ils mettent pour revenir.

La seconde méthode utilise un quadra de 25 m sur 25 m et consiste dans un premier temps à compter les oiseaux présents dans chaque quadra. Dans un second temps, le compteur/perturbateur se déplace vers le coin du quadra le plus proche. Les paramètres mesurés sont également le nombre d'oiseaux fuyant le quadra et le temps qu'ils mettent pour revenir sachant que dans cette seconde méthode le compteur/perturbateur reste en place un temps variable (entre 2 heures et 30 min selon les campagnes).

Les résultats ont montré que les huîtres-pie répondaient moins au dérangement à la fin de l'hiver qu'au printemps en revenant plus rapidement sur la zone dérangée. Pour Stillman et Goss-Custard, cela viendrait du fait qu'en hiver les besoins en nourriture des oiseaux sont plus difficiles à satisfaire (du fait de la faible abondance des ressources). C'est pourquoi, il passe un temps plus long à se nourrir pour remplir leurs besoins. Ils ont alors une moins grande sensibilité aux éléments perturbateurs. Les auteurs relèvent également que lorsque le risque de mourir de faim en évitant le dérangement est trop grand, les oiseaux vont mettre l'accent sur la recherche de nourriture plutôt que sur l'évitement.

---

<sup>5</sup> "For example, recreational disturbance (...) is restricted mainly to daylight hours, especially weekends in summer". (Cayford, 1993, p.3).

Bregnballe, Aae et Fox (2009), se sont intéressés aux oiseaux d'eau ("waterbirds") présent sur un marais restauré au Danemark. Le but était d'aider les gérants de cet espace naturel à mieux planifier l'implantation de routes pour l'accès du public et le zonage d'activités récréatives. Pour cela, ils ont étudié la distance de fuite de plusieurs espèces parmi lesquels des espèces susceptibles d'être chassées. Leur étude était basée sur six hypothèses qu'ils ont cherchés à vérifier :

- ❖ 1 : La distance de fuite varie en fonction de la hauteur de la végétation. Une végétation plus haute cause une distance de fuite plus longue car la détection d'un piéton approchant est moins facile.
- ❖ 2 : Les différences de distance de fuite interspécifique varie en fonction des différences de taille d'oiseaux au sein d'une même espèce. Étant donné que la distance de fuite varie en fonction de la taille et du poids des oiseaux, ceux qui ont un poids faible auront aussi des distances de fuite plus courtes que les oiseaux plus lourds.
- ❖ 3 : La distance de fuite dépend du nombre d'oiseaux. Un grand nombre d'oiseaux signifie plus d'yeux capables de détecter une source de dérangement et donc d'anticiper la gêne occasionnée.
- ❖ 4 : Des groupes d'oiseaux composés de plusieurs espèces auront comme distance de fuite celle des oiseaux les plus craintifs. Il était attendu que les espèces les moins sensibles quand en présence d'espèces très craintives, adopteront la même distance de fuite qu'elles.
- ❖ 5 : Les distances de fuites évoluent en fonction des périodes de chasse dans des espaces voisins de ceux des oiseaux. La distance de fuite est censée augmenter après l'ouverture de la chasse et après plusieurs jours de cette pratique<sup>6</sup>.
- ❖ 6 : La distance de fuite des espèces chassées va varier selon la saison. La distance de fuite de ces espèces augmenterait en automne. Elle serait plus grande en automne qu'au printemps<sup>7</sup> c'est-à-dire pendant la période de chasse.

Seule la dernière nous intéresse car c'est celle qui concerne la saisonnalité dont il est question dans cette partie. Les auteurs ont identifié une saisonnalité dans leurs mesures des distances de fuites observées. Il apparaît qu'en automne les distances de fuite de certaines espèces sont plus longues qu'au printemps. L'explication donnée est qu'en automne les oiseaux chassés ont assimilé cette période comme étant celle de la chasse et augmente donc leurs distances de fuite.

Afin de mesurer cette distance de fuite, l'observateur était pour les besoins de l'expérience aussi la source du dérangement. C'est à pied et le long des chemins d'accès public que le piéton à l'origine de la réaction se déplaçait. La mesure de la distance de fuite a été prise à l'aide d'un télémètre laser pointé vers les oiseaux. À partir du moment où les oiseaux s'envolaient, le piéton mesurait la distance entre lui et l'oiseau le plus proche une fois que ceux-ci avaient atterries plus loin.

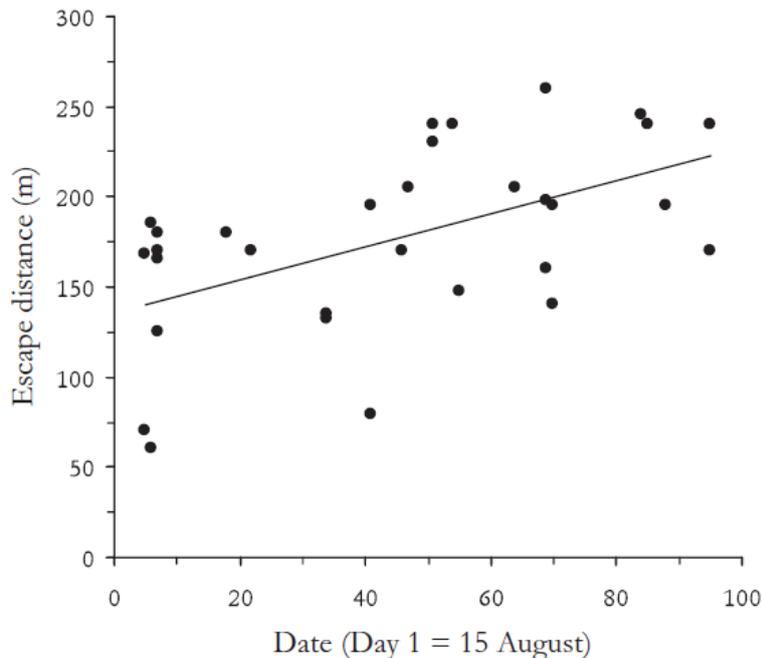
---

<sup>6</sup> *This was expected because shooting previously has been demonstrated to affect the escape distances of waterbirds (Owens 1977; Gerdes & Reepmayer 1983; Madsen 1985, 1988). (Bregnballe, Aae, Fox, 2009 p.116).*

<sup>7</sup> *"Escape distances of quarry species vary depending on season and the timing of the season. It was predicted that escape distances of quarry species would increase during autumn and be higher in autumn than in spring". (Bregnballe, Aae, Fox, 2009 pp. 116-117).*

La comparaison entre les distances de fuite de deux espèces parmi celles chassées (le canard colvert, “mallard” et la sarcelle, “teal”), a montré que le colvert avait une distance de fuite plus importante en automne qu’au printemps alors que la sarcelle avait au contraire une distance de fuite plus grande au printemps qu’en automne. Une autre espèce voit sa distance de fuite influencé par l’automne dans cette étude : le héron cendré. En effet comme on peut le voir sur le graphique ci-dessous (Figure 4), le héron cendré voit sa distance de fuite augmenter au cours de l’automne.

Figure 4 : Distance de fuite du héron cendré sans obstruction de la vue sur les piétons en relation avec la date au cours de l’automne. Premier jour = 15 Août.



Source : Bregnballe, Aae, Fox, 2009 p. 12.

L’une des explications de ce résultat avancé par les auteurs est que le héron cendré est une espèce dont la chasse est très contrôlée et se fait seulement sur autorisation. Ainsi, si certains oiseaux ont pu être chassés par le passé, des juvéniles sans expérience, peuvent accepter plus facilement que des gens s’approchent très près ; ce qui expliquerait pourquoi au fur et à mesure que la saison de chasse avance la distance de fuite augmente. En plus d’une variation de la saisonnalité on a ici une variation qui est aussi influencée par la saisonnalité de la pratique de la chasse. C’est la même chose pour les colverts, le fait que la chasse au colvert se fasse en automne et non au printemps, a pu conditionner l’espèce à avoir des distances de fuite plus importantes en automne afin d’éviter les chasseurs (Bregnballe, Aae, Fox, 2009).

À l’opposé certains oiseaux peuvent face à un dérangement régulier dans l’espace et dans le temps développer une habitude et ne pas avoir la même réaction que d’autres oiseaux (parfois de la même espèce) non soumis à ce dérangement régulier. On va alors parler d’habituation pour désigner ce « *comportement qui se traduit par une diminution de la réponse à un stimulus quand ce dernier est répété régulièrement sans qu’un avantage ou une sanction n’en résulte. Ce terme est utilisé en synonymie avec celui d’accoutumance* » (Triplet, 2019, p. 587).

Gene S. Fowler (1999) a constaté ce phénomène d'habituation lors de son étude d'une population de Manchot de Magellan ("Magellanic penguins") dans la réserve de faune de Punta Tombo dans la province de Chubut en Argentine. Ce lieu est l'une des principales zones de reproduction continentales de cette espèce d'oiseau. L'étude a été menée entre le 29 novembre 1991 et le 7 décembre 1991. Le choix des dates s'explique par le choix du moment où les touristes sont nombreux. Mais aussi parce que cette période correspond à celle de l'éducation des poussins par les adultes. Les sites d'études sont répartis en trois catégories : le premier site ("Tourist") le plus fréquenté, seule zone où les touristes sont autorisés à aller, le deuxième site ("Study") est une zone moins fréquentée dans laquelle l'auteur et des biologistes ont déjà effectué des mesures et approché des nids auparavant, enfin le troisième site ("Isolated") qui est très rarement visité par des humains. Pour l'étude un nombre égal de manchots femelles et de manchots mâles ont été échantillonnés après avoir été séparés en deux groupes : le groupe de référence, ceux qui n'ont pas été dérangés ("Basal"), et un groupe qui a été dérangé ("Disturbed").

Les réponses des oiseaux sont significativement différentes entre les différents sites. Nous pouvons clairement voir dans le [Tableau 2](#) que sur le site très fréquenté par les touristes ("Tourist"), les manchots dérangés par un observateur n'ont manifesté quasiment aucune réponse et sont restés majoritairement neutre ("Neutral"). Le contraire a été observé sur le site isolé de la présence d'êtres humains ("Isolated") où les manchots ont été le plus agressif envers un observateur s'approchant de leurs nids. Dans la zone où des chercheurs se sont déjà approchés des nids et des manchots ("Study") on peut voir un nombre égal de manchots neutres et agressifs et une part importante de manchots en alerte, ce qui montre une réaction globalement peu hostile. Selon l'auteur, la neutralité des manchots est statistiquement corrélée à des antécédents de dérangement. Des manchots ayant déjà été en contact avec des humains pas le passé et ce à plusieurs reprises auront plutôt tendance à avoir une attitude neutre face à eux dans le futur.

[Tableau 2 : Réponse des manchots dérangés par un observateur sur chacun des sites.](#)

| Response   | Sampling site |       |          |
|------------|---------------|-------|----------|
|            | Tourist       | Study | Isolated |
| Neutral    | 18            | 5     | 3        |
| Alarm      | 1             | 9     | 7        |
| Aggression | 1             | 5     | 10       |

[Source : Fowler, 1999, p. 145.](#)

### [3 : Le dérangement qualifié par un temps perdu](#)

Une autre temporalité relevée dans la littérature est celle qui concerne le cycle de vie de l'oiseau. Des scientifiques ont cherché à savoir ce que le dérangement représentait dans la vie de l'oiseau en termes de temps.

Hulbert (1990), a cherché à connaître l'effet que des pratiquants de canoë avaient sur la distribution et l'activité journalière (du lever au coucher du soleil) de la Tadorna casarca sur la rivière Rapti au Népal. L'indicateur qu'il a utilisé pour mesurer le dérangement est le pourcentage de temps qu'affecte le dérangement dans la journée. Plus exactement il s'appuie sur un pourcentage de temps perdu par les oiseaux pour une activité (repos, recherche de nourriture, etc.) à cause d'un dérangement, plutôt que d'utiliser la distance de fuite par exemple, il utilise ici un indicateur original. Pour observer le dérangement deux méthodes ont été utilisées.

La première méthode consistait à compter le nombre d'oiseaux avant le passage des premiers canoës depuis un point dissimulé et après avoir divisé la rivière en carré de 25 m par 25 m et marqué aux extrémités par des pierres empilées.

La seconde méthode a utilisé les canoës en collectant des informations directement depuis la proue des embarcations à partir du premier, second, quatrième et cinquième canoë de la journée.

Le résultat de cette étude est que certes les canoéistes ont un effet de dérangement sur les oiseaux car à leurs passages les oiseaux stoppaient leurs activités et apparaissaient en alerte, prenaient la fuite en marche ou à la nage ou s'envolaient. Toutefois, après avoir collecté plus de 500 heures de données sur l'activité journalière des tadornes, Hulbert évalue le dérangement par les canoës comme n'affectant les oiseaux que pour 2 à 6 % de leur journée là où le dérangement par les pêcheurs et lavandières des villages voisins, le bétail et les rapaces était deux fois plus important.

Joanna Burger (1993), estime que dans des zones où l'activité humaine est faible ou limitée, les oiseaux côtiers vont dédiés 70% de leurs temps à chercher de la nourriture et 30% à éviter des personnes et des prédateurs. Mais, que si le niveau de peuplement de l'espace augmente alors les oiseaux n'alloueront plus que 40% de leur temps à la recherche de nourriture<sup>8</sup> (Burger, 1993 dans Thomas, Kvitek, Bretz, 2003). Dans son étude Joanna Burger reprend ce principe de mesure du dérangement par le pourcentage de temps que les oiseaux allouent à l'état d'alerte et qu'ils ne mettent donc plus à profit pour se nourrir.

Thomas, Kvitek, Bretz (2003) ont cherché à voir si la présence d'activités récréatives sur les zones où le Bécasseau sanderling se nourrit modifiait ses habitudes en termes de recherche de nourriture. Pour cela, ils ont observé des oiseaux entre janvier et mai puis entre septembre et décembre 1999 sur deux plages Californienne (Monterey State Beach et Moss Landing State Beach). Sur des pas de temps d'une minute ils ont relevé plusieurs informations :

- Le temps alloué à la recherche de nourriture
- Le nombre de fois où un bécasseau sanderling était dérangé
- Le nombre de fois où l'oiseau fuyait du fait du dérangement
- Le type de réponse (fuite en courant ou envol)
- Une estimation de la distance couverte par le Bécasseau durant sa fuite
- Le nombre de personnes causant le dérangement
- Le type d'activités ayant causé le dérangement et enfin
- Une estimation de la distance entre la/les personnes dérangeant l'oiseau et l'oiseau lui-même.

Pour en revenir à la temporalité, ils ont relevé que sur l'ensemble de leurs expérimentations les bécasseaux passaient 98% de leur temps à chercher de la nourriture et seulement 2% à éviter le contact avec les humains (Thomas, Kvitek, Bretz, 2003). On pourrait alors penser que le niveau d'interaction est faible car ne comptant que pour 2% par jour dans la vie des oiseaux. Ceci étant, ils ont aussi relevé la distance minimale à laquelle les oiseaux réagissaient qui est concentré entre 3 et 26 m peu importe l'activité pratiquée (marche à pied ou course à pied). Nous pouvons donc voir que si les distances peuvent varier entre des espèces différentes (Rodgers Jr. & Smith, 1995 ; Thomas, Kvitek, Bretz, 2003). Il peut aussi exister des différences de comportement parfois notable au sein d'une même espèce.

---

<sup>8</sup> "Burger (1993) found that in areas of limited human activity shorebirds devote nearly 70% of their time foraging and 30% of their time avoiding people or predators; however, when the population of people increased, shorebirds foraged less than 40% of their time". (Thomas, Kvitek, Bretz, 2003, p. 67).

Burger, et al. (2010) ont conduit une expérimentation en 2005, 2006 et 2007 dans la Baie de Barnegat dans le New Jersey (aux États-Unis). Ils ont étudié les réponses des bec-en-ciseaux noirs (“black skimmers”) à différentes approches par un bateau à moteur sur ces trois années entre le 1<sup>er</sup> mai et le 31 août. Afin de mieux contrôler la distance d’approche, la direction (directe ou tangentielle par rapport au groupe d’oiseaux), la vitesse d’approche (8 à 16 km/h) ainsi que la taille du bateau (un Boston whaler de 6 m).

Il ressort de leur étude que selon les cycles de vie des oiseaux (la temporalité des oiseaux en un sens) la distance de fuite sera impactée (Tableau 3).

**Tableau 3 :** Réponses des bec-en-ciseaux noir à l’approche de bateaux à moteurs à différents stades de reproduction en 2005, 2006 et 2007.

| Reproductive stage     | n  | Distance to first respond (m) |      | Distance to first fly (m) |      | % first fly |      | Distance all fly (m) |      | Time to return (min) |      |
|------------------------|----|-------------------------------|------|---------------------------|------|-------------|------|----------------------|------|----------------------|------|
|                        |    | $\bar{x}$                     | SE   | $\bar{x}$                 | SE   | $\bar{x}$   | SE   | $\bar{x}$            | SE   | $\bar{x}$            | SE   |
| Pre-egg-laying         | 38 | 110                           | 2.05 | 97.4                      | 1.87 | 73.2        | 3.37 | 86.3                 | 2.22 | 9.50                 | 0.58 |
| Egg-laying             | 22 | 95.8                          | 1.85 | 84.7                      | 1.50 | 77.7        | 3.05 | 82.3                 | 6.00 | 3.91                 | 0.32 |
| Egg-laying, incubation | 23 | 82.6                          | 1.43 | 66.0                      | 0.84 | 93.3        | 0.92 | 62.4                 | 0.79 | 4.09                 | 0.21 |
| Incubation             | 16 | 74.6                          | 2.56 | 43.4                      | 2.75 | 97.3        | 0.88 | 40.7                 | 1.83 | 1.44                 | 0.13 |
| Hatching               | 6  | 72.1                          | 2.80 | 56.4                      | 4.15 | 96.7        | 2.11 | 34.0                 | 2.86 | 0.67                 | 0.11 |
| Small chicks           | 32 | 81.4                          | 0.91 | 41.2                      | 0.50 | 94.3        | 1.01 | 40.0                 | 0.54 | 1.00                 | 0.12 |
| Large chicks           | 8  | 76.6                          | 1.67 | 44.2                      | 1.50 | 100.0       | 0.00 | 44.2                 | 1.50 | 1.50                 | 0.19 |

Source : Burger, et al., 2010, p. 105.

Ce tableau montre que la distance de réaction entre les oiseaux et la source du dérangement (ici les scientifiques dans leur bateau à moteur), va varier selon les différents stades de reproduction. On voit clairement qu’entre le moment qui précède la ponte (“pre-egg-laying”) et l’éclosion (“hatching”) la distance de réaction ne fait que diminuer. Lors de l’étape pré-ponte les oiseaux réagissent à un dérangement situé à 110 m contre seulement 72 m lors de l’éclosion. Dans le même temps, la durée qui s’écoule avant le retour de l’oiseau au nid après dérangement va aussi fortement diminuer. Le temps écoulé loin du nid passe de presque 10 minutes en début de cycle reproductif à 67 secondes lors de l’éclosion ; donc au moment où les nouveau-nés seront particulièrement vulnérables. Comme on peut s’en douter la phase de reproduction avec la ponte, la couvaison et l’éclosion sont donc des phases temporelles particulièrement importantes pour cette espèce. Ce qui conditionne donc les interactions qu’elle aura face à un dérangement.

Pour la sterne naine, un petit laro-limicole colonial qui arrive sur le littoral méditerranéen dès le printemps, la période s’étendant d’avril à juillet est la plus sensible afin de mener à bien le processus de reproduction (Guibert et Auricoste, 2017). Mais cette période est aussi propice sur cet espace à certaines activités de plage sur l’estran, dans les dunes ou les lagunes, ce qui va créer du dérangement et risquer de faire fuir les adultes des nids. De ce fait, si les nids ne sont pas directement écrasés par des piétons ou des engins circulant sur la plage (char à voile ...), car la sterne naine niche directement au sol, les nids seront abandonnés par les adultes laissant les œufs sans surveillance. Le fait de laisser les nids sans surveillance fait que les œufs ou les nouveau-nés sont à la merci des prédateurs et de la chaleur du soleil.

Tableau 4 : Listes des principales sources relevées dans l'état de l'art et traitant de la dimension temporelle du dérangement (A : Les interactions entre activités de loisirs et avifaune abordées dans la littérature au travers des variations temporelles du dérangement).

| Auteurs<br>(Référence<br>bibliographique) | Espèces   | Pratiques  | Zone d'étude   |
|---|---|--|--|
| <b>Hulbert, 1990</b>                      | Tadorne casarca   | Canoës   | Rivière Rapti, Népal   |
| <b>Davidson &amp; Rothwell, 1993</b>      | État de l'art, mention de différentes espèces issues d'autres articles  | Baignade, observation d'oiseaux, promenade à pied, recherche d'appâts, navigation à voile, planche à voile, chasse |  |
| <b>Fowler, 1999</b>                       | Manchot de Magellan   | Présence de touristes sur place (touristes à pieds)  | Réserve faunique de Punta Tombo, Province de Chubut, Argentine             |
| <b>Stillman &amp; Goss-Custard, 2002</b>  | Huïtrier-pie  | Promenade à pieds sur l'estran   | Estuaire de l'Exe, Angleterre  |
| <b>Thomas, Kvitek, Bretz, 2003</b>        | Bécasseau sanderling  | Promenade à pieds, course à pieds  | Monterey State Beach et Moss Landing State Beach, Californie, États-Unis   |
| <b>Bregnballe, Aae, Fox, 2009</b>         | Oie cendrée, Mareca, Héron cendré, Canard colvert, Sarcelle, Grand cormoran, Foulque, Vanellinae, Chevalier aboyeur | Promenade à pieds  | Skjern Enge (marais restauré) dans le delta de la rivière Skjern, Danemark |
| <b>Williams, et al., 2009</b>             | <i>Non mentionnée</i>   | Promenade de chiens sur la plage   | Plages de l'État de Victoria, Australie                                    |

|                                      |   |  |  |
|--------------------------------------|---|--|--|
| <b>Burger, et al., 2010</b>          | Bec-en-ciseaux noir   | Navigation sur un bateau à moteur  | Baie de Barnegat, New Jersey, États-Unis |
| <b>Liley, et al., 2015</b>           | Courlis, Bécasseau variable, Pluvier argenté, Bécasseau maubèche, Vanellinae, Huîtrier-pie, Chevalier gambette, Pluvier grand-gravelot, Arenaria, Oulette d'Égypte, Canard colvert, Eider à duvet, Cygne tuberculé, Tadorne, Mouette rieuse, Goéland cendré, Goéland argenté, Goéland brun, Sterne naine, Sterne caugek, Cormoran, Héron cendré | Différentes activités nautiques (jet-ski, ski nautique, canoë ...) ou ayant lieu sur l'estran (promenade à pieds, course à pieds, pêche ...) | Baie de Morecambe, Angleterre            |
| <b>Guibert &amp; Auricoste, 2017</b> | Sterne naine  | Différentes activités nautiques (voile légère ...), canoë-kayak, promenade à pieds avec et sans chiens, char à voile, cyclisme               | Côtes Méditerranéennes, France           |

[Source](#) : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

## B : Les interactions entre activités de loisirs et avifaune abordées dans la littérature à travers la spatialisation du dérangement

La spatialisation des activités et des oiseaux est une seconde manière d'aborder les interactions dans la littérature. Dans le Référentiel sur les sports et loisirs en mer en zone Natura 2000, Élodie Maison (2009), attire l'attention sur l'importance de la prise en compte du zonage des activités afin de mieux appréhender le dérangement. Elle expose le fait que certaines activités font face à des limitations notamment d'ordre légal restreignant leurs zones de pratiques et donc les espaces qu'elles impactent. Les planches à voile, les kitesurfs, ou encore les kayaks de mer sont limités à des navigations de jour, et ne peuvent légalement pas s'éloigner de plus de 2 miles nautiques (3,704 km) d'un abri. Un abri étant un port, une plage, une grève, ou tout espace où l'embarcation peut facilement trouver refuge et repartir (sans assistance), et où les passagers seront en sécurité. En conséquence de cela, les activités de loisirs nautiques sont logiquement être concentrées sur une bande restreinte de la mer territoriale, le long du littoral (Maison, 2009). D'autres activités utilisent aussi les zones d'estran ou les dunes et peuvent générer des interactions spatiales sur ces espaces entre les activités et les oiseaux.

### 1 : La superposition spatiale des espaces de pratiques et des zones fonctionnelles

Dans de nombreux cas le dérangement est lié à la présence d'activités sur le territoire utilisé par les oiseaux au cours de leur cycle de vie (Hulbert, 1990 ; Thomas, Kvitek, Bretz, 2003 ; Gill, 2007 ; Burger, et al., 2010). « *Les hommes, par leurs activités récréatives, sportives, touristiques mais aussi professionnelles, sont à l'origine de concurrences territoriales accrues avec les populations d'oiseaux sauvages* » (Le Corre, et al. 2012 dans Triplet, et al. 2012). Mais la superposition spatiale des activités de pratiques est aussi signalée dans l'étude des relations entre l'homme et d'autres espèces que des oiseaux, comme l'ours (Tate & Pelton, 1983 ; Albert & Bowyer, 1991) ou le loup (McNay, 2002).

Albert et Bowyer (1991) ont relevé des cas d'interactions entre l'homme et le grizzli dans le Parc National de Denali en Alaska. Ces interactions pouvaient être positives en un sens car elles permettaient à des personnes d'observer des grizzlis à courte distance. Mais elles pouvaient aussi être négatives lorsque les ours réagissaient violemment à la présence de l'Homme. McNay (2002) a relevé le même principe, mais cette fois-ci avec des loups en Alaska et au Canada. Dans son étude de la documentation des interactions entre humains et loups il souligne le fait que les loups ont aussi réagi à la présence d'humains et de chiens (accompagnant des humains) sur leur territoire. Dans chacune de ces études, les grizzlis et les loups étaient soit en position de défense de leur territoire soit à la recherche de nourriture.

Dans d'autres cas ce n'est pas l'intrusion sur le territoire d'une espèce qui va être à l'origine du dérangement mais l'utilisation d'un même espace à des fins différentes. Osinga, et al. (2012) ont par exemple observé les interactions entre l'homme et le phoque commun dans l'Estuaire du Dollard, dans la Mer des Wadden, entre 2007 et 2010 au moment de la mise bas et de la période d'allaitement.

Les phoques utilisent les bancs de sable découvrant à marée basse pour laisser les bébés se nourrir et pour se reposer. Mais, ces bancs de sable sont situés à côté d'une digue fréquentée par des piétons, des cyclistes, des cavaliers, des voitures et des engins agricoles. Le résultat est, que les phoques sont particulièrement sensibles au dérangement lié à des piétons passant sur la digue. Le risque est, entre autres d'effrayer les adultes qui en fuyant dans l'eau précipitamment laisse les bébés seuls sur les bancs de sable. Toutefois, les phoques étant des mammifères marins ils sont aussi susceptibles d'être victimes

d'activités nautiques non comptabilisés dans cette étude, mais pouvant entraîner des collisions entre des navires de plaisance et des phoques (Osinga, et al., 2010).

Hulbert (1990) déjà évoqué plus tôt pour son étude du dérangement de la Tadorne casarca au Népal par des touristes en canoës montre, en plus du temps que le dérangement prend dans la journée des oiseaux, que le dérangement des tadorne est lié à l'activité des touristes. La rivière Ripta est une zone fréquentée par les touristes en canoë plusieurs fois par jour. Or, c'est aussi sur cet espace que les tadorne vont vivre, se nourrir, se reproduire, etc. Le dérangement est donc ici dû non pas à une activité ayant lieu dans un espace voisin comme pour Osinga, et al. (2012) mais directement sur cet espace via les passages des canoës le long du fleuve. Mais pour rappel, ce fleuve est aussi utilisé par les lavandières, les pêcheurs ou le bétail qui eux causent deux fois plus de dérangement que les canoës.

On peut aussi mesurer le niveau de sensibilité d'une espèce à un dérangement par sa capacité à se reproduire. Le pluvier siffleur, un petit limicole, va comme la sterne naine, nicher directement sur le sol ce qui va le rendre plus susceptibles au dérangement qu'une espèce qui nicherait dans des arbres, ou en mer au-delà des zones fréquentées par l'Homme (comme la Macreuse Noire). Ces deux espèces de limicoles sont menacées par l'utilisation des espaces où ils nichent par des activités humaines. L'utilisation de véhicules tout terrain ("Off-Road Vehicles") sur les plages américaines de Cape Poge-Wasque et Coskata Coatee mettent en danger les pluviers. En plus de tasser le sable où l'oiseau va chercher sa nourriture (rendant ce processus plus difficile), ils peuvent aussi écraser les nids des oiseaux, ainsi que les juvéniles qui ne peuvent pas voler pendant plusieurs semaines après leur naissance et dont la couleur du plumage les camoufle parfaitement dans le sable (Deblinger, et al., 1992).

Dowling et Weston (1999) ont pu constater la même chose lors de leur étude du Pluvier à camail ("Hooded plover") dans le Parc National de la Péninsule de Mornington à Victoria (Australie), entre 1991 et 1998. Sur cet espace les activités pratiquées sont multiples et vont de la baignade, au surf, à la pêche, au jogging et promenade sur la plage etc. Mais c'est aussi un espace utilisé par les pluviers lors de la reproduction. La conséquence selon les résultats de l'étude est une forte perte de reproductivité de l'espèce durant les sept saisons de reproduction (Tableau 5). Selon les auteurs, 60% des nids n'ont pas donné de poussins. La majorité de cela (30,1%) étant due au piétinement des nids ("Trampled") dans les dunes et sur la plage par les personnes s'y promenant, y pratiquant diverses activités (jogging, glisse sur les dunes de sable ...), ou bien y cherchant un espace calme. Les autres causes sont naturelles : emportés par un renard ("Taken by fox"), noyés par les vagues/la marée ("Flooded") ou abandonnés ("Abandoned") dans 1,8% des cas à chaque fois. Mais elles sont aussi inconnues des auteurs ("Unknown") pour près d'un quart des cas (24%).

[Tableau 5 :](#) Destin des nids de Pluvier à camail dans la Péninsule de Mornington entre 1991 et 1998.

| Season  | Hatched       | Trampled      | Taken by fox | Flooded     | Abandoned   | Unknown       | Total |
|---|---------------|---------------|--------------|-------------|-------------|---------------|-------|
| 1991/92                                       | 8             | 8             | 0            | 0           | 0           | 10            | 26    |
| 1992/93                                       | 16            | 17            | 2            | 0           | 0           | 3             | 38    |
| 1993/94                                       | 3             | 8             | 1            | 3           | 2           | 2             | 19    |
| 1994/95                                       | 2             | 1             | 0            | 0           | 0           | 11            | 14    |
| 1995/96                                       | 7             | 4             | 0            | 0           | 1           | 2             | 14    |
| 1996/97                                       | 21            | 8             | 0            | 0           | 0           | 3             | 32    |
| 1997/98                                       | 11            | 7             | 0            | 0           | 0           | 10            | 28    |
| Total   | 68<br>(39.8%) | 53<br>(30.1%) | 3<br>(1.8%)  | 3<br>(1.8%) | 3<br>(1.8%) | 41<br>(24.0%) | 171   |
| Number of seasons in which each fate recorded | 7             | 7             | 2            | 1           | 2           | 7             |       |

[Source :](#) Dowling & Weston, 1999, p. 262. (*Hatched = Éclos*).

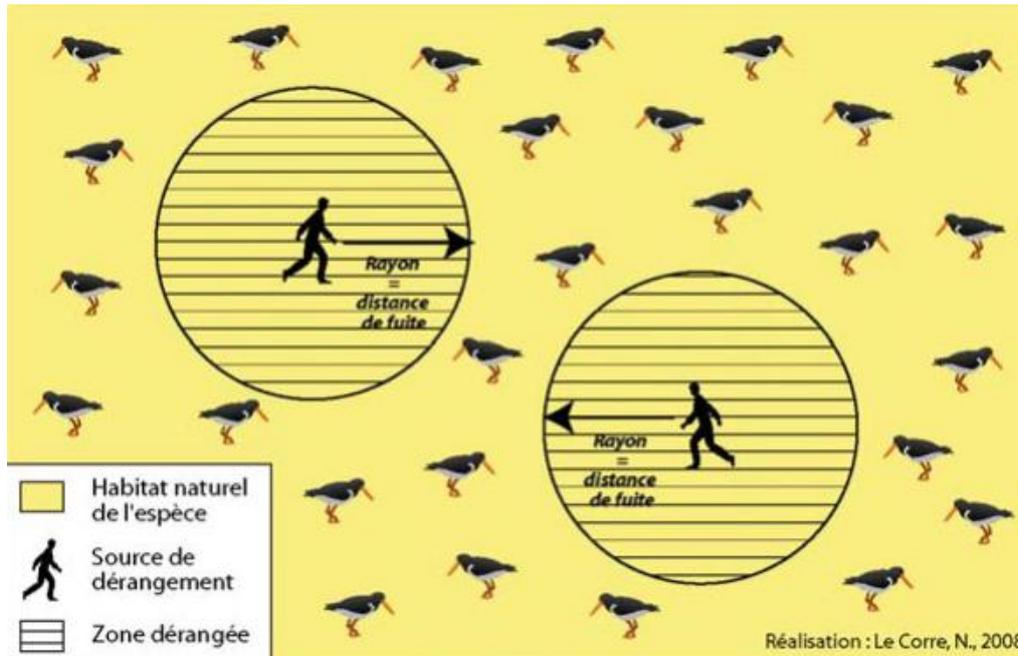
Le principe est le même pour la sterne naine en France. Mais, dans ce cas ce sont surtout les hommes lorsqu'ils circulent à pied accompagné ou non de chiens, ou sur des véhicules (char à voile, landkite, speed sail ...) sur l'estran, dans les dunes, ou dans les lagunes (en kayak, Stand Up Paddle ...) qui vont représenter un danger. Comme nous l'avons évoqué précédemment la sterne naine va nicher directement sur le sol, ce qui la rendra plus sujette au dérangement par l'Homme ou les chiens. Le dérangement va généralement pousser les sternes à l'envol. Ce qui fait qu'elles vont abandonner leurs nids et laisser les œufs/les juvéniles sans défense contre d'éventuels prédateurs dont les chiens font partie (Guibert & Auricoste, 2017).

## [2 : Une approche géographique du dérangement par la perte d'habitats naturels](#)

Lorsque des activités récréatives utilisent le même espace que celui déjà pris par les oiseaux pour satisfaire à leurs besoins de vie on pourra observer du dérangement. Comme il est possible de mesurer l'espace utilisé par les oiseaux, et celui utilisé par les activités génératrices de dérangement, il devient possible de mesurer la perte d'habitat occasionné par le dérangement. Cette perte d'habitat pouvant constituer un indice du niveau de l'interaction entre les activités dérangeantes et les oiseaux dérangés. Plus elle sera importante et plus le dérangement se verra être impactant car limitant la taille du territoire disponible pour l'oiseau.

Le calcul de la perte d'habitat est l'une des méthodes utilisées par Nicolas Le Corre (2009) dans le cadre de sa thèse. La perte d'habitat est le croisement de l'aire dans laquelle opère l'élément dérangeur associé au périmètre utilisé par l'oiseau (pour se nourrir, nicher ...). Pour Le Corre, la perte d'habitat naturel est liée à la distance d'envol de chaque oiseau, qui correspond pour lui au « *rayon d'un disque dessiné autour de toute source de dérangement et l'intérieur duquel l'oiseau ne pourra pénétrer car le sentiment de prédation sera trop fort* » (Le Corre, 2009, p. 336, [Figure 5](#)).

Figure 5 : La perte d'habitat naturel de l'oiseau lié à la distance d'envol

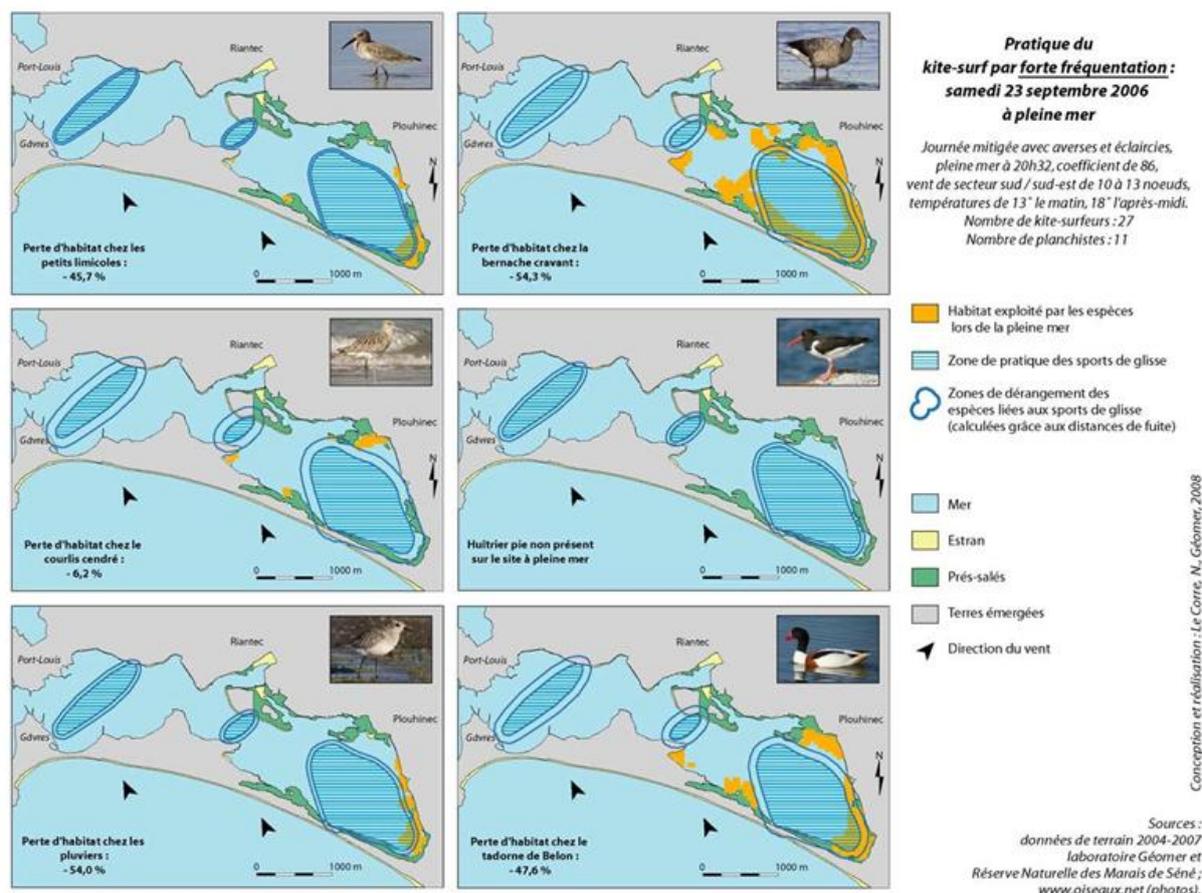


Source : Le Corre, 2009, p. 336.

Le Corre précise aussi que cette perte d'habitat n'est que temporaire et n'est pas définitive car il n'y a théoriquement pas de destruction du milieu. Le rayon dont parle Le Corre sera lui aussi différent en fonction de la pratique en question et donc la perte d'habitat le sera aussi. Elle sera « *plus ou moins importante, plus ou moins localisée en fonction de la présence humaine qui elle-même évolue dans le temps et dans l'espace* » (Le Corre, 2009, p. 343). Des pratiques différentes auront une empreinte spatiale différente, influencée par plusieurs paramètres comme les nuisances sonores, l'espace du déplacement de l'activité (Vacher, 2014), la vitesse de telle ou telle pratique, etc.

Après avoir cartographié la répartition des activités humaines sur deux sites d'études : le Site de Tascon et celui de la Petite Mer de Gâvres, tous deux en Bretagne, il a fait de même avec la répartition des oiseaux en fonction de l'espace utilisé par ces derniers à différents stades de marée. En étudiant des activités de glisse (mobile), il a choisi de représenter la zone utilisée par ces activités, en représentant tous l'espace dans lequel les kitesurfeurs et windsurfeurs évoluent. La cartographie des résultats dont un exemple est présent ci-dessous (Carte 2), permet de voir pour différentes espèces ce qu'implique en termes de perte d'habitat la pratique du kite-surf un jour de forte fréquentation du site (par des pratiquants) durant la pleine mer. Le résultat est une perte notable pour plusieurs espèces : les petits limicoles vont perdre 45,7 % de leur habitat, les pluviers vont perdre plus de la moitié de leur habitat (54 %), la Bernache Cravant elle aussi perd plus de la moitié de son habitat naturel (54,3 %) enfin, la Tadorne de Belon perd elle 47,6 % de son habitat.

Carte 2 : Perte d'habitats causée par la pratique du kite-surf à marée haute sur la Petite Mer de Gâvres.

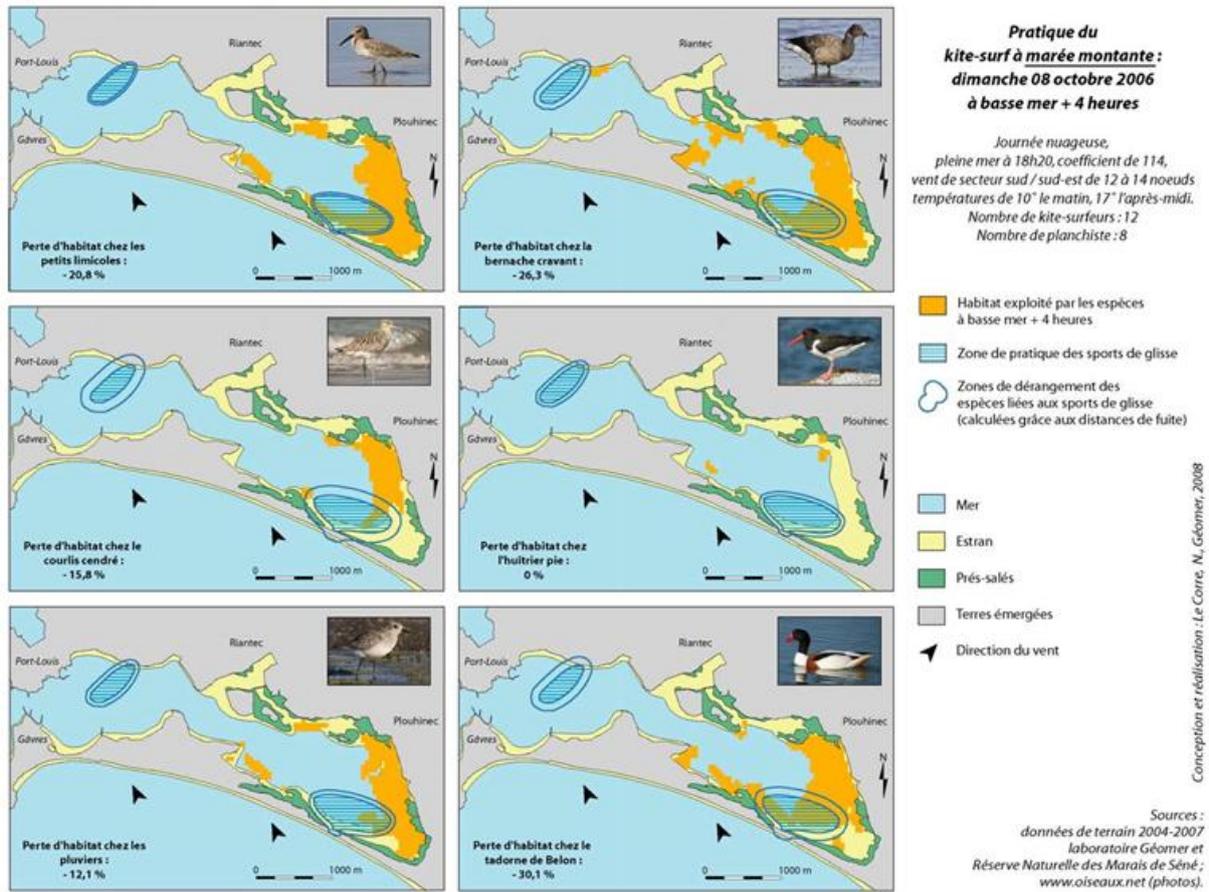


Source : Le Corre, 2009, p. 415.

Cependant, si les chiffres avancés ici peuvent sembler importants, ils se doivent d'être relativisés. D'une part car « le périmètre des habitats des espèces [utilisé] pour réaliser [les] analyses spatiales correspond à l'extension maximale des oiseaux observée sur les sites. Il est donc très probable que dans la réalité, ces périmètres diffèrent, d'une journée sur l'autre » (Le Corre, 2009, p. 347). De plus, il faut aussi prendre en compte différents paramètres comme : l'affluence du site, l'orientation du vent (qui sera propice à une pratique dans telle ou telle zone) ou encore le niveau de la marée qui influence la présence ou non de certaines espèces (l'huitrier pie n'est pas présent durant la pleine mer).

On le voit très bien sur cet autre exemple (Carte 3), pris cette fois à marée montante : la perte d'habitats enregistrés pour la Tadorne de Belon est de 30,1 % (au lieu de 47,6 % précédemment), la Bernache Cravant elle ne perd plus que 26,3 % de son territoire soit deux fois moins que dans l'exemple précédent (Carte 2). Le courlis cendré lui par contre va dans cette configuration perdre plus d'habitats qu'avant avec -15,8 % d'espace contre -6,2 % dans la configuration précédente.

Carte 3 : Perte d'habitats causée par la pratique du kite-surf durant la marée montante sur la Petite Mer de Gâvres.



Source : Le Corre, 2009, p. 413.

Tableau 6 : Listes des principales sources relevées dans l'état de l'art et traitant de la dimension temporelle du dérangement (B : Les interactions entre activités de loisirs et avifaune abordées dans la littérature à travers la spatialisation du dérangement).

| <b>Auteurs<br/>(Référence<br/>bibliographique)</b> | <b>Espèces</b>  | <b>Pratiques</b>   | <b>Zone d'étude</b>   |
|--|---|--|---|
| <b>Burger, 1981</b>                                | Goéland argenté, Sterne pierregarin, Bernache cravant, Bernache du Canada, Canard colvert, Canard noir, Canard d'Amérique, Fuligule milouinan, Foulque d'Amérique, Aigrette neigeuse, Ibis falcinelle, Limnodromus, Bécasseau variable, Pluvier argenté, Calidris | Promenade à pieds, courses à pieds                                 | Réserve naturelle de Jamaica Bay, New York, États-Unis.   |
| <b>Hulbert, 1990</b>                               | Tadorne casarca   | Navigation en canoës   | Rivière Rapti, Népal  |
| <b>Albert &amp; Bowyer, 1991</b>                   | Grizzli   | Camping, randonnée sur le territoire du grizzli                    | Parc National de Denali, Alaska, États-Unis   |
| <b>Deblinger, et al., 1992</b>                     | Pluvier siffleur  | Passage de véhicules tout-terrain                                  | Plages de Cape Poge-Wasque et Coskata Coatie, États-Unis  |
| <b>Gill, Sutherland, Watkinson, 1996</b>           | Oies à bec court  | Véhicules à moteurs (voitures) et agricoles                        | Île de Scolt Head, nord du Comté de Norfolk, Angleterre   |
| <b>Dowling &amp; Weston, 1999</b>                  | Pluvier à camail  | Natation, surf, bronzage, pêche, course à pieds, promenade à pieds | Parc National de la Péninsule de Mornington à Victoria, Australie   |
| <b>McNay, 2002</b>                                 | Loup  | Camping, randonnée sur le territoire du loup                       | Alaska et Canada  |
| <b>Verdaat, 2006</b>                               | Plongeon catmarin   | Kitesurf   | Voordelta, entre les îles de Schuowen-Duiveland, Brouwersdam et les îles de Goereee-Overfl akkee au sud-ouest de Rotterdam aux Pays-Bas |

|                                    |  |  |   |
|------------------------------------|--|--|---|
| <p><b>Le Corre, 2009</b></p>       | <p>Bécasseau variable, Bécasseau sanderling, Bécasseau maubèche, Grand gravelot, Tournepiere à collier, Goéland argenté, Goéland brun, Goéland marin, Goéland leucophée, Goéland cendré, Mouette rieuse, Sterne caugek, Pluvier argenté, Pluvier doré</p>  | <p>Kitesurf, windsurf (planche à voile), pêche à pied, promenade à pieds, ornithologie, promenade en vélo, chasse</p>  | <p>Petite Mer de Gâvres et Site de Tascon en Bretagne, France</p> |
| <p><b>Liley, et al., 2011</b></p>  | <p>Huîtrier-pie, Vanellinae, Canard colvert, Goéland brun, Tournepiere, Sterne caugek, Courlis corlieu, Bécassine, Bécasseau variable, Goéland marin, Tadorne, Cormoran, Courlis, Avocette, Bernache du Canada, Sarcelle, Mareca, Bernache cravant, Barge à queue noire, Pluvier doré, Chevalier gambette, Barge rousse, Pluvier grand-gravelot, Pluvier argenté</p> | <p>Diverses activités de plages sur l'estran (promenade avec et sans chiens, recherche d'appâts, pêche à pied ...), kitesurf, windsurf, canoë-kayak, aviron, jet-ski et autres activités nautiques</p> | <p>Estuaire de l'Exe, Comté du Devon, Angleterre</p>              |
| <p><b>Osinga, et al., 2012</b></p> | <p>Phoque commun</p>   | <p>Promenades à pieds, en vélos, à cheval.<br/>Passage de voitures et d'engins agricoles</p>   | <p>Estuaire du Dollard, Mer des Wadden, Allemagne</p>             |

Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

## C : L'intensité du dérangement dans les études sur l'interaction entre activités de loisirs et avifaune

Dans la littérature scientifique on parle aussi de la qualification du dérangement par la prise en compte de l'intensité du dérangement. Ce niveau d'intensité du dérangement varie en fonction du type d'élément dérangeur et de la distance entre les oiseaux et cet élément dérangeur.

### 1 : Des activités de loisirs plus dérangeantes que d'autres dans la littérature scientifique

L'intensité du dérangement varie en fonction de l'élément dérangeur. Comme cela a été démontré par les auteurs précédents, on peut estimer le dérangement par la longueur de la distance de fuite. Il est aussi possible d'évaluer l'intensité d'un dérangement par la réaction de l'avifaune à des activités, car certaines vont être plus dérangeantes que d'autres. De nombreuses études ont ainsi comparé différentes activités entre-elles (Rodgers Jr. et Smith, 1995 ; Lafferty, 2001a ; Liley, et al., 2011 ; Linaker, 2012 ; Liley, et al., 2015).

Depuis le milieu des années 90 une activité récréative pratiquée en mer a vu sa popularité augmenter autour du globe, cette activité c'est le kitesurf. De ce fait de nombreuses études se sont penchées sur le dérangement lié à cette activité (Verdaat, 2006 ; Bergmann, 2010, Schikore, et al., 2013 ; Krüger, 2016).

Verdaat (2006) a mené une étude de la répartition et de la réaction des Plongeurs catmarin ("red-throated loons") au dérangement par des activités humaines. L'étude a été menée aux Pays-Bas dans une zone côtière classée Natura 2000 (le Voordelta). Entre le 20 février 2006 et le 20 avril 2006 un comptage régulier des oiseaux a été effectué sur 18 sites sélectionnés sur les 900 km<sup>2</sup> que représente la zone d'étude. Le comportement des oiseaux en présence d'activités (kitesurf, windsurf, passage de navire ...) a été systématiquement relevé (fuite, etc.). Verdaat a observé que les plongeurs catmarin prenaient la fuite dès que des kitesurfeurs ou windsurfeurs (indifférenciés ici) arrivaient à une distance de 1 000 à 2 000 m d'eux. Des individus isolés ont aussi été rapportés ayant tolérés une distance de 500 m d'avec les kitesurfeurs/windsurfeurs (Verdaat, 2006 dans Krüger, 2016).

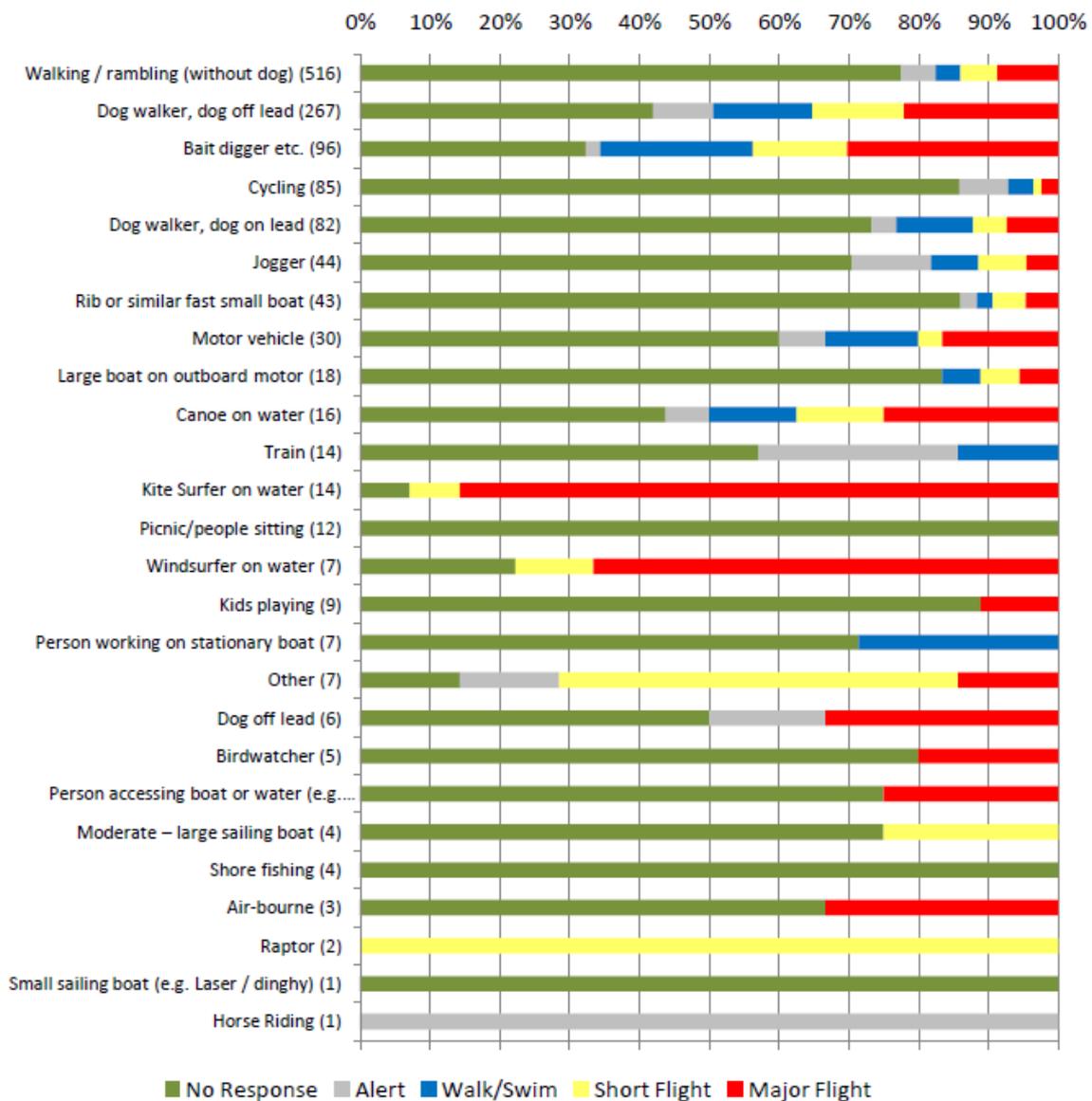
Liley et al. (2011) dans leur étude du dérangement sur les oiseaux d'eau de l'estuaire de l'Exe (Comté du Devon, Angleterre), résumant sur le graphique suivant (Figure 6) les réponses des oiseaux face aux différentes activités qu'ils ont recensés sur leurs sites d'études dans l'Estuaire de l'Exe.

Nous remarquons tout de suite que le kitesurf et le windsurf/planche à voile sont les deux activités causant le dérangement le plus fort avec respectivement 85% et 65% d'envol majeur ("Major Flight"), envol des oiseaux à plus de 50 m de la source de dérangement.

Les canoës ("Canoe on water") sont plus sujets à déranger les oiseaux que des véhicules à moteur ("Motor vehicle"), ou des bateaux à moteur ("Rib or similar fast small boat"). Si les véhicules à moteur causent un envol important dans près de 20% des cas, et poussent au départ les oiseaux (à la nage ou à pieds) dans près de 15% des cas, les canoës eux, sont responsables, pour un quart des observations, d'envols importants, de 15% d'envols courts et pour 12% d'oiseaux mis en fuite (Figure 6). Ceci, pourrait s'expliquer par le fait que les canoës étant relativement silencieux et ayant un faible tirant d'eau, peuvent se rendre plus facilement dans des zones, où des véhicules à moteurs ne peuvent pas aller, ce qui peut causer plus de dérangement (Smit & Visser, 1993).

Concernant le « meilleur ami de l'Homme », les chiens non tenus en laisse et non accompagnés d'un être humain ("Dog off lead"), au contraire de ceux accompagnés d'un être humain ("Dog walker, dog on lead") ont causé plus d'envol important, environ 10% de plus (32% contre 22%). Mais, ils ont aussi suscité plus souvent une absence de réponse (50% des observations) ou un « simple » état d'alerte (18% des observations) que ceux qui étaient accompagnés. Ceux-là ont en revanche, causés la fuite d'oiseaux et des envols de faible ampleur.

Figure 6 : Réponse des oiseaux (tous sites et toutes espèces confondus) par rapport aux activités relevés sur la zone.



Source : Liley, et al., 2011, p. 63.

Rachel Linaker (2012) a étudié la réponse au dérangement de 22 espèces d'oiseaux différentes présentes sur le site marin côtier européen de Teesmouth et Cleveland en Angleterre. Le but était d'établir une base de données des réponses des oiseaux au dérangement. Le travail de terrain a eu lieu entre octobre 2011 et mars 2012. Il a permis de compter les oiseaux présents, ainsi que de référencer les activités récréatives pratiquées.

Sur les six sites d'études, tous ont été étudiés à marée basse et trois de ces sites ("South Gare", "Seaton Snook" et "North Gare"), l'ont aussi été à marée haute.

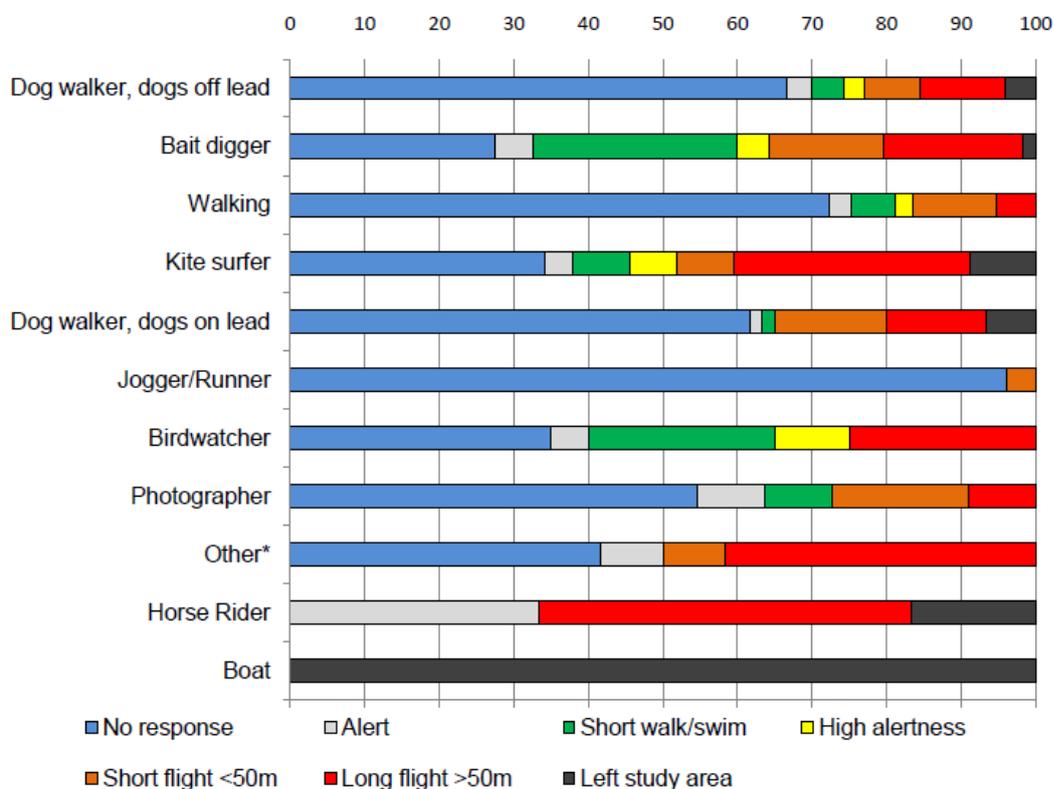
Les résultats de l'étude sont résumés dans la figure suivante (Figure 7). Linaker a séparé les réactions des oiseaux en sept catégories : Pas de réponse ("No response"), Alerte ("Alert"), Fuite courte à pieds ou à la nage ("Short walk/swim"), Haut niveau d'alerte ("High alertness"), Envol court, inférieur à 50 m ("Short flight <50m"), Envol long, supérieur à 50 m ("Long flight >50m"), Départ de la zone d'étude ("Left study area").

L'auteure montre bien que selon ses observations, certaines activités causent un dérangement plus important car elles déclenchent un envol long, ou poussent les oiseaux à quitter la zone d'étude. C'est le cas des activités impliquant des bateaux qui dans 100% des observations ont amenées les oiseaux à partir de la zone. La pratique de l'équitation est aussi l'une des activités provoquant un dérangement important avec près de 20% des oiseaux quittant la zone et environ 50% des autres oiseaux prenant la fuite à plus de 50 m (Figure 7).

Les kitesurfeurs sont aussi, là encore, (Liley, et al., 2011) fortement concernés par le dérangement. Ils sont à l'origine d'un envol long pour environ 30 % des observations.

Les chiens non tenus en laisse, ne causent cette fois-ci que peu de dérangement. Dans environ 65% des observations Linaker a relevé une absence de réponse de la part des oiseaux. Nous voyons d'ailleurs très bien que contre toute attente les chiens tenus en laisse causent plus de dérangement que les chiens non tenus en laisse. En effet, les chiens tenus en laisse sont responsables d'un envol court et d'un envol long dans respectivement 15 % et 12 % des cas, au contraire des chiens non tenus en laisse qui ne cause que 5% d'envol court, mais tout de même près de 15% d'envol long (Figure 7).

Figure 7 : Réponses des oiseaux au dérangement en fonction de l'activité concernée.



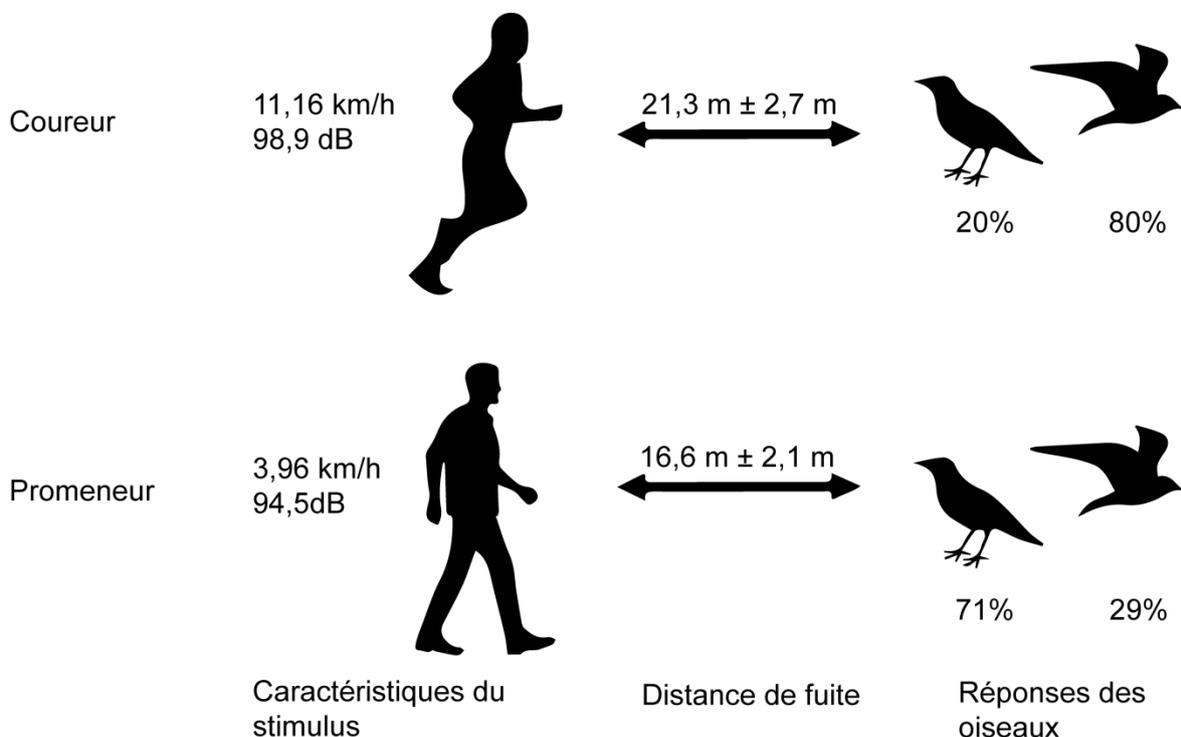
Source : Linaker, 2012, p. 20.

Pour ce qui concerne d'autres activités récréatives, Lethlean, et al. (2017) ont cherché à savoir si des coureurs dérangent réellement plus les oiseaux que des piétons. Ils ont mené leur expérience entre novembre 2015 et janvier 2016 dans le Comté de la Péninsule de Mornington dans la banlieue sud de Melbourne en Australie sur 20 sites différents au sein de la péninsule. Ils y ont collecté des données sur la distance de fuite d'oiseaux australiens dont : le Cassican fluteur ("Australian magpie"), le Canard à crinière ("Australian Wood Duck"), la Colombine lumachelle ("Common Bronzewing"), la Perruche omnicolore ("Eastern Rosella"), le Cacatoès rosalbin ("Galah"), le Pluvier à camail ("Hooded Plover"), le Méliphage à gouttelettes ("Little Wattlebird"), la Gralline pie ("Magpie-lark"), le Méliphage bruyant ("Noisy Miner") et la Mouette argentée ("Silver Gull").

Leur expérience est autant basée sur la distance que sur le bruit. Ils ont donc enregistré au préalable le son produit par des piétons et des coureurs sur du gravier et de l'herbe. Ensuite, ils ont procédé à une approche directe des oiseaux à pied (3-4 km/h) et en courant (11 km/h), pour enregistrer la distance de départ (distance entre l'élément dérangeur et l'oiseau avant que l'approche n'ait lieu), et la distance de fuite ("flight initiation distance").

L'analyse acoustique a montré que les coureurs étaient plus rapidement détectés (par les micros) sur du gravier que de l'herbe ; pour les piétons par contre aucune différence n'a été relevée entre les deux substrats. Concernant le dérangement leurs observations montrent que des coureurs entrent plus rapidement dans le champ de vision des oiseaux et vont donc plus rapidement provoquer une réaction de fuite (Lethlean, et al., 2017). Comme on le voit sur la [Figure 8](#), les coureurs provoquent un envol des oiseaux dans 80% des cas contre 29% pour les piétons. La distance de fuite est elle aussi plus importante avec environ 21 m pour les coureurs contre plus ou moins 16 m pour les piétons. Le niveau de dérangement n'est donc pas le même selon l'activité pratiquée. Cela nous permet d'attribuer une valeur plus importante à telle ou telle activité en nous basant sur la distance de fuite lié à cette activité.

[Figure 8](#) : Différence de réaction entre deux stimuli différents sur une population d'oiseaux, selon Lethlean et al., 2007, p. 42.



[Source](#): Lethlean, H., van Dongen, W. F. D., Kostogloua, K., Guay, P-J., Westona, M. A., (2017). Joggers cause greater avian disturbance than walkers. *Landscape and Urban Planning*, 159, pp. 42–47. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.08.020>

La réponse au dérangement, envol court ou long, simple état d'alerte ou absence de réponse va dépendre du type de stimulus comme les études précédentes le montrent. Certaines activités sont plus dérangeantes que d'autres, produisent des nuisances différentes plus dérangeantes que d'autres. Le terme de nuisance désigne ici les faits et éléments « *qui provoque de l'inconfort, de la gêne ou du danger, un dommage, un tort ou un préjudice (exemple : nuisance sonore)* » (Triplet, 2019, p. 778). Un premier classement d'activités nautiques en fonction de la vitesse, leur forme et la visibilité ou le bruit a été fait en 1982 (Mathews, 1982). Par la suite Krijgsveld, Smits et van der Winden (2008) ont ajouté un nouvel élément à cette classification avec l'imprévisibilité des trajectoires des pratiquants pendant leurs activités de loisirs. Ils ont d'abord regroupé les activités en fonction de leur type : aérienne (parapente ...), aquatique (windsurf ...) et terrestre (équitation ...). Puis au sein de ces groupes ils ont attribué des points ou scores de dérangement aux activités en fonction des nuisances qu'ils ont identifiées, le bruit, l'imprévisibilité de la pratique, la vitesse, etc. (Tableau 7).

**Tableau 7 : Score de dérangement pour des activités classés par type (aérienne, aquatique, terrestre) en fonction d'une sélection de nuisances qu'elles sont susceptibles de produire.**

| Recreational activity   | Noise <sup>1</sup> | Unpredictability <sup>2</sup> | Velocity <sup>3</sup> | Presence <sup>4</sup> | Visibility <sup>5</sup> | Disturbance effect |
|-------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------|
| <b>Air</b>              |                    |                               |                       |                       |                         |                    |
| Helicopter              | 4                  | 2                             | 2                     | 0                     | 2                       | 10                 |
| Sports aircraft         | 3                  | 2                             | 2                     | 0                     | 2                       | 9                  |
| Paraglider*             | 2                  | 3                             | 1                     | 1                     | 2                       | 9                  |
| Hot-air balloon         | 1                  | 3                             | 1                     | 1                     | 2                       | 8                  |
| Zeppelin                | 1                  | 2                             | 1                     | 1                     | 2                       | 7                  |
| Sailplane               | 0                  |                               | 1                     | 0                     | 2                       | 5                  |
| <b>Water</b>            |                    |                               |                       |                       |                         |                    |
| Speedboat               | 3                  | 3                             | 1                     | 1                     | 1                       | 9                  |
| Water scooter / Jet ski | 3                  | 3                             | 1                     | 1                     | 1                       | 9                  |
| Kite surfer             | 1                  | 3                             | 1                     | 1                     | 2                       | 8                  |
| Windsurfer              | 1                  | 3                             | 1                     | 1                     | 1                       | 7                  |
| Motorboat               | 2                  | 0                             | 1                     | 1                     | 1                       | 5                  |
| Sailing boat            | 0                  | 1                             | 0                     | 1                     | 2                       | 4                  |
| Rowing boat             | 0                  | 1                             | 0                     | 1                     | 1                       | 3                  |
| Canoe                   | 0                  | 1                             | 0                     | 1                     | 1                       | 3                  |
| <b>Land</b>             |                    |                               |                       |                       |                         |                    |
| Dog                     | 0                  | 4                             | 0                     | 1                     | 0                       | 5                  |
| Birdwatcher             | 0                  | 3                             | 0                     | 1                     | 0                       | 4                  |
| Car                     | 1                  | 0                             | 1                     | 1                     | 0                       | 3                  |
| Walker                  | 0                  | 1                             | 0                     | 1                     | 0                       | 2                  |
| Horse rider             | 0                  | 1                             | 0                     | 1                     | 0                       | 2                  |
| Cyclist                 | 0                  | 0                             | 0                     | 1                     | 0                       | 1                  |

<sup>1</sup> Émissions sonores et leur portée.

<sup>2</sup> Imprévisibilité des trajectoires et apparition brusque de la source de dérangement.

<sup>3</sup> Vitesse moyenne en direction d'un point fixe, ou après le passage de celui-ci.

<sup>4</sup> Combinaison de la vitesse et des « trajectoires erratiques ».

<sup>5</sup> Combinaison de la taille de l'élément dérangeant, et de l'espace ouvert de l'habitat.

\* Fait allusion aux parapentes motorisés, les parapentes non motorisés sont notés 6.

Source : Krüger, 2016, p. 36. D'après une traduction de Krijgsveld, et al. 2008, p. 34.

Parmi les activités qu'ils ont identifiées, celle qu'ils ont jugé la plus dérangeante pour l'avifaune est celle du vol en hélicoptère. Ensuite on retrouve l'aviation de sport légère ou la pratique du paramoteur (parapente motorisé). Pour les activités aquatiques les pratiques liées au motonautisme sont jugées les plus dérangeantes et le kitesurf devance d'un point le windsurf. Pour les auteurs la pratique du kitesurf sera plus dérangeante du fait de la visibilité de la pratique. À terre ce sont les chiens qui causeront le plus de dérangement, principalement à cause de leur imprévisibilité. On peut être surpris que le score attribué par les auteurs au bruit des chiens ne soit pas plus élevé. Les chiens peuvent parfois aboyer et donc potentiellement créer une nuisance sonore. Mais il reste que ce n'est pas comme ça que les auteurs ont interprété le dérangement lié aux chiens.

En plus des activités « traditionnelles » que l'on va pouvoir observer sur les zones côtières il faut désormais ajouter l'utilisation de drones à la liste. La démocratisation de ces engins a vu leur nombre augmenter fortement que ce soit pour faire des photos/vidéos, des courses de drones, de la recherche scientifique, etc. Grâce aux avancées technologiques concernant la qualité et l'accessibilité à une panoplie de capteurs disponibles sur des drones commerciaux et non pas uniquement militaire, certains écologues se sont emparés de cet outil afin de pouvoir compter et observer les oiseaux plus précisément qu'au travers de jumelles (Périal, 2015). Les drones vont avoir l'avantage d'être relativement simple d'utilisation et d'être moins coûteux à utiliser que des sessions en avion/hélicoptère (Périal, 2015 ; McEvoy, Hall, McDonad, 2016). L'utilisation d'un avion/d'un hélicoptère demandera en effet une structure spécialisée, une personne apte à piloter ce type d'engin (plus difficile à piloter qu'un drone commercial), des observateurs formés, un certain budget, etc. (Guyonnard, 2013 ; Peuziat & Le Berre, 2015).

McEvoy, Hall et McDonald (2016) ont donc cherché à savoir si cette nouvelle activité qui est celle de l'utilisation de drone pouvait être génératrice de dérangement sur les oiseaux. Pour cela ils ont mené des expérimentations sur deux sites différents de Nouvelle-Galles du Sud (Australie) entre mars et mai 2015, chacun des sites ayant été visité six fois. Ils ont utilisé cinq modèles différents de drones avec des caractéristiques différentes (Tableau 8).

**Tableau 8 :** Type de drones utilisés pendant les essais et leurs caractéristiques associées.

| UAV                        | Body shape  | Mass (kg) | Take-off                  | Wingspan/diameter (m) | Max flight speed (km/hr) | Battery life (min) |
|----------------------------|---|-----------|---------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------|
| UAVER Avian-P              |  | 4.7       | Launch Rack + Bungee Cord | 1.6                   | 63                       | 60-90              |
| Skylark II                 |  | 4         | Hand + Bungee Cord        | 3                     | 40                       | 60-90              |
| Drone Metrex Topodrone-100 |  | 4.5       | Launch Rail + Bungee Cord | 2                     | 80                       | 60                 |
| DJI Phantom                |  | 1.2       | Vertical                  | 0.4                   | 10                       | 15                 |
| FoxTech Kraken-130         |  | 6         | Vertical                  | 1.8                   | 10                       | 15                 |

Source : McEvoy, Hall, McDonald, 2016, p. 6.

Sur le premier site (le lagon de “Little Llangothlin”), les drones ont été lancés depuis deux sites différents. Le premier à 10 m du bord du lac et le second à 500 m du lac derrière une petite butte et hors de vue des oiseaux. Les drones ont été lancés directement en direction des groupes d’oiseaux situés sur le lac, ou bien en ayant une approche du lac avec un angle précis (tangential). Sur le second site (le lac de Cargellio), les drones ont été lancés depuis une zone dégagée à 300 m du rivage hors de vue des oiseaux.

Les résultats de l’étude ont été classés en trois catégories ([Tableau 9](#)) : “NR” lorsque les oiseaux n’ont pas réagi aux drones, “V” lorsque les oiseaux ont cessé leurs activités et ont prêté attention aux drones, ou bien ont nagé plus loin afin de s’éloigner du stimulus, et “F” lorsque les oiseaux se sont envolés à l’approche des drones. Les cellules notées d’un “NA” concernent les cas où le drone n’a pas pu voler à l’altitude concernée. L’altitude de vol minimale pour les drones à aile fixe était de 15 m et représentait l’altitude du décollage, lorsque les drones étaient envoyés en direction des oiseaux avant qu’ils ne gagnent de la hauteur.

Comme on le voit dans le [Tableau 9](#), les drones n’ont provoqué que peu de réaction, la majorité des réactions étant soit une absence de réponse soit une attention portée aux drones mais pas d’envol. Mais, lorsque des réactions d’envol ont été notées par les auteurs elles correspondent au moment du décollage des drones lorsque ceux-ci étaient propulsés vers les oiseaux directement. On peut noter d’ailleurs que les seuls drones ayant provoqué une réaction d’envol au décollage, sont ceux qui nécessitent d’être propulsés à la main, ou bien à l’aide d’une rampe/catapulte de lancement et vont donc avoir une trajectoire basse lors de la prise d’altitude. Ceux qui peuvent décoller verticalement (DJI Phantom et FoxTech Kraken-130) ont, comme on le voit dans le tableau, généré qu’une faible réaction de la part des oiseaux. Les auteurs soulignent aussi que des rapaces ont été observés sur les lieux des études, et qu’ils ont provoqué des envols bien plus importants et sur de plus grandes distances que les drones, lors de leur passage au-dessus des oiseaux.

Pour expliquer la différence de réaction de la part des oiseaux face aux différents drones, les auteurs considèrent que la forme des drones a pu avoir un impact important. Selon eux, les drones en forme d’aile delta comme le Drone Metrex Topodrone-100 cause plus de dérangement que les autres modèles car ils vont ressembler à des rapaces en chasse. Notamment, lors d’approches directes sur les groupes d’oiseaux, lors de virage incliné ou de changements d’altitude. Le dérangement lié à l’utilisation de drones multi-rotors est, selon les auteurs, plus faibles que celui lié aux drones à forme d’aile delta. Le Phantom de DJI par exemple n’a provoqué qu’une faible réaction de la part des oiseaux ([Tableau 9](#)), avec seulement le maintien d’une certaine vigilance ou un départ de la zone occupée par le drone à la nage. Mais ils ne se sont pas envolés au loin comme lors du passage du Drone Metrex Topodrone-100.

Tableau 9 : Réponses des groupes d'oiseaux aux différents drones passant au-dessus d'eux.

| UAV                        | Shape   | Altitude Above Water |      |      |      |      |      |                 |
|----------------------------|---|----------------------|------|------|------|------|------|-----------------|
|                            |   | 100 m                | 90 m | 80 m | 70 m | 60 m | 50 m | 15 m (take-off) |
| UAVER Avian-P              |  | NR                   | NR   | NR   | NR   | V    | N/A  | F               |
| Skylark II                 |  | NR                   | NR   | NR   | NR   | V    | NA   | F               |
| Drone Metrex Topodrone-100 |  | NR                   | NR   | F    | F    | F    | N/A  | F               |
| DJI Phantom                |  | N/A                  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | V    | V               |
| FoxTech Kraken-130         |  | NR                   | NR   | NR   | NR   | NR   | V    | N/A             |

Source: McEvoy, Hall, McDonald, 2016, p. 9.

Le même constat a été fait lors d'une expérimentation en Camargue avec une population de flamants roses et de chevaliers aboyeurs (Figure 9). David Grémillet et son équipe ont en effet cherché à savoir jusqu'où ils pouvaient aller sans pour autant générer de réaction chez les oiseaux (et donc sans générer de dérangement). Pour cela ils ont effectué plus de 200 vols au-dessus des étangs Camarguais en variant « *les angles d'approche, la vitesse, la couleur du drone [ou bien en se rapprochant] progressivement pour évaluer à partir de quelle distance les oiseaux semblaient perturbés par la présence du drone* » (Périault, 2015, p. 13). Le résultat est une capacité d'approche des drones à moins de 10 mètres des flamants roses. Selon Elisabeth Vas (l'une des membres de l'équipe de recherche), cela pourrait s'expliquer par le fait « *que le drone ne ressemble pas à l'un de leurs prédateurs* » (Périault, 2015, p. 13). Les seuls moments où les oiseaux ont réagi correspondent aux passages du drone dans leur angle mort. Cependant, Elisabeth Vas, estime qu'il est possible que les flamants « *aient subi un stress sans que [l'équipe de recherche s'en rende compte], pour le vérifier il faudrait mesurer des paramètres plus précis comme leur fréquence cardiaque et leur taux d'hormones du stress* » et qu'il faudrait élargir l'expérience sur d'autres espèces d'oiseaux (Périault, 2015, p. 13).

Figure 9 : Drone survolant des flamants roses en Camargue.



Source : David Grémillet dans LUM, 2015-2016, p. 13.

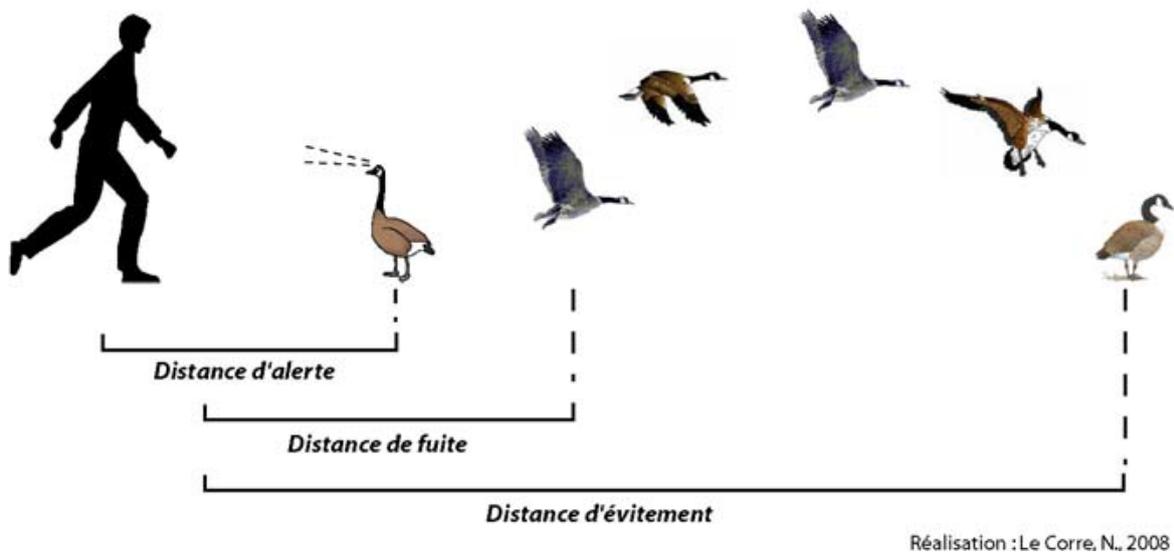
Cependant, pour Le Corre (2009), le type de dérangement n'est pas le seul paramètre qui va faire varier la distance de fuite il faut aussi compter sur « *le temps, la visibilité et la température sur le site, la taille des groupes d'oiseaux considérés, l'âge et l'expérience des individus, la période de l'année où se produisent les dérangements ou encore les conditions physiques des individus au moment des dérangements* » (Le Corre, 2009, p. 337).

## 2 : La qualification du dérangement abordé à partir de la distance entre les oiseaux et l'élément dérangeur

L'intensité du dérangement va être fortement influencée par la distance entre ce qui cause le dérangement et les oiseaux dérangés. Il a été prouvé dans plusieurs études que plus la distance qui sépare l'homme des oiseaux est faible et plus le dérangement sera élevé et vice-versa (Deblinger, et al., 1992 ; Lafferty, 2001a ; 2001b ; Fernández-Juricic, Jimenez, Lucas, 2001 ; Velando & Munilla, 2011). Pour mesurer ou témoigner d'un dérangement les scientifiques vont très souvent faire référence à la distance de fuite ou "Flight Initiation Distance" (FID) en anglais (Platteeuw & Henkens, 1997 ; Triplet, et al., 1998 ; Blumstein, 2003 ; Tamisier, et al. 2003 ; Triplet et al. 2007 ; Philip Whitfield, et al. 2008 ; Bellefleur, et al., 2008 ; Le Corre, 2009 ; Maison, 2009 ; Liley et al., 2011 ; Liley & Fearnley, 2012 ; Le Corre, et al., 2012 ; Turgis, 2012 ; Glover, et al., 2015 ; Krüger, 2016).

La distance de fuite parfois nommé distance d'envol est la « *distance minimale à partir de laquelle un oiseau s'enfuit lorsqu'une source de dérangement ou de menace se rapproche de lui* » (Triplet, et al., 2007, p. 237.). Mais, Nicolas Le Corre (2009) considère que la distance de fuite n'est pas la seule distance à prendre en compte. Il serait plus efficace selon lui d'utiliser la distance d'alerte (celle à partir de laquelle l'oiseau remarque l'élément déranger), qui signale selon lui mieux le moment à partir duquel un oiseau est dérangé mais, qui peut être difficile à repérer (Figure 10).

Figure 10 : Distance d'alerte, de fuite et d'évitement.

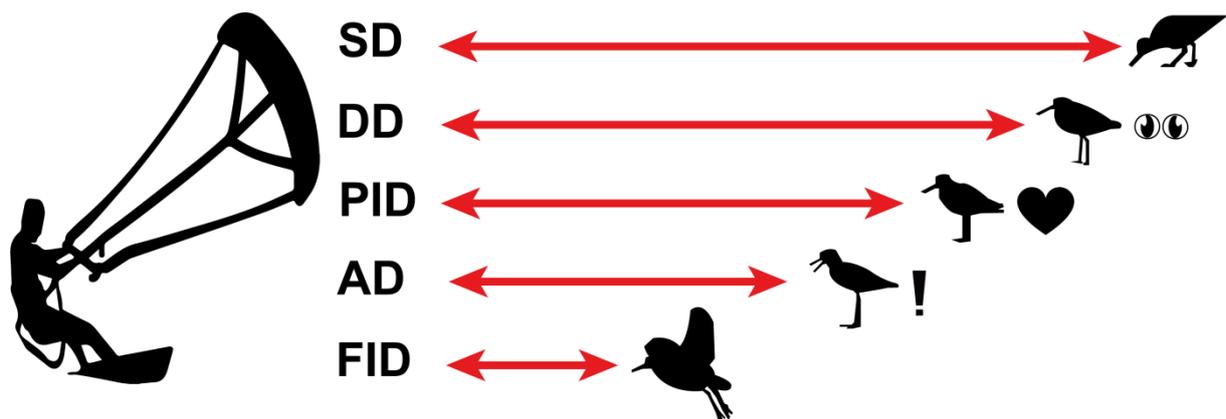


Source : Le Corre, 2009, p. 335.

Krüger (2016) propose d'autres distances en plus de celles déjà mentionnées par Le Corre dans sa thèse (Figure 11) :

- ❖ La distance de départ ("Starting Distance/SD") est le point de départ des observations. C'est le moment où l'oiseau n'est pas dérangé ou dans un état d'alerte. À ce moment, le stimulus (bateau, marcheur ...) est encore loin (Figure 11).
- ❖ La distance de détection ("Detection Distance/DD") est celle à partir de laquelle un stimulus (marcheur, kitesurfeur ...) est détecté par l'oiseau sans causer de réaction (Figure 11).
- ❖ La distance de réaction physiologique ("Physiological Initiation Distance/PID") correspond au moment où un oiseau répond au dérangement par une réaction physiologique. Cette réaction peut-être de l'ordre de la hausse du rythme cardiaque, de la sécrétion d'hormone de stress, etc (Figure 11).
- ❖ La distance d'alerte ("Alert Distance/AD") représente la distance à laquelle un oiseau répond ouvertement à un stimulus (Figure 11). Elle existe sous la même dénomination dans le travail de Nicolas Le Corre (2009, Figure 10). Mais, ces auteurs estiment que la mesure de cette distance est difficile car ce que l'on cherche à observer à un moment précis n'est pas nécessairement visible ou audible ou du moins ne l'est pas facilement (Le Corre, 2009 ; Krüger, 2016).
- ❖ La distance d'envol ("Flight Initiation Distance/FID") est la distance à partir de laquelle l'oiseau prend la fuite (Figure 11). C'est ce que Le Corre (2009) appelle la distance de fuite dans sa thèse (Figure 10).

Figure 11 : Différentes phases de réaction comportementale des oiseaux face au dérangement, selon Thorsten Krüger, 2016, p. 7.



Source: Krüger, T. (2016). On the effects of kitesurfing on waterbirds - a review. Informationservice Naturschutz Niedersachs, 36(1), pp. 3-64.

Dans son étude des effets du kitesurf sur les oiseaux d’eau, Krüger (2016) relève que parmi divers paramètres la distance entre un kitesurfeur et un oiseau influence la réaction individuelle de l’oiseau. Selon lui, plus un kitesurfeur est loin d’un oiseau, sur un plan d’eau, et plus la réaction de l’oiseau est faible.

Beaucoup d’études prennent en compte la mesure de la distance de fuite/distance de réaction des oiseaux comme preuve du dérangement. La variation de la longueur de cette distance de fuite indiquant un niveau de dérangement plus important de telle ou telle activité. Dans nombre de ces études le dérangement d’un promeneur à pied est comparé à celui d’un bateau à moteur ou d’un canoë/kayak (Rodgers JR., Smith, 1995 ; Bellefleur, et al., 2008 ; Burger, et al., 2010 ; Glover, Guay, Weston, 2015).

Rodgers Jr. et Smith (1995), ont mené une expérience en Floride sur 17 colonies d’oiseaux durant la période printemps-été entre 1989 et 1991. Le but était de pouvoir conseiller les personnes gérant des espaces protégés sur la mise en place de distance de sécurité entre les hommes et les colonies d’oiseaux. Au total ce sont 15 espèces différentes d’oiseaux d’eau qui ont été étudiées et soumises à trois « mécanismes de dérangement humain » (“Human Disturbance Mechanisms”/HDMs), à savoir : la marche (continue, directe, au pas, par une à cinq personnes), un canoë (en approche directe et continue à 1,8 km/h par deux personnes dans un canoë de 5,2 m de long) et un bateau à moteur (en approche directe et continue à 1,8 km/h par deux personnes dans un bateau de 4,3 mètres).

La distance entre l’élément dérangeur (“HDM”) et les nids des oiseaux a été mesurée grâce à un télémètre laser. Les résultats montrent des différences de distance de fuite entre espèces suivant le type de dérangement. Par exemple, le Cormoran à aigrettes (“Double-crested Cormorant”) a pris la fuite à une distance significativement plus importante que l’Anhinga d’Amérique (“Anhinga”) face à une approche en canoë. En ce qui concerne les différences de distance de fuite à cause des pratiques, l’Anhinga d’Amérique n’a montré aucune différence entre un dérangement causé par un canoë et celui causé par un bateau à moteur (la distance étant la même). Dans l’étude, quatre espèces : le Pélican brun (“Brown Pelican”), le Cormoran à aigrettes (“Double-crested Cormorant”), le Grand Héron (“Great Blue Heron”) et l’Aigrette Tricolore (“Tricolored Heron”) ont montré des distances de fuite plus courtes lors d’une approche par un bateau que par des piétons. Au contraire de la Grande Aigrette (“Great Egret”) qui a montré une distance de fuite similaire lors d’une approche à pied ou en bateau. Selon les auteurs le Grand Héron (“Great Blue Heron”) et la Grande Aigrette (“Great Egret”) apparaissent comme étant les deux espèces les plus sensibles parmi celles de l’étude lorsqu’approchées à pieds.

Glover, Guay et Weston (2015) ont comparé la distance de fuite (FID) induite par des piétons à celles induites par des canoës sur treize espèces d'oiseaux différentes dans des marais du Queensland (Australie). Leur but était d'établir des zones tampon et un code de conduite pour les canoéistes naviguant dans ce territoire surtout lorsque le niveau de l'eau est faible. Pour les besoins de l'expérimentation les auteurs ont approché à pied (selon la méthode décrite dans Glover, et al., 2011) et en canoë (à la même allure qu'un piéton) des oiseaux. La personne approchant à pied tout comme celle approchant en canoë était seule lors de l'approche. Les distances de départ et de fuite ont été mesurées avec l'utilisation d'un télémètre laser. Selon les auteurs la distance de départ ("starting distance"/SD, [Tableau 10](#)) a grandement influencé la distance de fuite ("flight initiation distance"/FID, [Tableau 10](#)), mais n'a pas varié entre les deux stimuli.

Le résultat de l'expérience est une distance de fuite pour le canoë de 32,9 m ( $\pm 7,6$  m) et de 47,5 m ( $\pm 7,4$  m) pour les piétons. Sur les 13 espèces étudiées, 10 présentes une distance de fuite plus faible par rapport aux canoës qu'aux piétons ([Tableau 10](#)). Pour les auteurs ces résultats s'expliquent par le fait que la plupart des canoës sont relativement lent, silencieux, et utilisés pour des activités non destructrices, ce qui amènerait les oiseaux à considérer le risque qu'ils représentent comme moins important que des promeneurs à pieds. La différence de valeurs entre les deux distances de fuite montre bien que l'intensité du dérangement ne sera pas la même et que cette intensité peut être mesurée par la distance à laquelle l'oiseau prend la fuite.

[Tableau 10](#) : Distance de fuite (FID, en m) et distances de départ (SD, en m) pour 13 espèces approchées par des marcheurs et des canoës (moyenne  $\pm$  Erreur Type).

| Species   | FID             |                  | Starting distance |                  |
|---|-----------------|------------------|-------------------|------------------|
|   | Canoe           | Walker           | Canoe             | Walker           |
| Pink-eared Duck <i>Malacorhynchus membranaceus</i>        | 36.8 $\pm$ 4.9  | 31.5 $\pm$ 1.5   | 76.2 $\pm$ 13.4   | 45.0 $\pm$ 6.0   |
| Grey Teal <i>Anas gracilis</i>                            | 24.7 $\pm$ 3.0  | 78.0 $\pm$ 12.5  | 62.0 $\pm$ 9.7    | 96.0 $\pm$ 15.4  |
| Pacific Black Duck <i>Anas superciliosa</i>               | 72 $\pm$ 16     | 107.5 $\pm$ 20.3 | 208.5 $\pm$ 101.5 | 166.5 $\pm$ 17.7 |
| Australasian Grebe <i>Tachybaptus novaehollandiae</i>     | 26.0 $\pm$ 0.0  | 37.6 $\pm$ 3.4   | 45.0 $\pm$ 10.0   | 59.0 $\pm$ 4.6   |
| Australian Darter <i>Anhinga novaehollandiae</i>          | 66.8 $\pm$ 26.3 | 38.0             | 177.4 $\pm$ 40.6  | 112.0            |
| Intermediate Egret <i>Mesophoyx intermedia</i>            | 60.0 $\pm$ 10.7 | 30.6 $\pm$ 2.4   | 164.0 $\pm$ 46.8  | 73.6 $\pm$ 8.8   |
| Little Egret <i>Egretta garzetta</i>                      | 25.0 $\pm$ 11.0 | 62.3 $\pm$ 17.6  | 149.0 $\pm$ 53.0  | 122.5 $\pm$ 10.1 |
| Glossy Ibis <i>Plegadis falcinellus</i>                   | 22.3 $\pm$ 5.8  | 56.3 $\pm$ 8.9   | 63.3 $\pm$ 14.2   | 123.6 $\pm$ 16.9 |
| Australian Sacred Ibis <i>Threskiornis molucca</i>        | 26.0            | 50.4 $\pm$ 12.5  | 164.0             | 90.2 $\pm$ 19.9  |
| Royal Spoonbill <i>Platalea regia</i>                     | 23.0 $\pm$ 0.0  | 55.0 $\pm$ 19.0  | 166.0 $\pm$ 0.0   | 102.3 $\pm$ 28.3 |
| Black-tailed Native Hen <i>Gallinula ventralis</i>        | 19.0 $\pm$ 5.5  | 36.8 $\pm$ 5.5   | 66.3 $\pm$ 13.0   | 69.2 $\pm$ 14.8  |
| Black-fronted Dotterel <i>Elseyornis melanops</i>         | 9.0 $\pm$ 1.9   | 24.8 $\pm$ 3.6   | 48.3 $\pm$ 5.6    | 44.0 $\pm$ 5.8   |
| White-plumed Honeyeater <i>Lichenostomus penicillatus</i> | 7.0 $\pm$ 3.0   | 16.7 $\pm$ 8.4   | 66.5 $\pm$ 13.5   | 28.3 $\pm$ 3.4   |

[Source](#) : Glover, Guay, Weston, 2015, p. 777.

Liley et al. (2011), évoqués précédemment, ont dans une étude antérieure (déjà sous le nom "Footprint Ecology") étudié le dérangement des oiseaux d'eau par l'homme dans l'Estuaire de l'Exe dans le Devon en Angleterre. Pour cette étude, ils ont choisi d'observer tout l'estuaire. Ils ont compté les oiseaux, fait 28 recensements des pratiques et du nombre de pratiquants entre le 28 décembre 2009 et le 2 avril 2011. Ils ont aussi utilisé des traces GPS fournies par les pratiquants d'un grand nombre d'activités récréatives aquatiques (kitesurf, windsurf, pêche à pied, canoë/kayak, voile légère ...) et quelques entretiens avec ces pratiquants. Pour cela ils ont fourni directement à des pratiquants des GPS afin que ces derniers enregistrent leurs itinéraires de pratique. Ils ont pu en utilisant un Système d'Information Géographique (SIG) cartographier l'espace utilisé par les différentes activités nautiques. Les pratiquants ont aussi rempli un court rapport à la fin de chacune de leurs

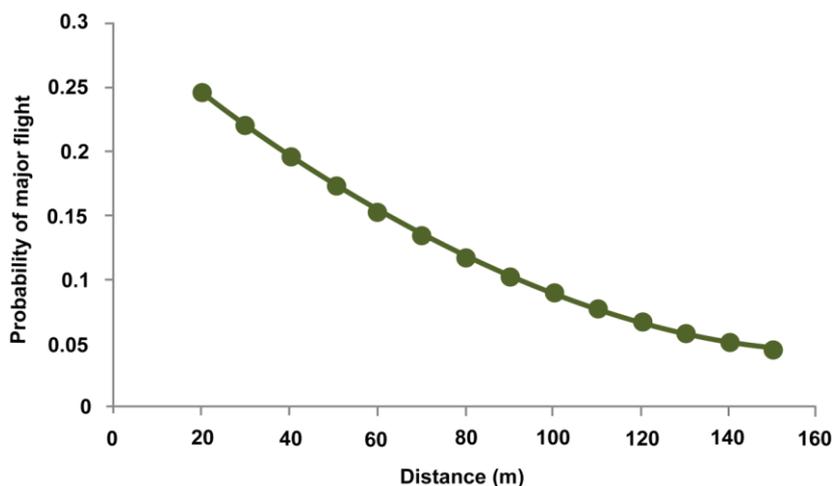
sorties. Cela leur a permis de voir comment l'espace est utilisé (par telle ou telle pratique) en fonction de différentes conditions météorologique.

Ils ont pu observer près d'une vingtaine d'espèces différentes, et ont remarqué que les trois quart des évènements causant un envol majeur (au-delà de 50 m) ne concernaient que cinq espèces : l'Huîtrier-pie ("oystercatcher"), le Chevalier Gambette ("redshank"), la Barge à queue noire ("black-tailed godwit"), la Bernache Cravant ("dark-bellied brent goose"), et le Courlis ("curlew").

En se basant sur ces cinq espèces (et uniquement celles-ci) ils ont cherché à identifier les facteurs entraînant une réaction de la part des oiseaux. Pour eux, la distance entre l'élément dérangeant et les oiseaux est l'un des facteurs significatifs, confirmant que les oiseaux vont avoir plus tendance à s'envoler si la source du dérangement est proche (Liley, et al., 2011).

Avec le graphique suivant (Figure 12) les auteurs montrent qu'à une distance de 20 m la probabilité d'un envol est de 25%, soit une probabilité d'une observation sur quatre. Cette probabilité baisse avec la distance, à 150 m de distance elle n'est plus que de 0.05 soit une observation sur vingt ouvrant sur un envol majeur.

Figure 12 : Probabilité d'un envol important (au-delà de 50 m) en relation avec la distance



Source : Liley, et al., 2011, p. 72.

Joanna Burger (1981) a étudié les effets directs et indirects des activités humaines sur les oiseaux de la réserve naturelle de Jamaica Bay situé à New York (à côté de l'aéroport international John F. Kennedy). Des observations ont été faites quatre jours par semaine du 1<sup>er</sup> Mai 1977 au 1<sup>er</sup> Mai 1978 excepté pour la période entre Janvier et Février où les observations n'ont été faites que durant deux jours par semaine. Chaque activité humaine et chaque oiseau présent sur les marres artificiels et dans la baie ont été enregistrés. La référence du signal d'un dérangement était la fuite.

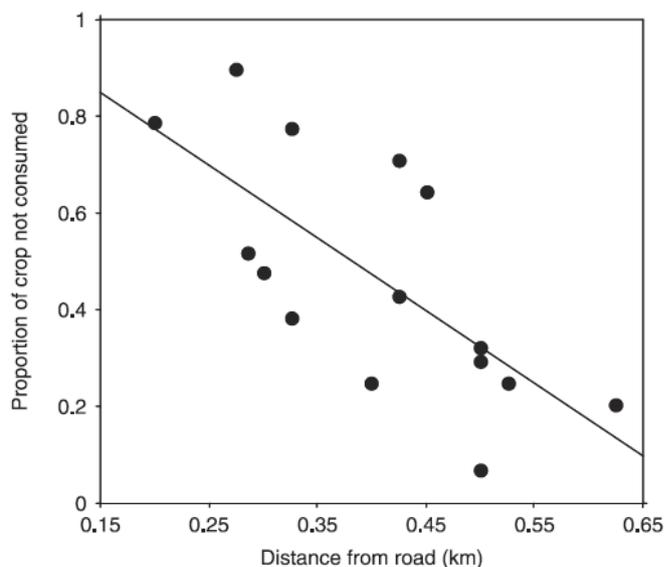
L'auteur a comparé le pourcentage de temps durant lequel des oiseaux étaient présents dans les zones observées en l'absence d'activités, à celui où des oiseaux étaient présents en même temps que des activités. Le résultat lui a permis d'obtenir une mesure de l'évitement des hommes par les oiseaux.

Elle relève que dès le moment où des personnes à pied ou en courant passaient à côté des oiseaux ceux-là s'envolaient. De la même manière quand des membres de la réserve naturelle venaient travailler dans les mares (artificiels) elle a enregistré un envol de 60% des oiseaux qui y étaient présent. Mais il faut noter que des gens se promenant sur les chemins passant autour des mares n'ont pas suscités de réaction de la part des oiseaux. Pour expliquer cela, elle avance le fait que les chemins empruntés par les personnes se promenant sont situés à une certaine distance (non précisée dans l'étude) des zones utilisées par les oiseaux.

Dans le même ordre d'idée, Gill, Sutherland et Watkinson (1996), ont cherché à évaluer le compromis entre l'utilisation des ressources disponibles et le risque de dérangement chez une population d'oies à bec court ("pink-footed geese"). Ils ont mené cette étude sur l'île de Scolt Head dans le nord du Comté de Norfolk en Angleterre entre Octobre 1992 et Février 1993. La méthode consistait à compter le nombre d'oies présentes dans chacun des 15 champs de betterave utilisés par les oies pour se nourrir (soit une surface d'environ 4 000 hectares de terres arables). Ils ont aussi mesuré les morceaux de betteraves laissés par les oies à chacun de leur départ des champs, afin d'avoir une estimation de la biomasse consommée par les oies.

Concernant le dérangement, ils ont montré que les oies s'alimentaient moins ou pas du tout dans les champs situés aux abords de routes. La proportion de champs non utilisés pour se nourrir étant plus forte aux abords des routes (Figure 13). L'explication avancée par les auteurs pour expliquer ce phénomène est de dire que cela pourrait être une réaction au dérangement par les véhicules passant sur les routes. Selon eux, une oie se nourrissant près d'une route risque d'être dérangée plus souvent qu'une autre se nourrissant dans un champ éloigné de la route. Ainsi, il est possible que les oies perçoivent les routes comme des potentiels éléments dérangeurs, et qu'elles évitent les champs se trouvant à proximité d'une route peu importe la distance séparant les champs de la route (Gill, Sutherland, Watkinson, 1996).

Figure 13 : Relation entre les plants de betteraves à sucre non consommé par les oies et la distance à la route.



Source : Gill, 2007, p. 11 d'après Gill, Sutherland, Watkinson, 1996.

Tableau 11 : Listes des principales sources relevées dans l'état de l'art et traitant de la dimension temporelle du dérangement (C : L'intensité du dérangement dans les études sur l'interaction entre activités de loisirs et ).

| Auteurs<br>(Référence<br>bibliographique) | Espèces   | Pratiques   | Zone d'étude   |
|---|---|---|--|
| <b>Rodgers JR &amp; Smith, 1995</b>       | Mouette atricille, Pélican brun, Cormoran à aigrettes, Anhinga d'Amérique, Grand héron, Grande aigrette, Aigrette tricolore, Aigrette bleue, Héron garde-bœufs, Bihoreau gris, Ibis blanc, Tantale d'Amérique, Petite sterne, Bec-en-ciseaux noir   | Marche à pieds, navigation en canoë et en bateau à moteur   | Plusieurs sites de nidification en Floride, États-Unis           |
| <b>Recarte, Vincent, Hewison, 1998</b>    | Daims   | Différentes activités humaines (non précisées)  | Forêt de Buzet, Toulouse, France                                 |
| <b>Liley, et al., 2011</b>                | Huîtrier-pie, Vanellinae, Canard colvert, Goéland brun, Tournepierre, Sterne caugek, Courlis corlieu, Bécassine, Bécasseau variable, Goéland marin, Tadorne, Cormoran, Courlis, Avocette, Bernache du Canada, Sarcelle, Mareca, Bernache cravant, Barge à queue noire, Pluvier doré, Chevalier gambette, Barge rousse, Pluvier grand-gravelot, Pluvier argenté            | Diverses activités de plages sur l'estran (promenade avec et sans chiens, recherche d'appâts, pêche à pied ...), kitesurf, windsurf, canoë-kayak, aviron, jet-ski et autres activités nautiques | Estuaire de l'Exe, Comté du Devon, Angleterre                    |
| <b>Linaker, 2012</b>                      | Cormoran, Huîtrier-pie, Courlis, Bécasseau variable, Bécasseau violet, Bécasseau maubèche, Bécasseau sanderling, Chevalier gambette, Pluvier grand-gravelot, Arenaria (Tournepierre), Barge rousse, Barge à queue noire, Grèbe huppé, Vanellinae, Pluvier doré, Harle huppé, Grèbe à cou noir, Tadorne, Eider à duvet, Cygne tuberculé, Plongeon catmarin, Grèbe esclavon | Kitesurf, recherche d'appâts, promenade avec et sans chiens -tenus et non tenus en laisse, promenade à pieds, course à pieds, ornithologie/photographie, équitation, navigation en bateau       | Site marin côtier européen de Teesmouth et Cleveland, Angleterre |

|                                     |   |   |  |
|-------------------------------------|---|---|--|
| <b>Glover, Guay, Weston, 2015</b>   | Canard à Oreilles roses, Sarcelle australasienne, Canard à sourcils, Grèbe australasien, Anhinga d'Australie, Héron intermédiaire, Aigrette garzette, Ibis falcinelle, Ibis à cou noir, Spatule royale, Gallinule aborigène, Pluvier à face noire, Méliophage serti | Marche à pieds et navigation en canoë   | Marais dans l'état du Queensland, Australie                    |
| <b>Périault, 2015</b>               | Flamant rose, Chevalier aboyeur   | Utilisation de drones   | Marais de Camargue   |
| <b>McEvoy, Hall, McDonald, 2016</b> | <i>Non mentionnée</i>   | Utilisation de drones   | Deux sites d'observations en Nouvelle-Galles du Sud, Australie |
| <b>Bichot &amp; Rivière, 2016</b>   | Sterne naine, sterne pierregarin, sterne caugek, sterne hansel, mouette rieuse, mouette mélanocéphale, goëland railleur, plongeon arctique, avocette élégante   | Planche à voile/windsurf, voile légère, kitesurf, stand up paddle/SUP, surf, bodyboard, aviron, canoë-kayak | Côtes Méditerranéennes, France                                 |
| <b>Lethlean, et al., 2017</b>       | Cassican fluteur, Canard à crinière, Colombine lumachelle, Perruche omnicolore, Cacatoès rosalbin, Pluvier à camail, Méliophage à gouttelettes, Gralline pie, Méliophage bruyant, Mouette argentée  | Course à pieds et marche à pieds  | Péninsule de Mornington, Melbourne, Australie                  |

Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

## Conclusion de la première partie

Avec la fréquentation des espaces naturels protégés parfois ouverts au public, se pose la question de la qualification du dérangement. Celle-ci est d'ailleurs l'une des priorités des gestionnaires d'espaces protégés.

Comme cela est démontré dans cet état de l'art, le dérangement lié aux interactions est qualifié de différentes manières. Il est d'abord qualifié dans sa dimension temporelle à travers la saisonnalité des sources de dérangement (les activités). Il est aussi qualifié à travers les différences de comportements des oiseaux liées à la saison.

Il est ensuite qualifié dans sa dimension spatiale. Une grande majorité des études citées dans cette revue de littérature scientifique pointent les interactions spatiales comme l'un des principes majeurs du dérangement.

Enfin le dérangement de l'avifaune est abordé dans la littérature à travers la mesure de l'intensité du dérangement qui varie en fonction des distances avec les éléments dérangeants.

La mesure du dérangement apparaît complexe car dépendante de multiples facteurs liés aux espèces et à leurs fonctionnalités mais aussi aux pratiques et à leurs caractéristiques propres, liés aux espaces utilisés et aux temporalités. De plus, il existe un grand nombre de protocoles de mesure du dérangement mais ils ne sont pas nécessairement adaptés à tous les espaces ou standardisés. Les résultats sont aussi parfois contradictoires comme le montre les mesures du dérangement par les chiens dans les différentes études. Aussi, le risque serait de faire face à « *des montées en généralité abusives qui concernent des résultats locaux, périodiques, partiels, transformés en affirmations générales, des transferts de résultats d'une zone, d'un écosystème ou d'une espèce particulière à d'autres éléments non analogues* » (Mounet, 2007, p. 164).

Par ailleurs, de nouvelles activités qui n'existaient pas il y a quelques années ou qui n'étaient pas aussi développées qu'aujourd'hui, tendent à créer un nouveau type d'interactions ou bien à renforcer le dérangement lié à la pratique dont elles dérivent (flyboard/hoverboard dérivant du motonautisme). De nos jours, de nombreuses questions se posent avec le nombre grandissant de drones non militaires. Si comme nous l'avons vu leur potentiel d'interactivité avec les oiseaux n'est pas réellement important à moins d'avoir une forme d'aile delta. Il faut bien voir que les expériences pour déterminer le dérangement dû aux drones sont encore peu nombreuses. Aussi, le dérangement va grandement dépendre des espèces auxquelles il s'applique, du lieu, des conditions météorologiques, de la saison, etc. De même, les activités nautiques de loisirs comme le kitesurf, le windsurf, le surf, le Stand-Up Paddle ou la voile légère sont très populaires sur les côtes. Mais, elles sont aussi sources de dérangement pour l'avifaune, en faisant fuir les oiseaux, en limitant leur zone de reproduction, d'alimentation ou encore de repos.

Il faut aussi savoir qu'actuellement une (r)évolution a lieu dans ces sports avec l'apparition des foils. Même s'ils existent depuis le milieu des années 50, ils sont aujourd'hui en phase de démocratisation. En ajoutant un foil à une planche à voile/de kite ou un catamaran par exemple, on va pouvoir augmenter le spectre d'utilisation en pouvant naviguer même par vent (très) faible. On va aussi augmenter la vitesse atteinte par ces engins équipés de foils, les « foilers ». La vitesse est justement l'un de ses paramètres qui permet de qualifier un dérangement plus ou moins intense.

L'évaluation et la qualification du dérangement va s'avérer primordiale dans les mesures de gestion de ces espaces protégés afin de maintenir une diversité de pratiques sans pour autant mettre en danger les espèces qu'ils ont vocation à conserver. Mais pour cela il faut encore avoir une bonne vision des zones sur lesquelles intervenir.

## Deuxième partie : Le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, un espace concentrant de nombreuses activités à fort enjeu pour l'avifaune

« Le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis est une aire marine protégée qui a pour objectifs de préserver le milieu marin, d'améliorer sa connaissance et de contribuer au développement durable des activités maritimes » (Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 13). Ce développement durable passe par la protection des ressources, la protection de la faune et de la flore sans pour autant interdire les activités économiques et de loisirs. D'autant plus que si le Parc est un espace de pratique pour beaucoup d'activités de loisirs nautiques mais aussi de plage et d'estran tout au long de l'année. Le Parc est aussi un lieu d'accueil pour un grand nombre d'espèces animales dont certaines sont protégées. Cette attractivité vient notamment de la diversité des milieux et des paysages qui composent ce territoire et qui sont favorables à la pratique d'activités de loisirs diverses et à la satisfaction de différentes fonctionnalités biologiques des oiseaux.

La question du dérangement de l'avifaune du fait d'activités de loisirs en milieu marin est une question importante pour le Parc.

Dans cette partie qui permet de présenter le contexte de notre espace d'étude en lien avec la problématique des interactions entre activités de loisirs et avifaune, nous montrerons d'abord que ces activités en lien avec le milieu marin sont importantes dans le territoire du Parc (A).

Nous verrons ensuite que cet espace est fortement fréquenté par les oiseaux côtiers et marins. Le plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis a d'ailleurs établi une liste d'oiseaux qui font l'objet d'une attention particulière et que nous détaillerons pour justifier nos choix méthodologiques (B).

## A : Des activités de loisirs nombreuses

### 1 : Une grande diversité d'activités de loisirs dans le Parc

Le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis est un lieu où se pratiquent un grand nombre d'activités de loisirs liées au milieu marin (Figure 1). Cette multitude d'activités est due à la configuration particulière de l'environnement du Parc et à la diversité des environnements présents. Les littoraux du Parc permettent à une large gamme d'activités de coexister sur des espaces parfois communs. Certaines zones par leur orientation favorable aux vents et à la houle se révèlent très adaptés à la pratique d'activités de glisse alors que d'autres espaces sont idéaux pour la pratique de la pêche à pied.

La présence d'activités de loisirs sur le territoire du Parc remonte à l'apparition des premiers bains de mers à Royan et La Rochelle au XIX<sup>e</sup> siècle puis à l'avènement des stations balnéaires à Soulac-sur-Mer, Fouras-les-Bains, Saint-Trojan, Châtelailon ou Ronces-les-Bains. Ce développement a façonné le territoire en créant des structures permettant de répondre à la demande d'activités en phase avec l'univers maritime. C'est l'apparition des clubs de voile, de la fréquentation des plages pour le plaisir, et des activités balnéaires en général.

L'une des activités phare du Parc est la plaisance. Mais on retrouve aussi un grand nombre d'activités avec les sports de glisse (surf, kitesurf, windsurf, stand up paddle), la voile légère, la plongée sous-marine, l'aviron, le canoë-kayak, la pêche récréatives (pêche de bord, pêche en mer de loisirs) et la pratique du motonautisme et véhicules nautiques à moteur. Ces activités se pratiquent en mer, mais on compte aussi des activités se pratiquant sur l'estran comme le char à voile, des pratiques de plage (bronzage, lecture, jeux de plage) ou encore de la pêche à pied et de la chasse maritime qui « se pratique en mer dans la limite des eaux territoriales, sur les étangs ou plans d'eau salés, dans la partie des plans d'eau, des fleuves, rivières et canaux affluant à la mer qui est située en aval de la limite de salure des eaux et sur le domaine public maritime » (Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 304).

En résumé, le Parc concentre un grand nombre d'activités de loisirs en lien avec le nautisme et l'environnement marin en général. Ces activités sont très diverses et l'intensité de leur pratique va varier en fonction des saisons, des espaces et de l'offre notamment touristique.

### 2 : Un maillage des sites et espaces de pratiques

Le territoire du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis est partagé en deux grands bassins de navigation principaux, « le premier se situe au nord du Parc, et comprend le pertuis d'Antioche et le pertuis Breton (...). Au sud, la zone de l'estuaire et de l'embouchure de la Gironde englobant le phare de Cordouan [compose le] second bassin de navigation » (Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 295). Ces bassins vont chacun être favorables à certaines activités.

Le premier bassin de navigation avec en son centre la baie et les ports de La Rochelle, est très attractif pour la plaisance. Les îles de Ré et d'Oléron agissent comme une barrière et freinent la houle venant de l'Atlantique. L'attractivité de ces îles ainsi que l'Île d'Aix ou encore de Fort Boyard en font aussi une zone de navigation très fréquentée.

Le second bassin de navigation est situé au niveau de l'estuaire de la Gironde. Il est moins fréquenté que le premier bassin de navigation même si plusieurs zones sont attractives pour des pratiques de tourisme et de loisirs comme la zone de l'embouchure de la

Gironde située entre Meschers-sur-Gironde, La Palmyre et Soulac-sur-Mer. Les bancs de sable de Cordouan sont aussi attractifs pour la pratique de mouillage à l'échouage.

« Ces deux bassins sont néanmoins des points de passage pour la croisière hauturière vers le sud du golfe de Gascogne et vers la Vendée puis la Bretagne au nord » (Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 295 et [Carte 4](#)).

La carte représentant les ports de plaisance en fonction de leur importance et les flux de croisière hauturière montre que la plaisance est une activité importante dans le Parc, notamment par la présence d'infrastructures d'accueils (ports et zones de mouillages) sur une grande partie du littoral de cet espace ([Carte 4](#)).

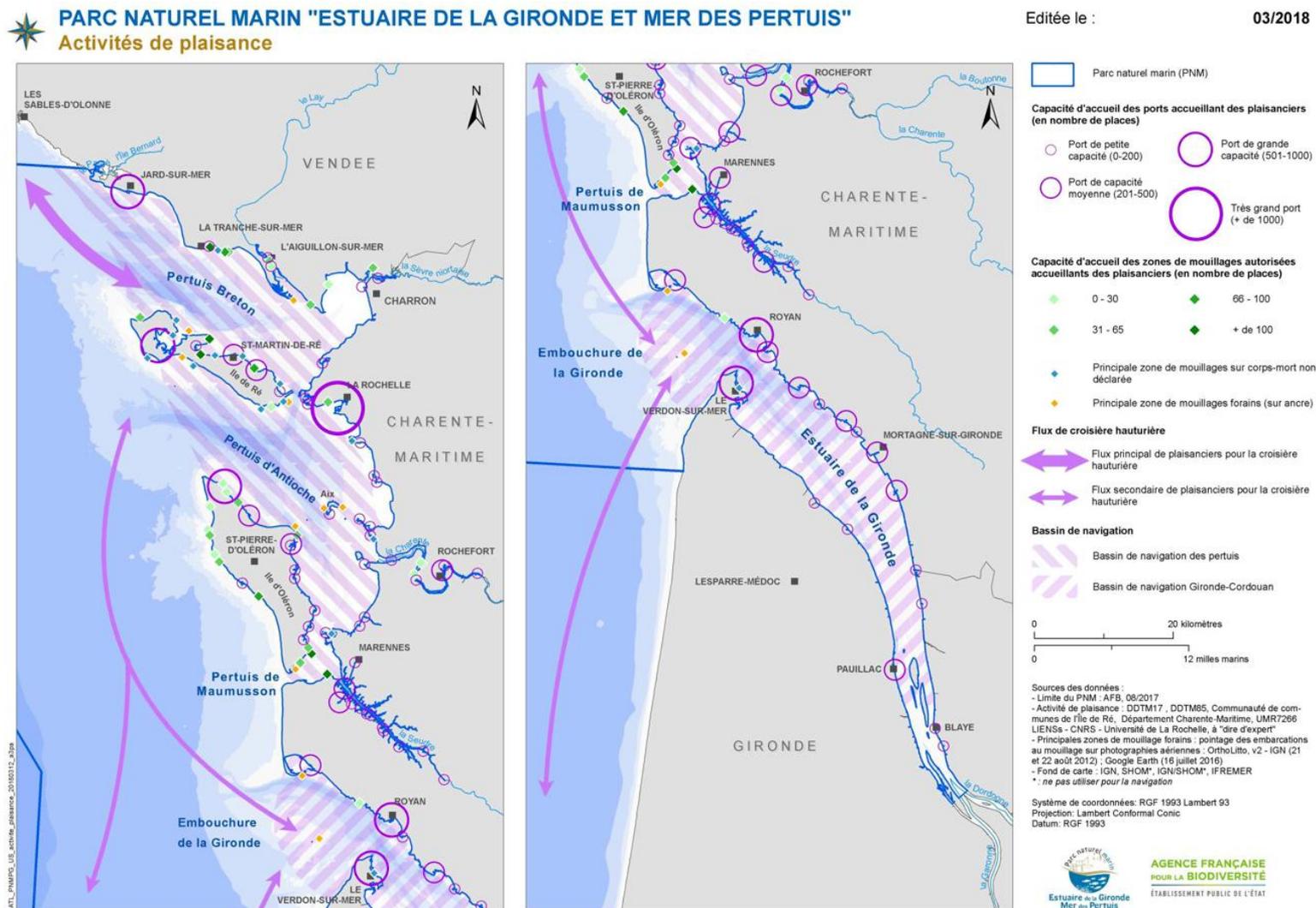
Il existe aussi un grand nombre de spots de pratiques de sports de glisse (surf et ses dérivés, kitesurf, windsurf ...) sur le littoral du Parc ([Carte 5](#)). On peut voir que les zones de prédilection pour l'implantation de ces spots sont surtout les îles de Ré, d'Oléron, une partie du littoral Vendéen et la côte s'étendant de La Tremblade à Talmont-sur-Gironde. Certains sites n'accueilleront pas un seul type d'activités mais peut compter sur la présence de plusieurs activités de glisse.

Les activités balnéaires sont également fortement représentées sur les plages du Parc ([Carte 6](#)). Les plages sont surtout fréquentées durant l'été grâce au tourisme et à l'attractivité des stations balnéaires présentes à proximité. « *Durant cette période, les pratiques dominantes sur la plage sont la baignade, le repos et le bronzage* » (Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 301). Cependant, la zone de plage n'est pas seulement occupée par les baigneurs. Avec la diversité des environnements dans le Parc certaines plages sont idéales pour la pratique du char à voile, une activité de glisse nécessitant du vent et une plage découvrant suffisamment à marée basse pour accueillir les pratiquants et leurs chars. Au moment de la période hivernale, les plages sont fréquentées surtout par des locaux et des pratiquants d'activités de glisse profitant de la relative désertification des plages pour occuper l'espace.

L'espace de plage est occupé par les activités balnéaires et quelques activités de glisse à l'interface entre l'espace terrestre et l'espace maritime.

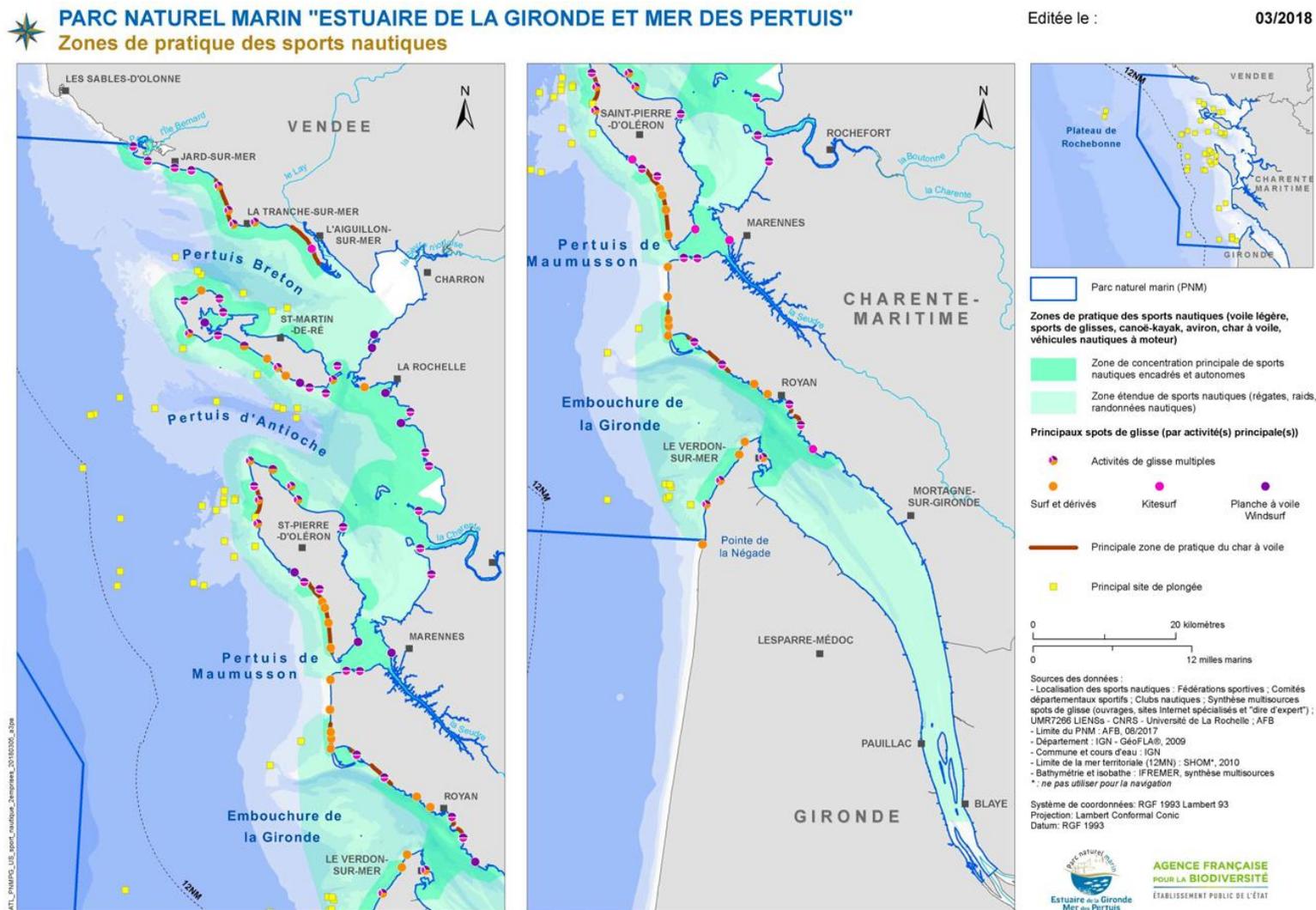
On retrouve plus au large des sites fréquentés pour la chasse sous-marine et surtout les activités de pêche ([Carte 7](#)). « *Là encore, la diversité des configurations de bathymétrie, de type de fonds, d'exposition, de courants et d'estrans est à l'origine [d'une] multitude de pratiques, de techniques de pêches et d'espèces ciblées* » (Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 303). Le littoral du Parc est quasiment recouvert de zones de pêche de bord, de pêche à pied.

Carte 4 : Carte des activités de plaisance dans l'espace du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.



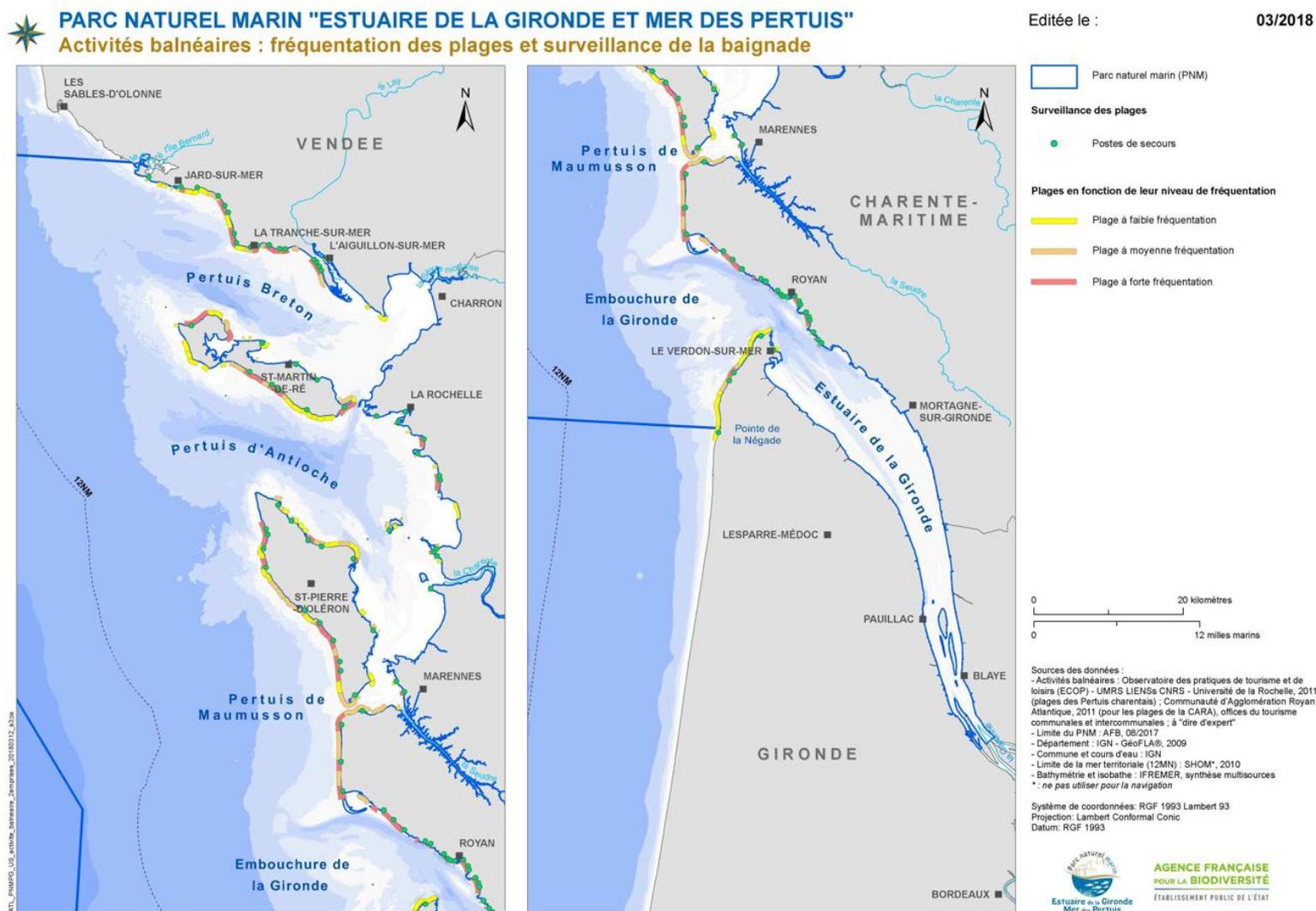
Source : Atlas cartographique du plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 43.

Carte 5 : Carte des zones de pratiques des sports nautiques dans le périmètre du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.



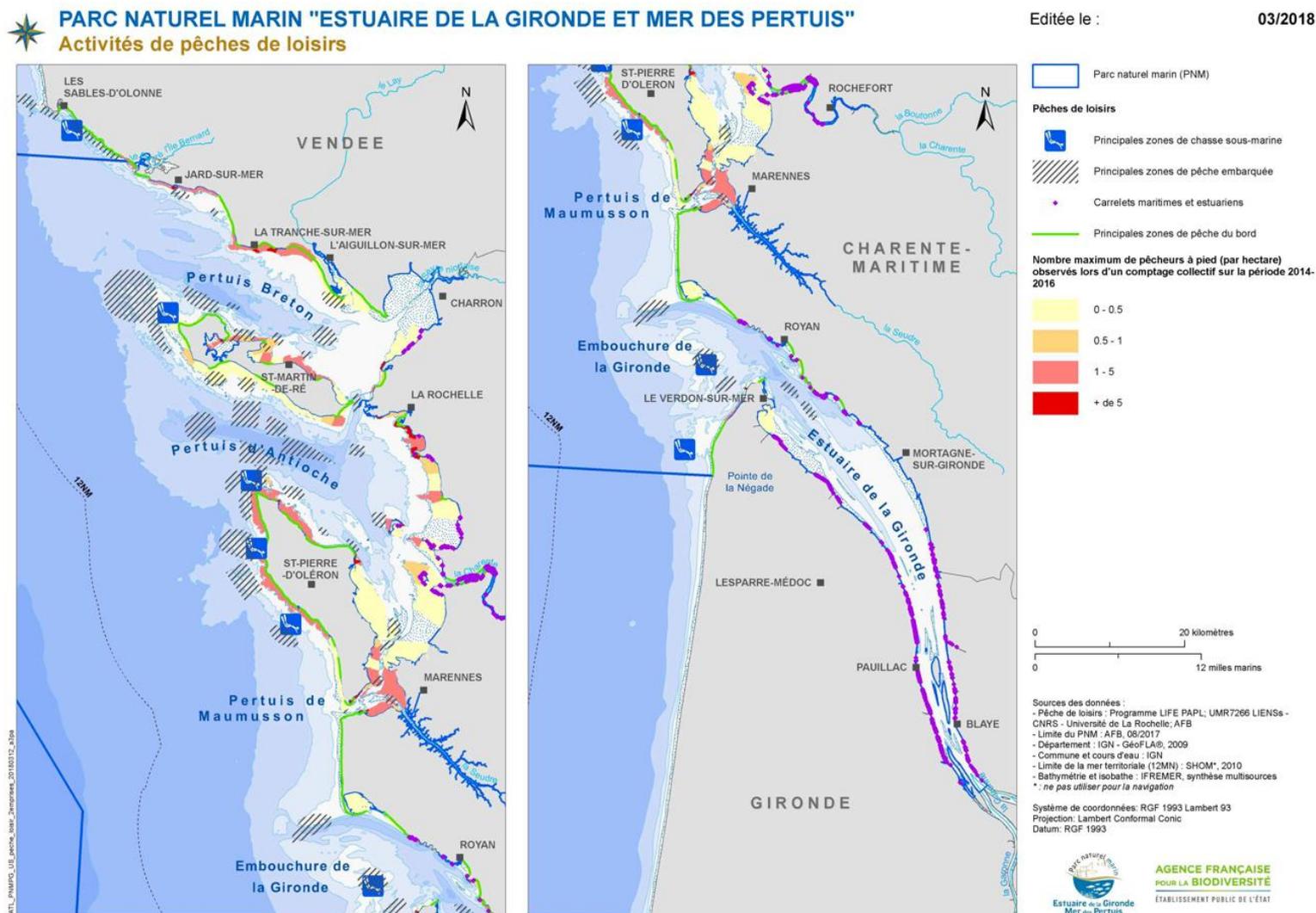
Source : Atlas cartographique du plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 44.

Carte 6 : Carte des activités balnéaires sur le territoire du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.



Source : Atlas cartographique du plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 45.

Carte 7 : Carte des activités de pêche de loisirs dans le périmètre du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.



Source : Atlas cartographique du plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 46.

### 3 : Des activités pouvant mobiliser un grand nombre de participants

« *Tout en étant des activités "de loisirs", les usages récréatifs sont porteurs de développement et de retombées socio-économiques importants à plusieurs niveaux* » (Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 309). En dehors de l'impact économique que ces activités vont représenter il faut avoir à l'esprit que l'espace du Parc est un grand pôle d'attractivité pour un certain nombre des activités mentionnées dans les parties précédentes.

Pour la plaisance par exemple il y a environ 14 000 places dans les ports de plaisance situés dans le Parc. La Rochelle compte avec le port de plaisance des Minimes plus de 5 000 anneaux, ce qui pour la façade Atlantique en fait l'un des plus grands ports de plaisance existant. En plus des anneaux il y a au sein du parc « *plus de 17 000 places à flots, à l'échouage ou à sec, réparties dans 65 ports et zones de mouillages, localisées sur les côtes abritées des îles, dans les estuaires ou en fond de baie* » (Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 294 et [Carte 4](#)). À toutes ces places s'ajoutent les zones de mouillages en mer (environ 3 000 mouillages autour des îles de Ré, d'Oléron, Aix et le long du littoral Vendéen principalement).

En plus de la plaisance la pratique de la voile est un enjeu majeur notamment pour l'agglomération rochelaise qui est l'un des pôles majeurs de la voile sportive et de loisirs. Il existe en son sein 11 structures agréées à la Fédération Française de Voile, dont le Pôle France qui est un centre d'entraînement national. Au sein du Parc entier les chiffres parlent d'eux-mêmes avec « *57 clubs ou écoles recensés dont 46 membres de la FFV [et] 57 000 pratiquants à l'année dans les clubs affiliés à la FFV* » (Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 297).

Les espaces utilisés pour les pratiques balnéaires représentent avec les plages un ensemble de 170 plages et environ 80 zones de baignade surveillées ([Carte 6](#)) dont la fréquentation peut dépasser 150 000 personnes entre 16 h et 17 h (Agence française pour la biodiversité, 2018). « *Les plages les plus fréquentées dans le Parc sont situées dans des communes touristiques comme à Royan ou sur les îles* » (Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 301).

N'oublions pas que les plages sont aussi pratiquées à travers le char à voile qui se fait dans la zone du Parc majoritairement via une pratique encadrée. Il y a 11 structures présentes principalement le long des côtes de Vendée, des plages de la côte Sud de l'Île d'Oléron ou sur certaines plages de Royan ou Saint-Georges-de-Didonne.

L'estran est aussi très fréquenté lors des grandes marées avec près de 6 400 pêcheurs (en moyenne entre 2014 et 2016) répartis sur tous les sites de pêche à pied du Parc.

Les activités de loisirs en lien avec le milieu marin sont importantes pour le Parc, elles « *sont aujourd'hui fortement ancrées sur le territoire du Parc et participent à sa renommée. En témoigne l'importance de la filière nautique avec les nombreux chantiers de construction existant à terre qui reflètent l'importance de ces activités dans la zone. Le nombre important de manifestations nautiques organisées chaque année dans le Parc témoigne également de cet ancrage (...). Aujourd'hui, les activités de loisirs dans le Parc regroupent une multitude de pratiques liées à la mer* » (Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 292). Les activités de loisirs ne vont pas uniquement concerner les pratiques elles-mêmes mais aussi tout ce qui gravite autour et qui profite aux pratiques (chantiers navals, club de voile, etc.).

## B : Des espèces d'oiseaux à enjeux pour le Parc

Le choix des espèces d'oiseaux présents dans cette étude est basé sur le plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Après une étude de représentativité et de vulnérabilité des espèces présentes sur son territoire, le parc a identifié une liste d'espèce envers lesquelles il a une « *responsabilité particulièrement importante de préservation* » (Agence Française pour la Biodiversité, 2018, p. 138). Parmi ces espèces (au nombre de 12) on trouve des oiseaux d'eaux côtiers (9 espèces), des oiseaux marins côtiers (2 espèces) et une espèce d'oiseaux marins du large.

La première catégorie est celle des oiseaux côtiers. Elle fait référence à ceux qui investissent les zones d'estran où se développent des vasières et des habitats benthiques (herbiers de zostères, prés salés ...). Dans ce groupe on retrouve les limicoles et anatidés côtiers. Le territoire du parc par sa diversité de paysage est un lieu propice à l'accueil de ces oiseaux. Ils exploitent les différentes zones de l'estran pour s'y nourrir. Vasières pour les Courlis ou les Barges, estrans sableux pour le Gravelot à collier interrompu, zones rocheuses pour l'Huîtrier-pie, herbiers de zostères sur lesquels les Bernaches viennent chercher de la nourriture, etc. (Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 137).

Dans cette première catégorie on compte huit espèces présentes sur le territoire du parc en période inter nuptiale (période situé entre deux saisons de reproduction). Cela correspond à la majeure partie du cycle de vie de l'oiseau avec la migration post nuptiale, l'hivernage et la migration pré nuptiale. Ces huit espèces sont identifiées comme importante pour le Parc selon une analyse des critères de représentativité et de vulnérabilité des espèces, ce sont :

- ❖ La **Barge à queue noire**.
- ❖ La **Barge rousse**.
- ❖ Le **Courlis cendré**.
- ❖ Le **Bécasseau maubèche**.
- ❖ Le **Bécasseau variable**.
- ❖ L'**Avocette élégante**.
- ❖ La **Bernache cravant**.
- ❖ La **Tadorne de Belon**.

Ces 8 espèces font l'objet des finalités 12.1<sup>9</sup> et 12.2<sup>10</sup> du parc marin.

À ces 8 espèces il faut en ajouter une autre présente dans la zone du Parc en période de reproduction et dont les effectifs sont estimés être en déclin à l'échelle européenne, le **Gravelot à collier interrompu**. Ce « *limicole qui fréquente les hauts de plage, les dunes, les lagunes, les champs sableux ou caillouteux, les marais salants* » (Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 139) fait l'objet lui aussi d'une finalité du plan de gestion, la Finalité 13<sup>11</sup>. L'enjeu pour le Parc par rapport à cette espèce est cette fois-ci lié à la période de présence de l'espèce (la période de reproduction).

La deuxième catégorie concerne les oiseaux marins côtiers, qui sont les oiseaux marins inféodés à la côte. Ceux-ci vont dans le cas de certaines espèces restés en mer, comme c'est le cas de la Macreuse noire qui préférera rester dans « *les eaux côtières peu profondes n'excédant pas 10 à 20 m [de profondeur et qui stationnera entre] 500 m et 2 km de la côte* » (Castègne & Milon, 2018). Hormis pendant la période de reproduction les oiseaux de ce groupe se nourrissent en mer et parfois même se reposent en mer en groupe

---

<sup>9</sup> « *L'effectif d'oiseaux d'eau côtiers en période internuptiale est maintenu ou augmenté* ». Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 140.

<sup>10</sup> « *L'importance internationale du Parc concernant les oiseaux d'eau côtiers à enjeu majeur de préservation est maintenue ou augmentée* ». Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 140.

<sup>11</sup> « *Le nombre total de couples nicheurs de gravelot à collier interrompu et le taux de réussite de reproduction sont augmentés* ». Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 141.

(Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 142). Pour les oiseaux de cette catégorie, le Parc a listé deux espèces pour lesquelles il a une responsabilité particulièrement importante de préservation, la **Macreuse noire** et le **Plongeon imbrin** (Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 142). Ces espèces vont être comme les espèces précédentes les sujets de deux finalités du plan de gestion du Parc, à savoir les finalités 12.3<sup>12</sup> et 12.4<sup>13</sup>.

La troisième et dernière catégorie d'oiseaux correspond aux oiseaux marins du large dont l'aire de répartition est si large qu'elle s'observe à l'échelle océanique. Ces oiseaux viennent s'alimenter et se reposer sur le territoire du Parc. Parmi eux le **Puffin des Baléares** est une espèce en danger critique d'extinction selon l'UICN. Elle est très présente sur le territoire du Parc. Les calculs de représentativité fait par le Parc suite aux campagnes de Suivi Aérien de la Mégafaune Marine en France métropolitaine (campagne de survol SAMM) font état d'une présence de 8% de la population mondiale du Puffin des Baléares entre juin et octobre sur la zone du Parc (Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 145). Ce pourcentage fait du Parc un site d'une grande importance à l'échelle mondiale pour ce qui est de cette espèce qui fait désormais elle encore l'objet de l'une des finalités du plan de gestion du Parc, la Finalité 12.6<sup>14</sup>.

Ce sont 12 espèces d'oiseaux qui seront prises en compte dans cette étude au nom de la responsabilité importante que le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, a concernant leur préservation. Ces espèces sont donc la **Barge à queue noire**, la **Barge rousse**, le **Courlis cendré**, le **Bécasseau maubèche**, le **Bécasseau variable**, l'**Avocette élégante**, la **Bernache cravant**, la Tadorne de Belon, le **Gravelot à collier interrompu**, le **Plongeon imbrin**, la **Macreuse noire** et le **Puffin des Baléares**. Sur la carte suivante (**Carte 8**), sont représentés les zones où seront observables ces espèces à enjeu de préservation important.

---

<sup>12</sup> « L'effectif d'oiseaux marins côtiers en période internuptiale est maintenu ». Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 144.

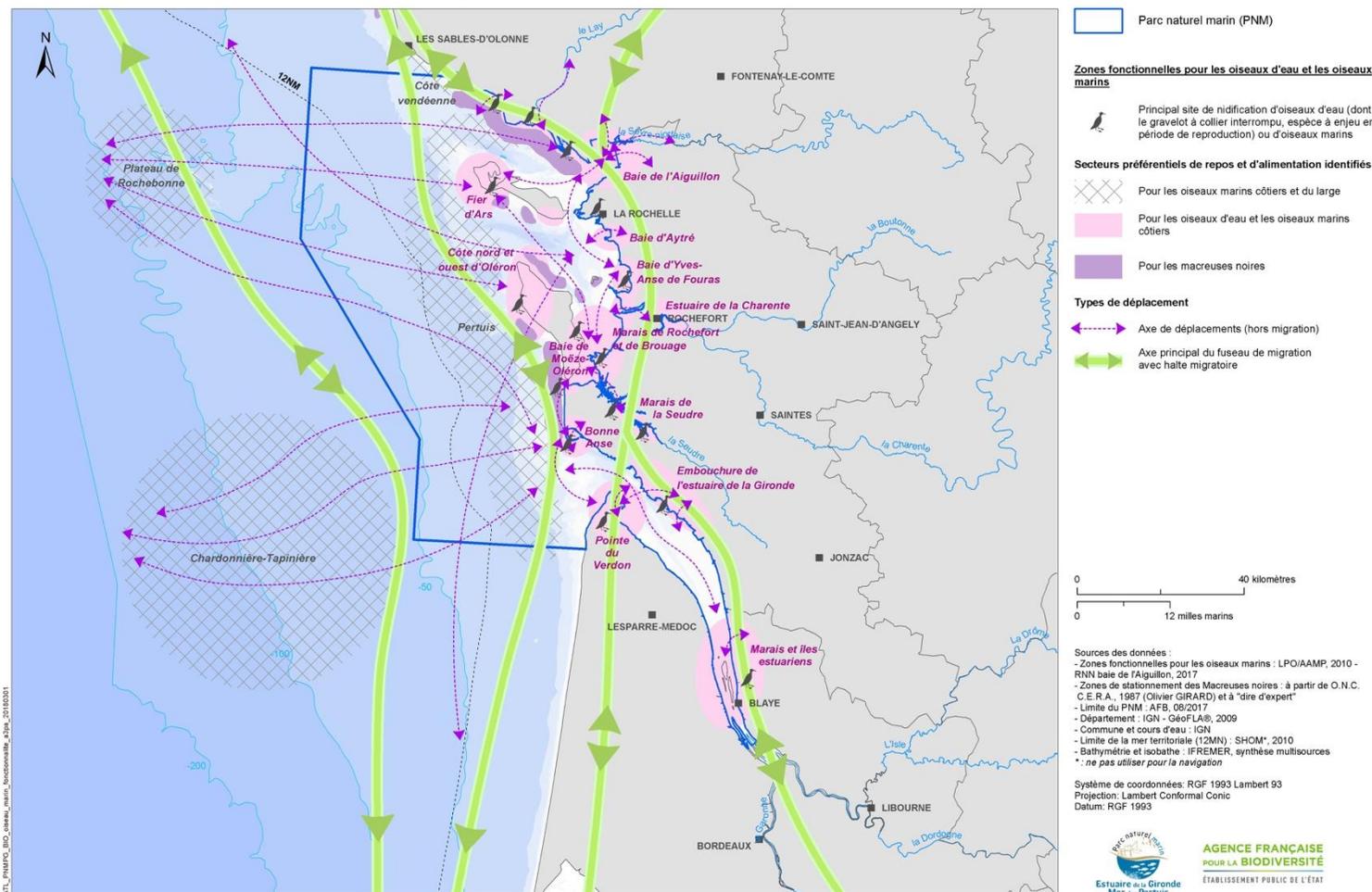
<sup>13</sup> « L'importance nationale ou internationale du Parc concernant les oiseaux marins côtiers est maintenue ». Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 144.

<sup>14</sup> « Le niveau de représentativité du Parc pour le Puffin des Baléares est maintenu ou amélioré. Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 146 ».

Carte 8 : Zones fonctionnelles pour les oiseaux d'eau et oiseaux marins sur le territoire du Parc naturel marin de l'Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.

**PARC NATUREL MARIN "ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET MER DES PERTUIS"**  
**Oiseaux d'eau et oiseaux marins : zones fonctionnelles**

Éditée le : 03/2018



Source : Atlas cartographique du plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 22.

## Conclusion de la deuxième partie

Comme cela a été mentionné dans cette partie la diversité de paysage, d'environnement et d'écosystèmes présents sur le territoire du Parc en fait un espace attractif pour la pratique d'un grand nombre d'activités de loisirs en lien avec le milieu marin. Ces activités ont un poids économique et social fort. Leur intensité suppose qu'elles peuvent provoquer des pressions potentielles sur le milieu marin.

Ces activités cohabitent avec un grand nombre d'espèces floristiques et faunistiques. Le Parc par sa « *position géographique médiane dans l'hémisphère nord se traduit par la fréquentation de son territoire par des espèces souvent en limite de répartition nord ou sud, expliquant en partie la richesse spécifique du secteur* » (Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 43). Parmi ces nombreuses espèces on peut compter 12 espèces d'oiseaux envers lesquelles le Parc se doit d'être particulièrement attentif, du fait de sa « *responsabilité particulièrement importante de préservation* » (Agence Française pour la Biodiversité, 2018, p. 138). Il faut aussi compter sur les espèces dont le seuil de représentativité du Parc fait de lui un espace remarquable.

La thématique des interactions entre des activités de loisirs nombreuses et des oiseaux à enjeux est donc un sujet particulièrement important pour le Parc. Ceci d'autant plus que la finalité du Parc est de permettre le développement des activités en accord avec le milieu naturel et non de tout interdire au nom de la protection de ce milieu.

## Troisième partie : Une approche méthodologique des interactions entre activités de loisirs et avifaune dans le Parc basée sur l'approche spatiale

L'étude du dérangement de l'avifaune est une thématique peu traitée par les géographes, c'est surtout l'apanage des biologistes. Le but de cette étude est d'apporter des compétences et un point de vue de géographe, afin d'alimenter la réflexion autour du dérangement par les interactions entre les activités de loisirs et l'avifaune. La géographie ne se contente pas de la création de cartes, elle permet aussi en tant que sciences humaines d'étudier l'Homme et donc d'apporter un regard critique notamment en ce qui concerne les interactions entre des activités et l'avifaune.

En partant du principe que la simple utilisation d'un espace par une activité pourra produire des effets nuisibles sur l'environnement et notamment les oiseaux, il est apparu comme nécessaire de définir ces nuisances. En prenant appui sur la littérature scientifique disponible j'ai été amené à repérer des nuisances mentionnées de manière récurrentes par les chercheurs (A). Ces nuisances ont été catégorisées et un barème issu de recherches bibliographiques et d'entretiens avec des experts a été créé.

Les données de spatialisation d'activités et les données de spatialisation d'oiseaux étaient hétérogènes. Une méthode permettant leur intégration sur un même canevas a été élaborée (B).

## A : Une approche spatiale des interactions entre usages et avifaune qui s'appuie sur une sélection de nuisances potentielles des activités

### 1 : Une démarche basée sur la qualification de l'intensité d'une sélection de nuisances pour les différentes activités de loisir

Comme cela a été évoqué dans l'état de l'art, le dérangement de l'avifaune lié aux interactions entre les activités et les oiseaux est dû aux nuisances que vont produire les activités et qui affectent les oiseaux (Cf. C : L'intensité du dérangement dans les études sur l'interaction entre activités de loisirs et ).

Ma démarche est basée sur le travail déjà évoqué dans l'état de l'art de Krijgsveld, Smits et van der Winden en 2008 (Tableau 7). Ils ont dans leur étude, classé les activités qui causaient un dérangement sur l'avifaune de la plus dérangeante à la moins dérangeante. Pour cela ils ont réparti les activités suivant leur zone de pratique, espace aérien, aquatique ou terrestre.

Puis, ils ont attribué des « points de fautes » (“fault points”) à chaque activité en fonction de différentes nuisances : les nuisances sonores, l'imprévisibilité, la vitesse, la présence et la visibilité (Tableau 7). L'addition de ces points leur a permis d'obtenir un score total des « effets du dérangement » (“disturbance effect”).

Les parties suivantes développent plus en détail les nuisances que j'ai sélectionnées ainsi que le barème que j'ai mis en place pour attribuer les points aux activités en fonction des nuisances sélectionnées.

### 2 : Un choix des nuisances basé sur la littérature scientifique et adapté à l'étude des pratiques de loisirs en milieu marin

Lors de mon étude de la bibliographie lié au dérangement de l'avifaune, plusieurs nuisances ont été relevées.

#### a : Les nuisances sonores

Plusieurs auteurs retiennent le bruit et les nuisances sonores comme pouvant être source de dérangement pour les oiseaux (Horyniecki, 2008 ; Krijgsveld, et al., 2008 ; Maison, 2009 ; Bichot, Rivière, Heurtefeux, 2014 ; Krüger, 2016).

Élodie Maison (2009), parle de perturbation sonore pour désigner tout type de son indésirable ou turbulent. Elle précise que ces bruits pourront être « occasionnés par l'embarcation (la coque du navire en particulier), le moteur, ou encore le vent dans les voiles. [Ils pourront] causer une gêne ou une douleur réelle pour les espèces » (Maison, 2009, p. 34-35). Certaines espèces vont utiliser leur ouïe pour se nourrir, se reproduire ou communiquer. Or selon elle des perturbations sonores peuvent interférer avec ces fonctions. Elle considère que perturber ce type d'action peut mettre en danger la survie de l'espèce d'oiseau concerné.

Pour certains auteurs un autre type de bruit identifié comme pouvant déranger les oiseaux est celui des aboiements des chiens. Les chiens étant souvent perçus comme des prédateurs (Le Corre, 2009, Guibert & Auricoste, 2017), pourront effrayer les oiseaux d'un simple aboiement sans même être présent physiquement et en action de chasser les oiseaux (Randler, 2006).

### b : La vitesse de certaines activités cause de dérangement

Au même titre que toutes les activités ou presque peuvent produire du bruit et donc des nuisances sonores, toutes les activités non statiques pourront être caractérisées par leur vitesse. La vitesse qui est justement mentionnée par plusieurs auteurs comme pouvant avoir un effet dérangentant sur l'avifaune.

Parmi les activités dont la vitesse impacterait le plus souvent les oiseaux se trouvent la pratique du motonautisme. Pour Susan Milius, (Milius, 1998, dans Horyniecki, 2008) les véhicules nautiques à moteurs (VNM) seraient responsables d'un envol d'oiseaux six fois plus important que les autres bateaux à moteurs. Selon elle, la raison viendrait de leur vitesse mais aussi de la façon dont les utilisateurs les conduisent. La vitesse est aussi l'un des éléments permettant d'évaluer le dérangement pour Krijgsveld, Smits et van der Winden (Krijgsveld, et al., 2008), repris et traduit ensuite dans Krüger, 2016 (p. 40). Pour ces derniers le dérangement lié à la vitesse sera mesuré par rapport à la vitesse moyenne d'une embarcation en direction d'un point fixe ou après avoir passé ce dit point fixe.

### c : Le piétinement des zones de nidification

Une autre cause de dérangement qui impacterait directement la capacité des oiseaux à se reproduire viendrait du piétinement des espèces nicheuses. Ainsi, selon certains auteurs la prédation des nouveau-nés et des œufs ou leur écrasement lors du piétinement des nids, serait la cause du faible niveau de reproduction de certaines espèces (Dowling & Weston, 1999 ; Baling, et al., 2009 ; Le Corre, 2009 ; Maison, 2009). Élodie Maison (2009) définit le piétinement des habitats comme « *l'ensemble des effets mécaniques provoqués par le passage des pratiquants, des visiteurs ou des engins* » (Maison, 2009, p. 36).

### d : L'imprévisibilité des trajectoires des pratiques causes potentielle de dérangement

Pour Krijgsveld, et al. (2008, p. 34) repris et traduit du néerlandais par Thorsten Krüger (2016, p. 40), un autre type de nuisance qui existe est celui concernant la prévisibilité ou plutôt l'imprévisibilité d'une activité. Plus une activité aura des trajectoires erratiques, allié à une vitesse de déplacement élevé et plus le niveau de dérangement sera élevé du fait de son apparition potentiellement soudaine devant les oiseaux. Cette prévisibilité est donc à relier avec la vitesse, le bruit et les trajectoires des pratiquants. On sait que dans le Parc on va trouver une grande diversité d'activité et notamment des activités à moteur et à propulsion vélique ou humaine. L'imprévisibilité de certaines de ces pratiques peut donc constituer un dérangement pour les oiseaux présent dans le Parc.

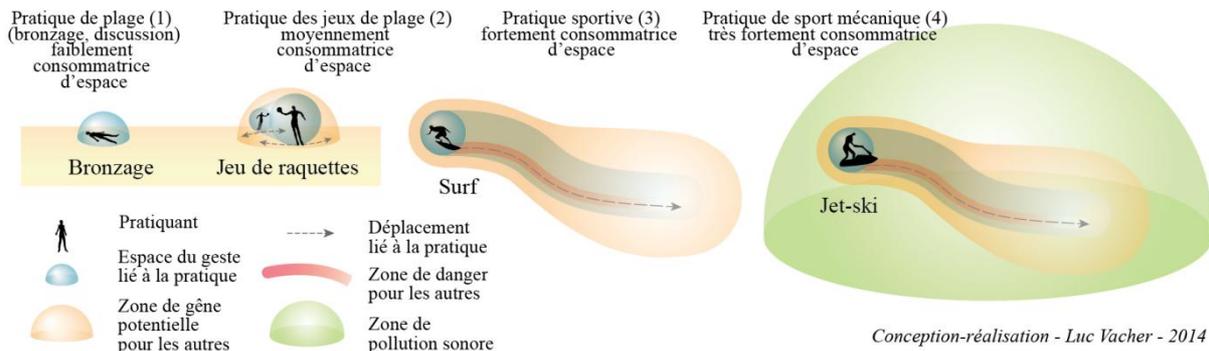
### e : L'emprise spatiale d'un pratiquant

Pour qu'il y ait interaction il faut qu'il y ait rencontre entre les activités et les oiseaux. Élodie Maison (2009) suggère que le dérangement serait aussi lié à la présence visuelle. Cette présence impacterait « *les espèces qui ont une acuité visuelle suffisante pour détecter les objets en mouvement ou au moins différencier les changements rapides d'intensité lumineuse (comme avec les mouvements d'ombre)* » (Maison, 2009, p. 34). Partant de là on peut imaginer qu'utiliser l'emprise spatiale d'un pratiquant constituerait un paramètre permettant de mieux qualifier le dérangement lié aux interactions entre avifaune et activités de loisirs et de mieux déterminer un niveau d'enjeu. La nuisance repérée ici prend en compte la forme de l'espace occupé par chaque pratiquant. Le dérangement lié à un type de pratique impactera des zones selon une emprise qui va être directement liée au type de pratique concerné.

Des activités comme bronzer/se reposer sur la plage ou les jeux de plage consommeront moins d'espace personnel que le motonautisme par exemple. Ceci car la zone de gêne potentielle pour les autres est moins importante (Vacher, 2014 ; Figure 14).

Un kitesurfeur aura une emprise spatiale plus forte qu'un windsurfeur car il faut compter l'espace occupé par le pratiquant, par la planche et par l'aile qui est situé en l'air séparé par une trentaine de mètre de corde. Un windsurfeur lui se différenciera par le fait que sa voile sera raccordée directement à la planche sur laquelle il se tient. Globalement la zone de gêne potentielle d'un kitesurfeur sera plus étendue que celle d'un windsurfeur.

Figure 14 : Espaces de pratiques pour différentes activités de bord de mer.



Source : Vacher, 2014, p. 195.

Des Véhicules Nautiques à Moteur (VNM) évoluant en groupe ou seul pourront causer un dérangement différent suivant la manière dont leurs utilisateurs vont faire usage de l'espace. Selon Élodie Maison, le dérangement des VNM viendrait des pratiquants naviguant en cercle et au même endroit pendant des heures. Cela rendrait certaines zones, habituellement utilisées par les oiseaux pour se nourrir, se reposer ou se reproduire, quasiment interdites à ces oiseaux. Cette observation peut aussi être faite avec le windsurf et le funboard qui par les besoins de ces pratiques vont investir différemment l'espace et avoir des emprises spatiales différentes. Ces activités « *investissent différemment le milieu à la fois dans le temps (périodes de vents faibles ou forts) et dans l'espace (directions de navigation libres ou contraintes par l'absence de plan de dérive, étendues d'eau calme ou agitée, ...)* » (Mounet, Nicollet, Rocheblave, 2000, p. 3). Deux activités semblables n'auront pas le même effet car l'utilisation de l'espace par ces activités ne sera pas tout à fait la même.

Concernant certaines pratiques nautiques comme le surf par exemple il ne faut pas oublier qu'avant de se passer dans l'eau (dans la zone d'attente puis dans la zone de glisse), la pratique va aussi se passer à terre dans la zone de préparation. C'est dans cette zone que le surfeur va se changer, « waxer » sa planche avec de la cire (la "wax" d'où le nom), étudier le spot, repérer les zones où les vagues déferlent, etc. (Guyonnard & Vacher, 2016).

### f : Les formes des espaces de pratique

De nombreux auteurs soulignent le fait que la superposition d'un espace de pratique de loisirs et d'une zone fonctionnelle crée un dérangement (Batten, 1977 dans Edington & Edington, 1986 ; Hulbert, 1990 ; Thomas, Kvitek, Bretz, 2003 ; Gill, 2007 ; Burger, et al., 2010). Ce dérangement est en partie influencé par la forme que l'espace consommé par l'ensemble des pratiquants va prendre. Le dérangement pourra ainsi être concentré sur des zones particulières liées à la présence d'un sentier ou chemin littoral, ou sur toute une partie d'une baie lors de la pratique d'activités de glisse (windsurf et kitesurf par exemple) ou encore de plaisance à voile et à moteur. Des promeneurs qui utiliseront un sentier ou un chemin prédéterminé généreront un dérangement sur un espace linéaire. Des pêcheurs à

pieds représenteront des points éparpillés plus ou moins proches les uns des autres sur l'éstran. Des activités comme la voile légère ou le motonautisme par exemple se pratiqueront sur de grands espaces créant des aires de pratiques. Le fait d'avoir des formes d'espace différentes impactera de manière différentes le dérangement lors des interactions et pourra impacter différemment la manière dont le dérangement sera ressenti par les oiseaux.

### 3 : Un barème différencié pour chaque couple nuisance-activité

Après avoir identifié et choisi des nuisances produites par les activités de loisirs et causant un dérangement sur l'avifaune un barème a été créé afin de pouvoir attribuer aux nuisances un score puis calculer comme l'ont fait Krijgsveld, Smits et van der Winden (2008) le score total de nuisance potentielle d'une activité donnée.

Le barème est établi sur une base de 0 à 3, 0 étant le minimum et 3 le maximum à l'exception d'une nuisance (le piétinement des zones de nidification).

Le premier tableau ([Tableau 12](#)) concerne **le bruit et les nuisances sonores**.

[Tableau 12](#) : Barème appliqué au bruit et nuisances sonores.

| Points | Catégories  | Exemples  |
|--------|---|---|
| 0      | Bruit inexistant ou très faible<br>Correspond à un bruit de 0 dB(A) à 30 dB(A)  | - Aucune activité ne peut prétendre rentrer dans cette catégorie car on touche ici à la limite du seuil d'audibilité ( <a href="#">Annexe 1</a> et <a href="#">Annexe 2</a> ).  |
| 1      | Bruit faible<br>Correspond à un bruit de 40 dB(A) à 60 dB(A)  | - Bruit d'une pagaie de Canoë-Kayak ou de Stand Up Paddle.<br>- Bruit d'une conversation normale mesurée à 60 dB(A) sur les échelles du bruit, ( <a href="#">Annexe 1</a> et <a href="#">Annexe 2</a> ).  |
| 2      | Bruit moyen<br>Correspond à un bruit de 65 dB(A) à 81 dB(A)<br><i>Étendre la classe à 80 dB(A) permet de prendre en compte la limite maximale de bruit nécessaire à l'homologation de tous Véhicules Nautiques à Moteur fixée à 80 dB(A), (Horyniecki, 2008).</i> | - Bruit d'un moteur (de bateau) au ralenti, d'un Véhicule Nautique à Moteur (scooter des mers, jet ski) ou d'un bateau se déplaçant à allure modéré.<br>La comparaison des décibels produits par différents moteurs de même puissance (50 chevaux) par Horizon Nautique en 2010 a montré des mesures entre 67 dB(A) et 73 dB(A) <sup>15</sup> .<br>- Bruit soudain d'une voile (de bateau, de planche à voile ...) claquant au vent ou d'une aile de kitesurf tombant à l'eau violemment.<br>- Aboiements des chiens : 80 dB(A), ( <a href="#">Annexe 1</a> ).<br>- Décibels produits par certains drones mesurés entre 70 dB(A) et 81 dB(A), (Luna, 2018). |
| 3      | Bruit fort<br>Correspond à un bruit de 85 dB(A) et au-delà.   | - Bruit d'un VNM ou d'un bateau se déplaçant à haute vitesse autour d'un parcours ou en pratique libre.<br><i>Le bruit d'un moteur (de 50 cv) de bateaux étant mesuré entre 67 dB(A) et 73 dB(A) au ralenti alors le bruit émis par le moteur sera plus élevé lorsque le bateau naviguera surtout à haute vitesse.</i>  |

Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

<sup>15</sup> Auteur inconnu. (2010). Comparatif moteurs hors-bord 50cv sous contrôle d'huissier. La vérité sur les moteurs 50cv du marché. *Horizon nautique* [en ligne]. Disponible sur : <https://www.horizon-nautique.fr/blog/moteur/bien-choisir-son-moteur/comparatif-moteurs-hors-bord-50cv-810.html>

Le deuxième tableau (Tableau 13) concerne la **vitesse**.

Tableau 13 : Barème appliqué à la vitesse.

| Points | Catégories   | Exemples  |
|--------|--|---|
| 0      | Activité statique  | - Concerne toutes les activités ne nécessitant aucun mouvement particulier durant la pratique, comme c'est le cas pour certaines activités de plage (lecture, bronzage, repos ...).   |
| 1      | Vitesse de déplacement faible<br>Vitesse comprise entre 3 et 12 km/h       | - Vitesse d'un humain marchant à allure normale ou rapide entre 3 à 6 km/h (Lethlean, et al., 2017).<br>- Vitesse de toute embarcation non dotée d'un moteur ou d'une voile (SUP, Canoë, Kayak, Surf ...) et se déplaçant à allure faible.<br>- Vitesse d'un surfeur pagayant vers sa zone d'attente, de 1 à 12 km/h (Farley, et al., 2012, p. 1888).<br>- Vitesse d'un véhicule nautique utilisant un moteur mais avançant à faible allure, par exemple à la vitesse limite dans un port ou un chenal et la bande des 300 mètres, soit respectivement 3 et 5 nœuds, environ 5 à 10 km/h.<br>- Vitesse d'un véhicule nautique à voile par vent faible de force 0 à 2 Beaufort (0 à 6 nœuds soit 0 à 11 km/h), ( <i>Annexe 2</i> ).<br><i>Attention avec les véhicules à voile. Si l'on prend en compte les « foilers » et par « foilers » j'entends tous les engins nautiques à énergies véliques équipés de foils. On pourra voir que certains peuvent naviguer à plus de deux fois la vitesse du vent même avec très peu de vent (Sheahan, 2015 ; CNN, 2015 ; AFP, 2016). De ce fait, la limite de vitesse de 12 km/h n'est pas adaptée à leur cas. J'ai donc décidé de les classer dans la vitesse de déplacement élevée.</i>  |
| 2      | Vitesse de déplacement moyenne<br>Vitesse comprise entre 11 et 50 km/h     | - Vitesse d'un surfeur sur une vague lors de surf modéré à extrême soit de 12 à 46 km/h (Farley, et al., 2012, p. 1888).<br>- Vitesse d'engin nautique propulsé par la force du vent par vent moyen, Force 3 à 4 Beaufort, 7 à 16 nœuds soit 12 à 28 km/h de vent ( <i>Annexe 2</i> ).  |
| 3      | Vitesse de déplacement élevée<br>Vitesse comprise entre 50 km/h et au-delà | - Vitesse d'un VNM ou bateau à moteur à pleine vitesse. Certains bateaux militaires ou civils <sup>16</sup> peuvent dépasser les 35 nœuds de vitesse soit plus 64 km/h jusqu'à des vitesses dépassant les 100 km/h (Merchet, 1997, Morrelli & Melvin, 2012).<br>- Vitesse maximale d'un char à voile comprise entre 60 km/h pour les chars à voile d'initiation et de loisirs et plus de 100 km/h pour les chars à voile professionnels et de compétition <sup>17</sup> .<br>- Vitesse de tout type d'embarcation à voile (habitable) avec un vent fort, Force 5 Beaufort et plus, soit 17 nœuds (environ 29 km/h) à plus de 64 nœuds (plus de 118 km/h).<br>- Vitesse d'un kitesurfeur/windsurfeur au « planning » par vent fort, force 5 à 7 Beaufort (de 17 à 33 nœuds 29 à 61 km/h), ( <i>Annexe 2</i> ).<br><i>Le « planning » correspond au phénomène de déjaugage, qui réduit la surface de planche en contact avec l'eau (mais de manière moins prononcée qu'un foil). Cela permet d'augmenter la vitesse atteinte en planche à voile (windsurf) ou en planche aérottractée (kitesurf).</i><br>- Vitesse des « foilers », déjà évoqués, ces embarcations propulsées par le vent qui équipée de foils pourront atteindre des vitesses très élevées. J'ai donc décidé de les classer dans les vitesses de déplacement élevée (Sheahan, 2015 ; CNN, 2015 ; AFP, 2016). |

Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

<sup>16</sup> Communiqué officiel de Yanmar, (2013), Yanmar. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.yanmarmarine.com/News-detail/Yanmar-official-technical-partner-for-Oracle-Team-USA/>

<sup>17</sup> Auteur inconnu. (Date inconnue). *Foire Aux Questions du Char à Voile Club de la Côte d'Opale (CVCCO)* [en ligne]. Disponible sur : <http://www.cvcco.com/infos-pratiques/foire-aux-questions/>

Le troisième tableau (**Tableau 14**) concerne le **risque du piétinement des zones de nidification**. Pour cette dernière nuisance le barème est sur une base de 0 à 2, car soit l'activité concernée sera susceptible de causer ce type de dommage soit elle ne le sera pas. Le risque pourra être inexistant, faible ou élevé mais pas moyen. La seule manière de nuancer cela, est de savoir si l'activité en question ne sera que brièvement présente sur les zones de nidification ou bien si elle utilisera ces espaces continuellement durant la pratique.

**Tableau 14 :** Barème appliqué au risque de piétinement des zones de nidification.

| Points | Catégories   | Exemples   |
|--------|--|--|
| 0      | Activité ne présentant aucun risque de piétinement des zones de nidification   | <p>- Activités se pratiquant uniquement sur l'eau sans donner accès à la terre.</p> <p>- Activités qui utilisent des zones non considérées comme des zones d'habitats comme point de départ, ou qui ne nécessite pas de passer par des zones d'habitats pour accéder à l'espace de pratique.</p> <p><i>La plaisance à voile va généralement se pratiquer en partant d'un port. Ce type de zone anthropisée est peu propice à l'observation des espèces d'oiseaux de l'étude.</i></p> <p><i>Pour la plongée, le cas de figure est le même. Les plongeurs vont généralement partir en bateau depuis des ports pour aller sur leur zone de pratique. Cette zone sous-marine, il n'y a donc aucun risque de piétinement des zones de nidification par les pratiquants.</i></p> <p><i>Pour l'aviron, j'ai choisi de la classer dans les activités ne présentant aucun risque de piétinement des habitats. Du fait du poids des bateaux d'aviron de mer (35 kg, pour un solo, 60 kg pour un double et 140 kg pour un quatre) et leur conception, il est peu courant de les voir débarquer ailleurs que sur des cales de mise à l'eau. Ils ne sont donc pas concernés par cette nuisance contrairement aux canoës-kayaks qui peuvent plus facilement débarquer sur des îlots utilisés par les oiseaux.</i></p>  |
| 1      | Activité présentant un risque faible de piétinement des zones de nidification. | <p>- Activités pratiqués en dehors de la zone d'habitats, donc en dehors de l'estran à marée basse ou des espaces dunaires.</p> <p>- Activités nécessitant le passage des pratiquants par ces zones pour accéder à leur propre zone de pratique. Activités qui vont donner aux pratiquants un accès aux zones où vont se trouver les oiseaux.</p> <p><i>Les pratiquants de kitesurf, de windsurf (planche à voile) ou encore de surf vont être amenés à traverser des zones où peuvent se trouver des oiseaux afin d'accéder à leurs zones de pratiques engendrant un risque de piétinement d'habitats situés dans les dunes ou l'avant dune. Lors de la préparation du matériel (de la planche pour le surf ou des voiles et ailes pour le windsurf et le kitesurf), les pratiquants vont se trouver sur un espace utilisé par certains oiseaux pour se nourrir (proximité avec la laisse de mer).</i></p> <p><i>Le canoë-kayak et le Stand Up Paddle rentre dans cette catégorie d'activités car ils permettent de débarquer dans des zones inaccessibles autrement. Comme le souligne Nicolas Le Corre dans sa thèse, « le canoë-kayak permet aujourd'hui d'accéder aux zones humides les plus reculées, mais aussi parfois les plus sensibles d'un point de vue naturaliste » (Le Corre, 2009, p. 41). Ces espaces sensibles sont ceux dans lesquels d'autres pratiquants (à pieds, en kite, en char à voile ...) ne pourraient normalement pas se rendre (Smit &amp; Visser, 1993).</i></p> |
| 2      | Activités présentant un risque élevé de piétinement des zones de nidification  | <p>- Activités pouvant se pratiquer ou se pratiquant sur les zones où se situent les zones de nidification des oiseaux.</p> <p><i>J'ai intégré à cette classe les activités de plage, la promenade dans les dunes. Si marcher sur des œufs n'est pas forcément quelque chose de conscient, il est possible d'écraser malencontreusement des œufs dont la couleur se confond avec le sable. Il est aussi possible de se promener dans des zones de nidification lorsqu'il n'y a pas de sentiers bien délimités.</i></p> <p><i>De même que si les maître de chiens ne vont pas consciemment envoyer leurs animaux chasser les oiseaux, le chien reste un prédateur qui peut tout à fait détruire des œufs du fait de l'instinct du chasseur.</i></p>   |

Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

Le quatrième tableau (**Tableau 15**) concerne l'**imprévisibilité** des pratiques.

**Tableau 15 :** Barème appliqué à l'imprévisibilité des pratiques.

| Points | Catégories  | Exemples   |
|--------|---|--|
| 0      | Activité statique ou fortement prévisible dans ses déplacements | <p>- Activité statique n'ayant donc pas de déplacement ou dont les déplacements durant la pratique peuvent être prédits très facilement et ne causeront donc pas de dérangement.</p> <p><i>Les activités de plage statique (bronzage, lecture, repos ...) sont intégrées dans cette classe car elles ne produisent pas de mouvement particulier.</i></p> <p><i>La pêche de bord est aussi l'une des activités entrant dans cette catégorie. Les pêcheurs ne vont généralement pas s'éloigner de leur canne ou bien avoir des déplacements prévisibles entre leur canne à pêche et d'éventuels effets personnels.</i></p>   |
| 1      | Faible imprévisibilité  | <p>- Activité à allure faible ou très faible et aux trajets très prévisibles. Les activités concernées ici ne présentent pas le risque d'apparition soudaine face à des oiseaux.</p> <p><i>La marche à pieds s'effectue à une allure faible entre 3 et 6 km/h (Lethlean, et al., 2017, tableau situé en abstract). De plus, il existe de nombreuses zones dans lesquelles certaines zones du littoral seront protégées. Les massifs dunaires sont généralement en partie interdits d'accès (en dehors de sentiers littoraux) afin de protéger les dunes. La pratique est donc prévisible car l'emplacement des sentiers est balisé.</i></p>  |
| 2      | Moyenne imprévisibilité   | <p>- Activité combinant une allure modérée et des trajectoires relativement prévisibles car limité dans l'espace.</p> <p><i>Toutes les pratiques véliques (voile légères, char à voile ...) sont concernées. Si la zone de pratique en elle-même est bien délimitée (baie, zone de sable dur pour le char à voile, etc.), les déplacements à l'intérieur de cette zone ne sont pas véritablement prévisibles. Mais, on peut deviner les trajectoires les plus évidentes en fonction de l'orientation du vent dans la zone de pratique, de celle des vagues, des zones où se trouvent des rochers ou des baigneurs ...</i></p> <p><i>Pour mon travail, j'ai décidé de considérer les activités de Stand Up Paddle et de Canoë-Kayak comme moyennement imprévisible. Certes nous sommes dans ce cas face à des activités non motorisés et non dépendantes du vent et se pratiquant à une allure faible (sauf durant des courses). Mais ce sont des activités dont le rayon d'action est particulièrement large. La loi pose une limite en mer de 2 milles nautiques (plus de 3 km depuis un abri) jusqu'à 6 milles nautiques (plus de 11 km depuis un abri) pour les kayaks de mer dits auto-videurs. À cela s'ajoute le tirant d'eau de ces embarcations qui est particulièrement faible leur donne accès à des zones inaccessibles autrement</i></p> <p><i>J'ai attribué à la promenade avec chiens un niveau plus élevé que celui de la promenade sans chiens. Cela car il faut prendre en compte le comportement des dits chiens qui peut être imprévisible. Un chien non tenu en laisse pourra soudainement partir à la poursuite d'oiseaux qu'il aura aperçus. Selon plusieurs auteurs, ce type de réaction pourra causer un dérangement parfois élevé sur les oiseaux (Goss-Custard &amp; Verboven, 1993 ; Lafferty, 2001a ; 2001b ; Randler, 2006 ; Banks et Bryant, 2007 ; Williams, et al., 2009 ; Liley, et al., 2011 ; Liley, et al., 2015).</i></p> |
| 3      | Forte imprévisibilité   | <p>- Activité combinant une vitesse modérée à élevée et des trajectoires erratiques. Dans ce genre de cas, l'élément dérangeur (l'activité en interaction avec des oiseaux) va pouvoir apparaître de manière soudaine devant un ou des oiseaux et éventuellement causé la fuite du ou des oiseaux.</p> <p><i>Je comprends par exemple dans cette catégorie, la pratique du motonautisme (scooter des mers, jet à bras ...) et de la plaisance à moteur en général. Le fait d'avoir un moteur fait que l'on ne sera pas dépendant du vent ou du courant pour se déplacer et qu'il est en plus possible de se déplacer à une vitesse qui peut être élevée.</i></p>   |

Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

Le cinquième tableau (Tableau 16) concerne l'emprise spatiale d'un pratiquant pendant la pratique de son activité de loisirs. Le barème proposé ici s'étend de 1 à 3 car même statique une activité consommera de l'espace. Une personne lisant sur la plage ou bronzant sur la plage consommera de l'espace. Cet espace sera restreint mais il sera néanmoins bel et bien consommé il ne peut donc y avoir de note à 0 point.

Tableau 16 : Barème appliqué à l'emprise spatiale d'un pratiquant.

| Points | Catégories                  | Exemples  |
|--------|-----------------------------|---|
| 1      | Emprise spatiale faible     | <p>- Activité statique, connaissant des périodes de temps mort (comme lorsqu'un surfeur attend une vague) ou se pratiquant sur un espace restreint (Figure 14, Pratique de plage (1) et Pratique de plage (2), Vacher, 2014, p. 195).</p> <p><i>Les activités statiques (comme le fait de lire ou bronzer sur la plage) ne vont pas consommer beaucoup d'espace. Le fait est que le seul espace consommé est celui de la bulle formant l'espace personnel de chaque personne. Des activités mouvantes peuvent aussi rentrer dans cette catégorie comme les jeux de plage. Ces activités seront pratiquées ponctuellement et non de manière continue sur un temps long, par des petits groupes (or évènement sportif). De plus, la zone de dérangement sera peu conséquente en comparaison avec d'autres activités (kitesurf, motonautisme, ski nautique/wakeboard ...).</i></p> |
| 2      | Emprise spatiale moyenne    | <p>- Activité nécessitant une zone de pratique conséquente, mais dont la zone de gêne potentielle est assez faible (Figure 14, Pratique sportive (3), Vacher, 2014, p. 195).</p> <p><i>Des activités comme le canoë-kayak ou le Stand Up Paddle vont se pratiquer sur une zone qui peut être très étendue et peuvent avoir des effets sur des espaces autrement vide de présence humaine (lagune, îlots où nichent des oiseaux...).</i></p>   |
| 3      | Emprise spatiale importante | <p>- Activité nécessitant un espace de pratique particulièrement important et ayant une zone de gêne importante (Figure 14, Pratique de sport mécanique (4), Vacher, 2014, p. 195).</p> <p><i>Des activités à moteur tel que le motonautisme, vont impacter des zones importantes. La pratique du motonautisme va nécessiter un espace conséquent.</i></p>  |

Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

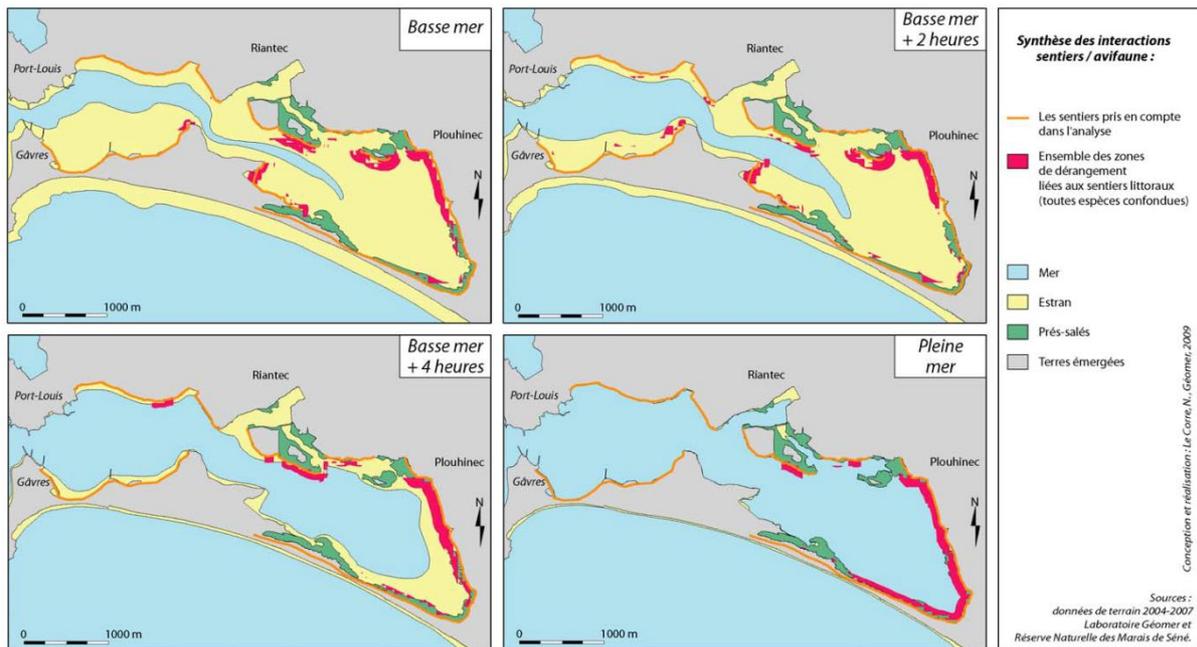
Le sixième tableau ([Tableau 17](#)) concerne la **forme d'un espace de pratique** en fonction de l'activité qui y sera pratiqué. Pour ce travail, je me suis en partie inspiré de certaines cartes produites par Nicolas Le Corre dans le cadre de sa thèse (Le Corre, 2009). Pour les mêmes raisons que précédemment le barème est ici aussi de 1 à 3 et non 0 à 3, un espace utilisé par une activité ne peut pas ne pas avoir de forme donc aucune note de 0 point possible.

[Tableau 17](#) : Barème appliqué à la forme de l'espace de pratique.

| Points | Catégories | Exemples  |
|--------|------------|---|
| 1      | Linéaire   | <p>- Espace linéaire et/ou limité à des zones balisées.</p> <p><i>Ici on va penser entre autres au surf ou à la pratique de la promenade qui va en théorie avoir lieu le long de sentiers balisés (pour éviter de détruire l'écosystème dunaire particulièrement fragile), ou bien le long de l'estran. L'effet va être de créer une zone de dérangement autour des sentiers, mais une zone qui restera très linéaire car calculé sur la forme des sentiers et chemins littoraux (<a href="#">Carte 9</a>).</i></p>   |
| 2      | Point      | <p>- Espace étendue mais divisé en plusieurs points sur la zone concernée.</p> <p><i>Est pris en compte ici, la pêche à pied entre autres. Cette activité est de forme ponctuelle dans sa consommation de l'espace car ce sont les nombreux points formés par chaque pêcheur à pieds qui révéleront l'étendue de l'espace utilisé. Evidemment plus les marées sont favorables à l'activité et plus le nombre de pêcheur pourra être élevé. C'est ce nombre élevé ou non qui sera responsable de la forme que cela aura (<a href="#">Figure 15</a>).</i></p>   |
| 3      | Aire       | <p>- Espace très étendu en forme de tâches formant des aires. La consommation de l'espace ici est importante.</p> <p>Il est ici fait référence aux activités comme le kitesurf ou le windsurf qui bien qu'ayant des trajectoires rectilignes nécessiteront un espace de pratique assez étendue du fait des caractéristiques de cette pratique. On voit très bien cela sur la carte ci-dessous ; les aires de pratiques du windsurf et du kitesurf, ici dans la Petite Mer de Gâvres, forme des taches à l'intérieur desquelles les oiseaux ne vont pas s'aventurer du fait de la présence des kitesurfeur et windsurfeur (<a href="#">Carte 10</a>).</p> <p>On peut observer le même phénomène sur deux spots où l'on retrouve du kitesurf et du windsurf, les plages d'Aytré et de Châtelaiillon-Plage (<a href="#">Carte 11</a>). Grâce à l'application Strava on peut observer les traces des pratiquants d'activités de loisirs nautiques sur ces spots suite à l'enregistrement des parcours qu'ils ont fait via un GPS. De fait, on voit bien sur la carte que les zones de pratiques sont semblables à des aires (<a href="#">Carte 11</a>).</p> <p>Les chiens non tenus en laisse vont avoir tendance à s'éparpiller sur la zone formant une zone de dérangement en aire plus qu'en ligne comme pour des promeneurs.</p> <p>Un drone civil non doté d'un plan de vol comme pour les drones de recherches impactera une aire liée à sa zone de vol totale.</p> |

Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

**Carte 9 :** Espace de pratique de forme linéaire (en rouge) liés à la présence de sentiers littoraux sur la Petite Mer de Gâvres.



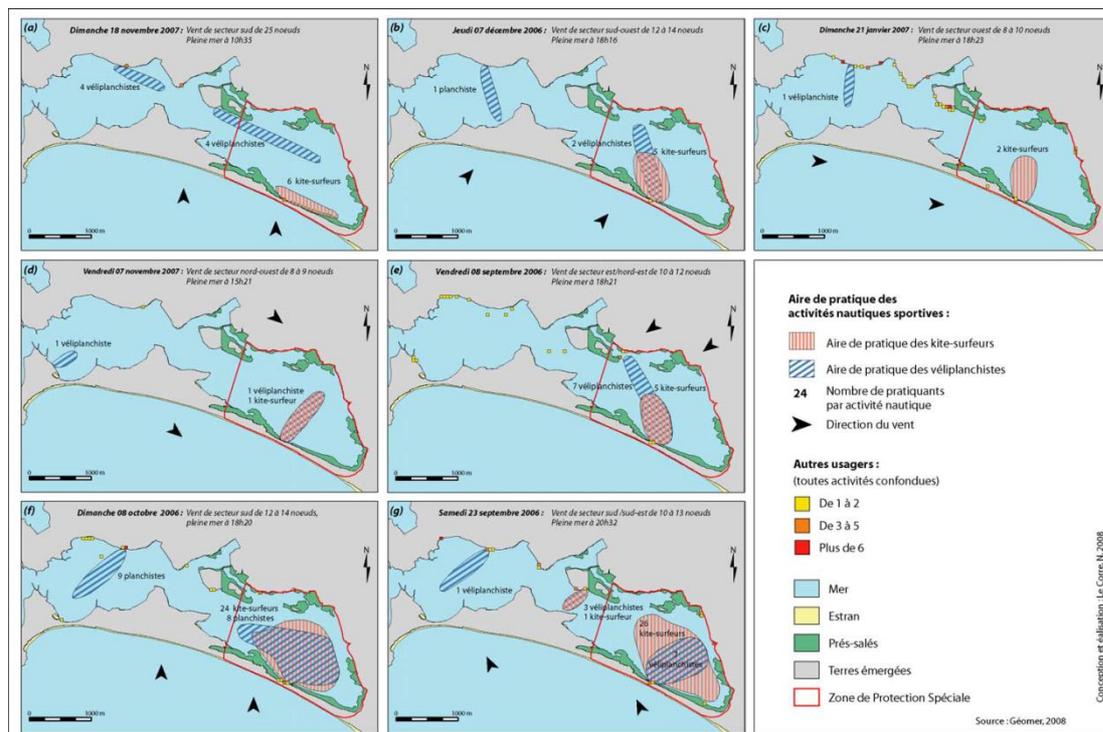
Source : Le Corre, 2009, p. 395.

**Figure 15 :** Espace de pratique de catégorie « Point » : des pêcheurs à pied (lieu inconnu).



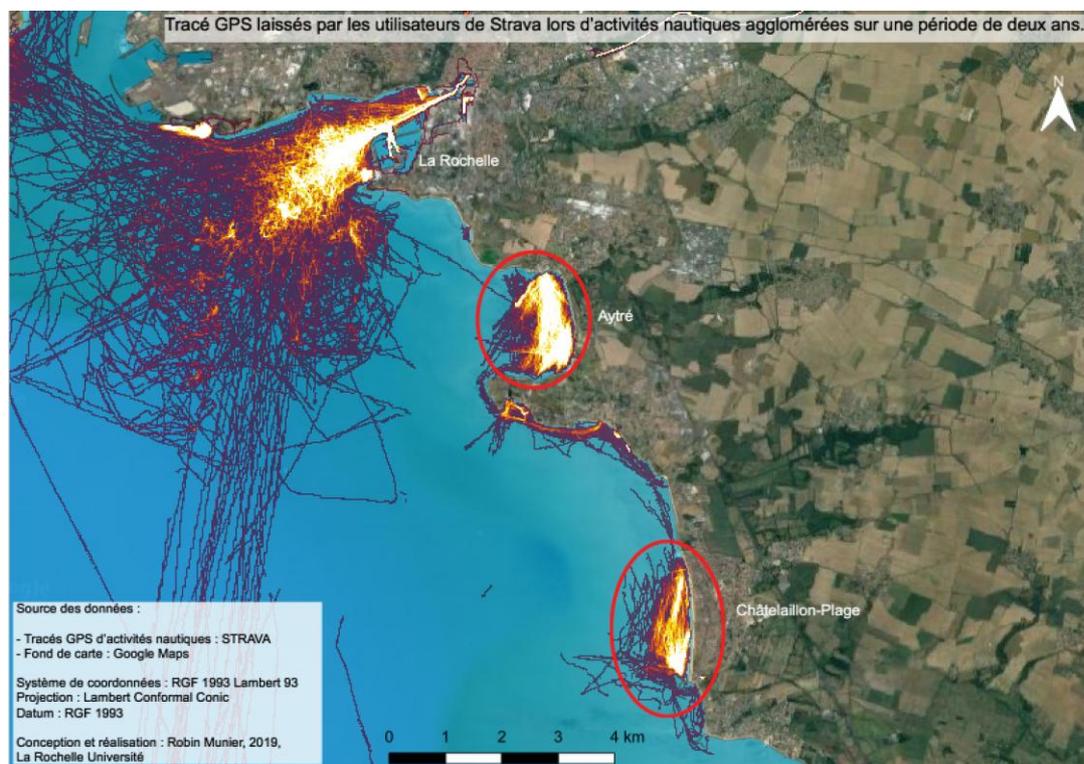
Source : Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins (CRPMEM) Hauts de France. Disponible sur : <https://www.comitedespeches-hautsdefrance.fr/peche-professionnelle/peche-a-pied-professionnelle/lactivite/>

**Carte 10 :** Espace de pratique de catégorie « Aire » lié aux activités nautiques sportives sur la Petite Mer de Gâvres selon la direction du vent, le nombre de participants et la journée.



Source : Le Corre, 2009, p. 290.

**Carte 11 :** Espaces de pratique de catégorie « Aire » révélé par les traces GPS de pratiquants d'activités de loisirs nautiques utilisant Strava.



Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

Après avoir élaboré le barème évoqué précédemment en fonction de différentes nuisances repérées dans la littérature scientifique, j'ai pu dresser un tableau ([Tableau 19](#)) recensant le score de dérangement potentiel pour différentes activités observables dans la zone du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.

Ce tableau s'accompagne d'une légende particulière ([Tableau 18](#)) permettant de repérer les scores individuels facilement. Ces scores sont accompagnés d'éléments textuels afin de justifier les choix faits.

[Tableau 18](#) : Légende accompagnant le tableau des scores de dérangement.

|          |   |
|----------|---|
| <b>0</b> | Nuisance nulle, 0 point.  |
| <b>1</b> | Nuisance faible, 1 point.   |
| <b>2</b> | Nuisance moyenne, 2 points.   |
| <b>3</b> | Nuisance élevée, 3 points.  |
| ***      | Niveau de nuisance qui s'appuie sur des études scientifiques et des mesures empiriques.                                 |
| **       | Niveau de nuisance qui ne s'appuie pas sur des études scientifiques mais qui peut s'appuyer sur des données empiriques. |
| *        | Pas de données disponibles à ce jour.   |

[Source](#) : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

Tableau 19 : Score de dérangement total de différentes activités recensées sur le territoire du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.

| Nuisances<br>Pratiques  | Bruit (émission sonore et portée)   | Vitesse   | Piétinement des habitats/œufs, des zones d'alimentation et des zones de nidification  | Prévisibilité  | Taille de l'espace consommé individuellement par un pratiquant  | Forme de l'espace consommé par l'ensemble des pratiquants | Total     |
|---|---|---|---|--|---|---|-----------|
|   | <b>Plaisance à moteur</b>   | <b>3</b>  | <b>3</b>  | <b>1</b>   | <b>3</b>  | <b>3</b>  | <b>3</b>  |
| Bruit de moteur dans l'eau et dans l'air<br>Bruit de la coque sur l'eau |   | Vitesse faible à élever d'un bateau à moteur circulant dans un chenal ou au-delà de 300 m des côtes | Gêne éventuelle sur les oiseaux marins du large<br>Mise à l'eau généralement faite depuis un port donc pas de gêne sur les habitats des oiseaux côtiers   | Trajectoire pouvant être erratique avec apparition soudaine de l'élément dérangeur<br>Limité uniquement par des chenaux et rien en dehors  | Espace utile à la pratique conséquent notamment du fait de la vitesse des embarcations et du fait que ces embarcations ne dépendent pas du vent pour avancer. | Aire  |           |
| **  |   | ***   | **  | **   | *   | *   |           |
| <b>Motonautisme VNM</b>   | <b>3</b>  | <b>3</b>  | <b>1</b>  | <b>3</b>   | <b>3</b>  | <b>3</b>  | <b>16</b> |
|   | Bruit de moteur dans l'eau et dans l'air<br>Bruit de la coque sur l'eau   | Vitesse élevée des VNM en dehors des chenaux, ports et de la limite des 300 m                       | Gêne éventuelle sur les oiseaux marins du large et les habitats des oiseaux côtiers lors de navigation proche de la côte (du fait du faible tirant d'eau) | Forte imprévisibilité car pratique le plus souvent<br>Apparition soudaine du dérangement car rapide et difficilement localisable du fait de la diffusion du son dans l'eau et dans l'air | Activité à fort rayon de dérangement et utilisant une large partie de l'espace ou une faible zone mais sur laquelle l'impact sera fort                        | Aire  |           |
|   | ***   | **  | **  | ***  | *   | *   |           |
| <b>Ski nautique Wakeboard</b>   | <b>3</b>  | <b>3</b>  | <b>1</b>  | <b>3</b>   | <b>3</b>  | <b>3</b>  | <b>16</b> |
|   | Bruit de la planche/des skis sur l'eau<br>Bruit de moteur dans l'eau et dans l'air<br>Bruit de la coque sur l'eau | Vitesse élevée par le navire tractant le skieur/wakeboarder   | Gêne éventuelle sur les oiseaux marins du large<br>Mise à l'eau généralement faite depuis un port donc pas de gêne sur les habitats des oiseaux côtiers   | Trajectoires erratiques, changement de direction fréquent et rapides   | Activité à grand rayon d'action pour pouvoir être réalisé   | Aire  |           |
|   | ***   | ***   | **  | **   | *   | *   |           |

|                     |   |  |   |  |   |          |           |
|---------------------|---|--|---|--|---|----------|-----------|
| <b>Char à voile</b> | <b>1</b>  | <b>3</b>   | <b>2</b>  | <b>2</b>   | <b>3</b>  | <b>3</b> | <b>14</b> |
|                     | Bruit du vent dans la voile<br>Bruit du char à voile roulant sur le sable               | Vitesse faible à rapide d'un char à voile en fonction du vent                          | Passage des chars à voile sur l'espace utilisé par les oiseaux<br>Piétinement des zones de nidifications et/ou d'alimentation lors de l'arrivée sur l'espace de pratique et de la préparation du matériel | Trajectoire relativement prévisible lié à la forme de la plage.<br>Apparition soudaine de l'élément dérangeur lié à la vitesse                                       | Espace utile à la pratique conséquent notamment du fait de la vitesse des chars à voile et autres engins selon la classe                              | Aire     |           |
|                     | **  | **   | **  | **   | *   | *        |           |
| <b>Kitesurf</b>     | <b>2</b>  | <b>2</b>   | <b>1</b>  | <b>2</b>   | <b>3</b>  | <b>3</b> | <b>13</b> |
|                     | Bruit de la planche durant la glisse<br>Bruit de l'aile sur l'eau lorsqu'elle tombe     | Vitesse d'un kitesurfeur évolue en fonction de la force du vent et de l'état de la mer | Piétinement des zones de nidifications et/ou d'alimentation lors de l'arrivée sur l'espace de pratique et de la préparation du matériel   | Trajectoire déterminée par l'orientation du vent et les caractéristiques du site de pratique   | Besoin de place important de par le gréement, la vitesse et la zone nécessaire à la bonne pratique de l'activité                                      | Aire     |           |
|                     | **  | **   | **  | ***  | *   | *        |           |
| <b>Voile légère</b> | <b>2</b>  | <b>2</b>   | <b>1</b>  | <b>2</b>   | <b>3</b>  | <b>3</b> | <b>13</b> |
|                     | Bruit de la voile lors de manœuvres (virement-empennage)<br>Bruit de la coque sur l'eau | Vitesse faible à modéré d'un bateau naviguant sous voile                               | Possible dégâts sur des habitats lors du débarquement de pratiquants sur des plages (raid côtier)   | Activité limitée par le code maritime à 4 milles nautiques d'un abri<br>Prévisible en prenant en compte les caractéristiques du site, la force du vent, sa direction | Espace utile à la pratique conséquent notamment du fait de la vitesse des bateaux (notamment les foilers), mais aussi de la zone utilisée par ceux-ci | Aire     |           |
|                     | **  | **   | **  | **   | *   | *        |           |

|                              |   |  |   |  |  |  |           |
|------------------------------|---|--|---|--|--|--|-----------|
| <b>Promenade avec chiens</b> | <b>2</b>  | <b>1</b>   | <b>2</b>  | <b>2</b>   | <b>3</b>   | <b>3</b>   | <b>13</b> |
|                              | Bruit de conversation faible<br>Bruit de pas sur des branchages, des algues, le sable<br>Bruit des chiens qui aboient | Vitesse de marche faible à modérée<br>Vitesse des chiens à la course | Piétinement des zones de nidifications<br>Piétinement des zones d'alimentation<br>Prédation des œufs/juveniles par les chiens<br>**   | Promenade sur des chemins balisés/officiels<br>Promenade des chiens sur les chemins balisés mais aussi dans les espaces moins accessibles aux hommes   | Activité par nature peu dérangeante mais les chiens viennent changer la donne lorsqu'ils poursuivent les oiseaux, courir en tous sens, etc.                              | Aire, les chiens non tenus en laisse vont avoir tendance à s'éparpiller sur la zone                          |           |
|                              | ***   | ***  | **  | ***  | *  | *  |           |
| <b>Chasse</b>                | <b>3</b>  | <b>1</b>   | <b>2</b>  | <b>2</b>   | <b>2</b>   | <b>3</b>   | <b>13</b> |
|                              | Coups de feu sonores et dérangeants pour les oiseaux.   | Activité statique sur le DPM   | Risque de stérilisation d'espace par la simple présence des chasseurs<br>Chasse ouverte seulement à la fin de la saison de la ponte donc pas de risque de destruction de nid/d'œufs | Discussion autour du score : Les détonations sont imprévisibles, mais l'activité est statique et autorisée sur un périmètre déterminé, que les oiseaux évitent à partir de quelques jours suivant l'ouverture de la chasse   | Les arrêtés préfectoraux interdisent la chasse dans un rayon de 300 mètres autour des zones de mouillage de bateaux  | Aire, dans la mesure où le pratiquant statique ne représente qu'un point, mais son rayon d'action est étendu |           |
|                              | ***   | *  | ***   | ***  | *  | *  |           |
| <b>Drone</b>                 | <b>2</b>  | <b>2</b>   | <b>1</b>  | <b>3</b>   | <b>2</b>   | <b>3</b>   | <b>13</b> |
|                              | Bruit des moteurs/pales/rotors du drone<br>Discussion des pilotes de drones   | Vitesse d'un drone en vol non stationnaire                           | Risque de piétinement par des pratiquants traversant les dunes pour se rendre sur la plage ou lors du lancement d'un drone depuis les dunes   | Trajectoire limitée par la portée et les risques liés au vol en drone (batterie, limite de vent ...) mais qui ne respecte pas nécessairement de plan de vol précis pour des drones de loisir et non des drones scientifiques | Consommation moyenne de l'espace car le drone évolue en l'air et non au sol, le niveau de dérangement en vol est moyen (en fonction du modèle, de l'altitude de vol ...) | Aire   |           |
|                              | ***   | ***  | *   | ***  | ***  | *  |           |

|                                |  |  |   |  |  |  |           |
|--------------------------------|--|--|---|--|--|--|-----------|
| <b>Windsurf</b>                | <b>1</b>   | <b>2</b>   | <b>1</b>  | <b>2</b>   | <b>3</b>   | <b>3</b>   | <b>12</b> |
|                                | Bruit de la voile lors de manœuvre (cambers)<br>Bruit de la planche au planning  | Vitesse d'un kitesurfeur évolue en fonction de la force du vent et de l'état de la mer   | Piétinement des zones de nidifications et/ou d'alimentation lors de l'arrivée sur l'espace de pratique et de la préparation du matériel                 | Trajectoire déterminée par l'orientation du vent et les caractéristiques du site de pratique | Besoin de place important de par la vitesse et la zone nécessaire à la bonne pratique de l'activité  | Aire   |           |
|                                | **   | **   | **  | ***  | *  | *  |           |
| <b>Plaisance à voile</b>       | <b>2</b>   | <b>2</b>   | <b>0</b>  | <b>2</b>   | <b>3</b>   | <b>3</b>   | <b>12</b> |
|                                | Bruit de la voile lors de manœuvres (virement-empennage)<br>Bruit de la coque sur l'eau                                      | Vitesse faible à modéré d'un bateau naviguant sous voile   | Absence de l'activité sur l'espace concerné<br>Départ de l'activité depuis un port  | Prévisibilité moyenne car pratique autonome et auto-organisée                                | Espace utile à la pratique conséquent notamment du fait du concept même de plaisance à voile et de l'espace nécessaire aux bateaux pour naviguer en fonction du vent | Aire   |           |
|                                | *  | **   | **  | **   | *  | *  |           |
| <b>Flyboard<br/>Hoverboard</b> | <b>3</b>   | <b>1</b>   | <b>1</b>  | <b>2</b>   | <b>3</b>   | <b>2</b>   | <b>12</b> |
|                                | Bruit de moteur dans l'eau et dans l'air<br>Bruit de la coque sur l'eau  | Vitesse faible car principalement conçu pour une utilisation relativement statique   | Gêne éventuelle sur les oiseaux marins du large<br>Mise à l'eau généralement faite depuis un port donc pas de gêne sur les habitats des oiseaux côtiers | Trajectoires erratiques liés aux acrobaties lors de la pratique                              | Activité par nature plutôt stationnaire mais dont le rayon de dérangement va être élevé  | Ponctuel   |           |
|                                | *  | *  | *   | *  | *  | *  |           |
| <b>Pêche en mer</b>            | <b>3</b>   | <b>3</b>   | <b>1</b>  | <b>1</b>   | <b>2</b>   | <b>2</b>   | <b>12</b> |
|                                | Bruit des navires lors de l'arrivée sur la zone de pêche<br>Le bruit de l'activité en elle-même est par contre peu important | Vitesse faible à élever des bateaux à moteurs circulant dans un chenal ou au-delà de 300 m des côtes pour aller sur la zone de pêche | Gêne éventuelle sur les oiseaux marins du large   | Faible imprévisibilité quand pratiqué dans le sens du courant                                | Espace utile à la pratique limité à la zone du bateau à l'ancre ou en dérive dans le courant   | Aire<br>Dans la mesure où le pratiquant ne représente qu'un point mais dont le rayon d'action est étendu |           |
|                                | ***  | ***  | **  | **   | *  | *  |           |

|                        |   |   |  |   |   |          |           |
|------------------------|---|---|--|---|---|----------|-----------|
| <b>Stand-Up Paddle</b> | <b>1</b>  | <b>1</b>  | <b>2</b>   | <b>2</b>  | <b>2</b>  | <b>3</b> | <b>11</b> |
|                        | Bruit des pagaies dans l'eau<br>Bruit de la planche contre les vagues   | Vitesse faible à modéré d'un SUP à la force de la pagaie      | Piétinement des zones de nidifications et/ou d'alimentation lors de l'arrivée sur l'espace de pratique, de la préparation du matériel et du débarquement sur des îlots inaccessibles autrement | Imprévisibilité moyenne car le domaine de cette activité est très étendu (2-6 milles nautiques)<br>Très faible tirant d'eau | Forte utilisation de l'espace (limitation légale 300 m ou 2 milles nautiques suivant le matériel). Mais possibilité d'aller dans des zones enclavées et non accessibles autrement (faible tirant d'eau) | Aire     |           |
|                        | **  | **  | **   | **  | *   | *        |           |
| <b>Canoë-kayak</b>     | <b>1</b>  | <b>1</b>  | <b>2</b>   | <b>2</b>  | <b>2</b>  | <b>3</b> | <b>11</b> |
|                        | Bruit des pagaies dans l'eau<br>Bruit de la planche contre les vagues   | Vitesse faible à modéré en canoë-kayak à la force des pagaies | Risque de piétinement des zones de nidifications et/ou d'alimentation lors du débarquement sur des îlots inaccessibles autrement   | Imprévisibilité moyenne car le domaine de cette activité est très étendu (2-6 milles nautiques)<br>Très faible tirant d'eau | Forte utilisation de l'espace (limitation légale de 2 à 6 milles nautiques suivant le matériel). Mais possibilité d'aller dans des zones enclavé et non accessible autrement (faible tirant d'eau)      | Aire     |           |
|                        | **  | ***   | **   | ***   | *   | *        |           |
| <b>Équitation</b>      | <b>1</b>  | <b>2</b>  | <b>3</b>   | <b>1</b>  | <b>2</b>  | <b>1</b> | <b>10</b> |
|                        | Bruit des sabots des chevaux dans le sable et des chevaux qui hennissent<br>Bruit des conversations des cavaliers | Vitesse des chevaux au trot/galop                             | Piétinement des zones de nidifications et/ou d'alimentation lors de l'arrivée sur l'espace de pratique   | Forte prévisibilité car les chevaux comme les hommes vont être limités à certaines zones balisées pour protéger la dune     | Consommation moyenne de l'espace du fait de la vitesse des chevaux au galop et de l'espace que le cheval et le cavalier vont utiliser qui n'est pas défini qu'en dehors des sentiers                    | Linéaire |           |
|                        | **  | **  | **   | **  | *   | *        |           |

|  |   |   |  |   |   |  |          |
|--|---|---|--|---|---|--|----------|
|  | <b>3</b>  | <b>2</b>  | <b>0</b>   | <b>1</b>  | <b>1</b>  | <b>2</b>   | <b>9</b> |
|  | Bruit des navires amenant les plongeurs sur la zone de plongée<br>Le bruit de l'activité en elle-même est par contre très peu important | Vitesse faible à élever d'un bateau à moteur circulant dans un chenal ou au-delà de 300 m des côtes.<br>Mais l'activité de plongée en elle-même est relativement peu rapide (vitesse de nage) | Départ généralement effectué depuis un port donc pas de lien et l'activité est sous-marine donc pas de dégâts possibles sur les habitats à terre       | Activités généralement limitées à des zones déterminées (épave, port, grottes sous-marines ...) | Faible rayon de dérangement car à taille humaine.   | Aire, dans la mesure où le pratiquant ne représente qu'un point, mais son rayon d'action est étendu surtout avec plusieurs plongeurs |          |
|  | ***   | *   | *  | *   | *   | *  |          |
| <b>Surf</b>  | <b>1</b>  | <b>2</b>  | <b>1</b>   | <b>1</b>  | <b>2</b>  | <b>1</b>   | <b>8</b> |
|  | Bruit de la planche dans l'eau<br>Bruit de conversation des surfeurs  | Vitesse du surfeur pagayant vers la zone d'attente<br>Vitesse du surfeur lors de la glisse (dépend de la puissance de la vague)   | Piétinement des zones de nidifications et/ou d'alimentation lors de l'arrivée sur l'espace de pratique et de la préparation du matériel                | Activité limitée dans l'espace disponible   | Activité connaissant des périodes plus ou moins importantes de temps mort (attente de la vague).<br>Rayon de dérangement peu élevé et se déplaçant avec le pratiquant | Linéaire   |          |
|  | ***   | ***   | **   | **  | **  | **   |          |
| <b>Activité de plage mouvante (jeux de raquettes, jeux de ballons ...)</b> | <b>1</b>  | <b>1</b>  | <b>2</b>   | <b>1</b>  | <b>1</b>  | <b>2</b>   | <b>8</b> |
|  | Bruit de conversation normale<br>Bruit de pas sur des branchages, des algues, le sable<br>Bruit de raquettes, ballons ...               | Activité aux vitesses de déplacement faible   | Accès à la zone de pratique<br>Piétinement des nids par inattention<br>Plagistes détournant l'usage d'ouvrage de protection des nids pour leurs usages | Activités généralement limitées à des zones déterminées (terrain de volley, estran ...)         | Activité stationnaire ou à faible rayon de dérangement  | Ponctuel   |          |
|  | ***   | ***   | **   | **  | *   | *  |          |

|   |   |  |   |   |  |   |   |
|---|---|--|---|---|--|---|---|
| <b>Promenade sans chiens</b>                              | 1   | 1  | 2   | 1   | 1  | 1   | 7 |
|   | Bruit de conversation faible<br>Bruit de pas sur des branchages, des algues, le sable | Vitesse de marche faible   | Piétinement des zones de nidifications<br>Piétinement des zones d'alimentation  | Promenade sur des chemins balisés/officiels   | Activité par nature peu dérangeant sauf en cas d'excursion en dehors de zones autorisés  | Linéaire<br>Le long de la plage ou des sentiers littoraux   |   |
|   | ***   | ***  | **  | ***   | *  | *   |   |
| <b>Aviron</b>   | 1   | 1  | 0   | 1   | 2  | 2   | 7 |
|   | Bruit de la coque dans l'eau<br>Bruit des avirons dans l'eau                          | Vitesse faible à modéré de l'embarcation propulsée à la force des avirons  | Poids des bateaux fait que les débarquements sont très rares<br>Absence de l'activité sur l'espace concerné   | Forte prévisibilité de la pratique liée à la vitesse peu élevée et la taille des embarcations | Activité dont la place nécessaire peut être importante (envergure des bateaux) mais dont le niveau de gêne sera en comparaison relativement faible | Aire  |   |
|   | **  | **   | **  | **  | *  | *   |   |
| <b>Pêche à pied</b>                                       | 1   | 1  | 2   | 1   | 1  | 1   | 7 |
|   | Bruit de conversation entre pêcheurs<br>Bruit de pierre retournée, de pas dans l'eau  | Vitesse très faible car les déplacements sont peu rapides et intermittents | Piétinement des zones de nidifications et/ou d'alimentation pendant la pratique.<br>Prélèvement de coquillages et crustacés pendant l'activité ce qui réduit le taux de nourriture disponibles pour les oiseaux | Pêche limitée sur la zone découverte à marée basse  | Activité par nature ponctuellement stationnaire et dont le rayon de dérangement sera modéré  | Ponctuel<br>Mais un grand nombre de pêcheurs sur un même espace changera la physionomie de l'activité |   |
|   | **  | **   | **  | **  | *  | *   |   |
| <b>Activité de plage statique (bronzage, lecture ...)</b> | 1   | 0  | 2   | 0   | 1  | 2   | 6 |
|   | Bruit de conversation normale<br>Musique diffusée au travers d'enceintes portables    | Vitesse nulle, activité statique   | Accès à la zone de pratique<br>Piétinement des nids par inattention ou leur du choix de la zone où se placer<br>Plagistes détournant l'usage d'ouvrage de protection des nids pour leurs usages                 | Absence de mouvement  | Activité stationnaire à faible ou très faible rayon de dérangement   | Ponctuel  |   |
|   | ***   | ***  | **  | **  | *  | *   |   |

|                             |  |                                    |  |                   |  |   |          |
|-----------------------------|--|------------------------------------|--|-------------------|--|---|----------|
| <b>Pêche de bord</b>        | <b>1</b>   | <b>0</b>                           | <b>2</b>   | <b>0</b>          | <b>1</b>   | <b>2</b>  | <b>6</b> |
|                             | Bruit de conversation entre pêcheurs<br>Bruit du moulinet de la canne à pêche  | Activité statique sur le DPM       | Activité se pratiquant sur la zone utilisée par des espèces pour se nourrir (GCI) ou pouvant amener à piétiner des nids/œufs/juvéniles en se rendant sur la zone de pratique | Activité statique | Consommation moyenne de l'espace car besoin de place sur l'estran pour les cannes et dans l'eau car le principe de ce type de pêche est d'envoyer sa ligne dans les vagues. Le nombre de pêcheurs fera augmenter la taille de l'espace consommé et donc le score | Linéaire<br>Plusieurs pratiquants seront allongés les uns à côté des autres et à ce moment-là feront augmenter la taille de l'espace qu'ils vont utiliser |          |
|                             | **   | **                                 | **   | **                | *  | *   |          |
| <b>Mouillage de bateaux</b> | <b>1</b>   | <b>0</b>                           | <b>1</b>   | <b>0</b>          | <b>2</b>   | <b>2</b>  | <b>6</b> |
|                             | Bruit des vagues contre la coque du bateau au mouillage<br>Bruit des amarres/chaînes en mouvement du fait des vagues ou du courant | Mouvement inexistant à très faible | Risque de piétinement lié au débarquement à terre  | Activité statique | Espace de pratique moyen suivant la taille du bateau   | Aire  |          |
|                             | **   | **                                 | **   | **                | **   | **  |          |
| <b>Pêche au carrelet</b>    | <b>1</b>   | <b>0</b>                           | <b>0</b>   | <b>0</b>          | <b>1</b>   | <b>2</b>  | <b>4</b> |
|                             | Bruit de conversation entre pêcheurs<br>Bruit d'engrenage remontant le filet   | Activité statique                  | Aucun risque de piétinement due aux lieux de pratique (carrelets le long du littoral aménagé, digue portuaire, zone anthropisée)   | Activité statique | Espace utile à la pratique limité par la superficie au sol du carrelet   | Ponctuel  |          |
|                             | **   | **                                 | **   | **                | *  | *   |          |

[Source](#) : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

Tableau 20 : Tableau récapitulatif des scores de dérangement des différentes activités.

|   |    |                          |    |
|---|----|--------------------------|----|
| Pêche au carrelet                                     | 4  | Windsurf                 | 12 |
| Activité de plage statique (bronzage, lecture ...)    | 6  | Plaisance à voile        | 12 |
| Pêche de bord   | 6  | Flyboard - Hoverboard    | 12 |
| Mouillage de bateaux                                  | 6  | Pêche en mer             | 12 |
| Aviron  | 7  | Kitesurf                 | 13 |
| Pêche à pied  | 7  | Voile légère             | 13 |
| Promenade sans chiens                                 | 7  | Promenade avec chiens    | 13 |
| Surf  | 8  | Chasse                   | 13 |
| Activité de plage (jeux de raquettes, de ballons ...) | 8  | Drone                    | 13 |
| Plongée   | 9  | Char à voile             | 14 |
| Équitation  | 10 | Plaisance à moteur       | 16 |
| Stand-Up Paddle                                       | 11 | Motonautisme VNM         | 16 |
| Canoë-kayak   | 11 | Ski nautique - Wakeboard | 16 |

Source : Luc Vacher et Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

Parmi les 26 activités répertoriées, on peut distinguer des activités ayant un dérangement potentiel faible comme toutes les activités présentant un score inférieur à 10 comme les activités de plages et de promenade (à terre ou sur mer) et d'autres dont le dérangement est notable (au dessus de 10) et qui concerne généralement les activités nautique et notamment les activités véliques comme le kitesurf, le windsurf, le char à voile, ou la voile légère entres autres (Tableau 20).

On peut noter des scores de dérangement particulièrement fort (16) pour les activités faisant appel à une embarcation à moteur comme la plaisance à moteur, le motonautisme et les Véhicules nautiques à moteur ou le ski nautique et le wakeboard (Tableau 20).

## B : L'intégration des données activités et oiseaux hétérogènes dans un maillage régulier comme référentiel spatiale homogène

### 1 : Des données hétérogènes

L'étude présentée ici a pour objectif la spatialisation des activités de loisirs nautiques dans le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, dans une démarche d'étude des interactions entre activités et avifaune. Pour cela il est nécessaire de savoir où est-ce que les activités vont se trouver ?

Pour répondre à cette question il était nécessaire de faire apparaître les zones où les activités de loisirs sont pratiquées.

Cette spatialisation passe par l'utilisation d'un logiciel de cartographie. Pour cela, j'ai utilisé QGIS, un logiciel de cartographie gratuit sous licence générale. Il a fallu intégrer dans ce logiciel, des données concernant la localisation des activités de loisirs et des oiseaux.

Mais, toutes ces données sont très hétérogènes (Tableau 21). Certaines sont sous forme de point (comme les spots de glisse avant d'y appliquer un traitement de zone tampon), d'autres de lignes (comme les espaces de pratiques de la pêche de bord) ou encore de polygone (comme les zones de mouillage ou de pêche à pied). La difficulté a donc été d'utiliser des données aussi différentes les unes des autres au sein d'un seul et même canevas.

Tableau 21 : Données utilisées dans QGIS pour la création des cartes.

| Données                           | Type de données    | Complément  |
|-----------------------------------|--------------------|---|
| Strava                            | Flux WMS/WMTS      | Flux recensant les traces GPS des utilisateurs de Strava (ayant accepté l'utilisation de leur donné) sur une période de 2 ans. Sont regroupées toutes les traces pour les activités aquatiques uniquement.  |
| Plage                             | Vecteur - Polygone | Niveau de fréquentation des plages et localisation des plages dans le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Données issues du programme VALOBS de l'Université de La Rochelle.   |
| Canoë-Kayak                       | Vecteur - Polygone | Zone de pratiques des structures de canoë-kayak sur le territoire du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Données issues du programme VALOBS de l'Université de La Rochelle.  |
| Canoë-Kayak (Zone Tampon)         | Vecteur - Polygone | Création d'une zone tampon (buffer) de 1 mille nautique (1 852 m) autour de points symbolisant les espaces de pratique du canoë-kayak, afin d'obtenir une zone de navigation approximative dans laquelle on observe des pratiquants de canoë-kayak.       |
| Voile Légère                      | Vecteur - Polygone | Localisation des clubs de voile légère au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Données issues du programme VALOBS de l'Université de La Rochelle.   |
| Voile Légère (Zone Tampon)        | Vecteur - Polygone | Création d'une zone tampon (buffer) de 2 milles nautiques (3 704 m) autour de points symbolisant les clubs de voile légère, afin d'obtenir des zones de navigation.   |
| Char à voile                      | Vecteur - Polygone | Zone de roulage des structures de char à voile sur le territoire du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Données issues du programme VALOBS de l'Université de La Rochelle.   |
| Surf                              | Vecteur - Polygone | Spot de surf le sur le territoire du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Données issues du programme VALOBS de l'Université de La Rochelle.  |
| Surf (Zone Tampon)                | Vecteur - Polygone | Création d'une zone tampon (buffer) de 150 m autour de points symbolisant les spots ou lieux de pratique du surf.   |
| Stand Up Paddle/SUP               | Vecteur - Point    | Spot de SUP présents sur le territoire du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Données issues du programme VALOBS de l'Université de La Rochelle.   |
| Stand Up Paddle/SUP (Zone Tampon) | Vecteur - Point    | Création d'une zone tampon (buffer) de 1 mille nautique (1 852 m) autour de points symbolisant les spots ou lieux de pratique du Stand Up Paddle, afin d'obtenir une zone de pratique approximative dans laquelle on observe des pratiquants de SUP.      |
| Pêche de bord                     | Vecteur - Ligne    | Zone de pratiques de la pêche de bord au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Données issues du plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.                   |
| Pêche à pied                      | Vecteur - Polygone | Zone de pêche en mer de loisirs et non professionnelles au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Données issues du plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. |
| Pêche en mer (de loisirs)         | Vecteur - Polygone | Zone de pêche à pied au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Données issues du plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.                                    |

|   |                    |   |
|---|--------------------|---|
| Windsurf  | Vecteur - Point    | Localisation des spots de pratique de windsurf. Données issues du programme VALOBS de l'Université de La Rochelle.  |
| Windsurf<br>(Zone Tampon)   | Vecteur - Polygone | Création d'une zone tampon (buffer) de 1 mille nautique (1 852 m) autour de points symbolisant les spots ou lieux de pratique du windsurf pour obtenir une zone de pratique approximative dans laquelle on observe des pratiquants de windsurf.   |
| Kitesurf  | Vecteur - Point    | Localisation des spots de pratique de kitesurf. Données issues du programme VALOBS de l'Université de La Rochelle.  |
| Kitesurf<br>(Zone Tampon)   | Vecteur - Polygone | Création d'une zone tampon (buffer) de 1 mille nautique (1 852 m) autour de points symbolisant les spots ou lieux de pratique du kitesurf pour obtenir une zone de pratique approximative dans laquelle on observe des pratiquants de kitesurf.   |
| Plongée   | Vecteur - Point    | Données pointant des sites de plongée situés sur le territoire du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Données issues du programme VALOBS de l'Université de La Rochelle.   |
| Mouillage   | Vecteur - Polygone | Zone de mouillages recensés sur le territoire du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Données issues du programme VALOBS de l'Université de La Rochelle.  |
| Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis | Vecteur - Polygone | Délimitation de l'espace occupé par le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.   |
| Avocette élégante   | Vecteur - Polygone | Données représentant les zones de présence de l'Avocette élégante, d'après la carte <i>Oiseaux d'eau et oiseaux marin : zones fonctionnelles</i> de l'Atlas cartographique du plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, 2018, p. 22, <a href="#">Carte 8</a> .    |
| Barge à queue noire   | Vecteur - Polygone | Données représentant les zones de présence de la Barge à queue noire, d'après la carte <i>Oiseaux d'eau et oiseaux marin : zones fonctionnelles</i> de l'Atlas cartographique du plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, 2018, p. 22, <a href="#">Carte 8</a> . |
| Barge rousse  | Vecteur - Polygone | Données représentant les zones de présence de la Barge rousse, d'après la carte <i>Oiseaux d'eau et oiseaux marin : zones fonctionnelles</i> de l'Atlas cartographique du plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, 2018, p. 22, <a href="#">Carte 8</a> .        |
| Bécasseau maubèche  | Vecteur - Polygone | Données représentant les zones de présence du Bécasseau maubèche, d'après la carte <i>Oiseaux d'eau et oiseaux marin : zones fonctionnelles</i> de l'Atlas cartographique du plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, 2018, p. 22, <a href="#">Carte 8</a> .     |
| Bécasseau variable  | Vecteur - Polygone | Données représentant les zones de présence du Bécasseau variable, d'après la carte <i>Oiseaux d'eau et oiseaux marin : zones fonctionnelles</i> de l'Atlas cartographique du plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, 2018, p. 22, <a href="#">Carte 8</a> .     |
| Bernache cravant  | Vecteur - Polygone | Données représentant les zones de présence de la Bernache cravant, d'après la carte <i>Oiseaux d'eau et oiseaux marin : zones fonctionnelles</i> de l'Atlas cartographique du plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, 2018, p. 22, <a href="#">Carte 8</a> .    |
| Courlis cendré  | Vecteur - Polygone | Données représentant les zones de présence du Courlis cendré, d'après la carte <i>Oiseaux d'eau et oiseaux marin : zones fonctionnelles</i> de l'Atlas cartographique du plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, 2018, p. 22, <a href="#">Carte 8</a> .         |
| Gravelot à collier interrompu   | Vecteur - Polygone | Données représentant les zones où ont été observés des Gravelots à collier interrompu, d'après des observations de la LPO.  |

|                     |                    |  |
|---------------------|--------------------|--|
| Macreuse noire      | Vecteur - Polygone | Données représentant les zones de présence de la Macreuse noire, d'après la carte <i>Oiseaux d'eau et oiseaux marin : zones fonctionnelles</i> de l'Atlas cartographique du plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, 2018, p. 22, <a href="#">Carte 8</a> .   |
| Plongeon imbrin     | Vecteur - Polygone | Données représentant les zones de présence du Plongeon imbrin, d'après la carte <i>Oiseaux d'eau et oiseaux marin : zones fonctionnelles</i> de l'Atlas cartographique du plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, 2018, p. 22, <a href="#">Carte 8</a> .     |
| Puffin des Baléares | Vecteur - Polygone | Données représentant les zones de présence du Puffin des Baléares, d'après la carte <i>Oiseaux d'eau et oiseaux marin : zones fonctionnelles</i> de l'Atlas cartographique du plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, 2018, p. 22, <a href="#">Carte 8</a> . |
| Tadorne de Belon    | Vecteur - Polygone | Données représentant les zones de présence de la Tadorne de Belon, d'après la carte <i>Oiseaux d'eau et oiseaux marin : zones fonctionnelles</i> de l'Atlas cartographique du plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, 2018, p. 22, <a href="#">Carte 8</a> . |

[Source](#) : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

## [2 : Création d'un maillage permettant de représenter l'information de manière homogène](#)

Pour pouvoir spatialiser les interactions entre les activités de loisirs et l'avifaune il faut pouvoir identifier les espaces où se superposent les zones d'activités et les zones utiles aux oiseaux. Pour ce faire, j'ai utilisé un logiciel de SIG (Système d'Information Géographique) libre et gratuit, QGIS.

Comme vu précédemment le jeu de données disponibles est peu homogène (lignes, points, polygone). Afin d'homogénéiser ces données spatiales j'ai donc en premier lieu, créé une grille afin d'intégrer les données sur un seul et même référentiel spatial ([Annexe 4](#)). Cette grille est composée de carrés faisant chacun 1 km<sup>2</sup>, avec un espacement vertical et horizontal des carrés mesurant 1 km sur 1 km) afin d'avoir une vision homogène à l'échelle du Parc naturel marin entier ([Annexe 6](#)).

L'aire d'étude étant la zone du Parc l'emprise de notre grille est donc basée sur l'emprise spatiale du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis ([Annexe 5](#)). Une fois la grille possédant la même emprise spatiale que celle du Parc réalisée ([Annexe 7](#)), une zone tampon a été créée permettant de prendre en compte uniquement la zone voulue. Cette zone tampon fait 2 km et permet ainsi de prendre en compte aussi bien l'espace maritime qu'une partie de l'espace terrestre ([Annexe 8](#)). Après avoir créé la grille et la zone tampon il a suffi d'unir les deux couches ([Annexe 9](#)). Le résultat après la suppression des géométries dupliquées est donc une grille ayant la même emprise spatiale que le Parc et composé de mailles faisant 1 km<sup>2</sup> ([Annexe 10](#)).

Après avoir créé la grille il a fallu intégrer les différentes couches géographiques avec les activités ([Annexe 11](#)) et les oiseaux ([Annexe 12](#)). Comme nous l'avons noté dans le [Tableau 21](#), une partie des données concernant la localisation des oiseaux provient de rapports et d'observations de la LPO et une partie s'est appuyée sur la carte des zones fonctionnelles des oiseaux d'eau et oiseaux marins de l'*Atlas cartographique du plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis* (Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 22, [Carte 8](#)). Pour les données des activités, certaines n'étaient pas utilisables en l'état. Les points localisant les spots de pratiques de kitesurf, windsurf, surf, Stand Up Paddle, canoë-kayak ou encore voile légère ne permettaient pas de cartographier correctement la spatialisation de ces activités. J'ai donc créé à partir de ces points créés des zones tampons permettant de créer les zones de pratiques liées à ces activités ([Annexe 13](#)).

Pour le canoë-kayak ([Annexe 15](#)), le kitesurf ([Annexe 16](#)), le windsurf ([Annexe 17](#)) et le Stand Up Paddle ([Annexe 18](#)) une zone tampon de 1 mille nautique (1,852 km) a été réalisée. Pour la voile légère ([Annexe 19](#)), la zone a été étendue à 2 milles nautiques (3,704 km). Le surf ([Annexe 20](#)) quant à lui a la zone tampon la plus petite avec 150 m. Toutes ces mesures sont justifiées par la législation qui impose une distance maximum à ne pas dépasser pour ces pratiques, ainsi que par l'observation des traces GPS laissés par des pratiquants sur des spots de pratique connus. Ces tracés ont été obtenus grâce à des données de l'application Strava. On peut en voir un exemple sur la [Carte 11](#). Avec un outil de mesure de distance il est possible de connaître la distance à la côte maximum des pratiquants en fonction des traces existantes.

La spatialisation des zones d'interaction à proprement parlé a ensuite été réalisée en superposant les zones occupées par les activités uniquement et les zones occupées par les oiseaux uniquement. L'intersection entre ces zones met en évidence les zones d'interaction entre les activités de loisirs et les oiseaux ([Annexe 14](#)). Pour caractériser le dérangement via un score j'ai ensuite attribué à chaque activité le score de dérangement potentiel correspondant ([Tableau 19](#)).

## Conclusion de la troisième partie

Cette partie est marquée par la création des éléments permettant de cartographier le niveau de nuisances pour chaque maille composant le Parc. Ceci permet dans la partie suivante de repérer les sites à enjeux, via la création de la base spatiale homogène qui permet de travailler avec des données hétérogènes grâce aux mailles créées pour l'occasion.

Dans cette partie méthodologique nous avons pu voir comment nous avons abordé dans le cadre de ce travail la notion d'interaction entre les activités et l'avifaune en nous basant sur une sélection de modalités souvent lié à la notion de dérangement.

Nous avons ensuite pu voir comment il avait été nécessaire de calibrer à travers un système de score ces modalités pour les appliquer aux différentes pratique de loisir présentent dans notre zone d'étude.

Nous avons ensuite détaillé les opérations cartographiques nous permettant de rapporter à une maille commune les activités et la répartition des espèces d'oiseaux à enjeux du parc afin de pouvoir aborder la spatialisation des interactions.

## Quatrième partie : Spatialisation des interactions entre activités de loisirs et avifaune en milieu marin

Cette quatrième partie aborde la spatialisation des interactions entre activités de loisirs et avifaune à partir d'une approche cartographique. Cette approche consiste à cartographier les interactions à partir du tableau des nuisances par activités développé et expliqué dans la partie précédente à différentes échelles, celle du Parc ainsi que celles d'un site en particulier.

Une première partie permettra de relever les tendances à propos de l'utilisation de l'espace dans le Parc par les activités de loisirs et les zones fonctionnelles des oiseaux (A).

Une deuxième partie montrera que certains espaces dans le Parc concentrent les interactions entre activités et l'avifaune (B).

Enfin, lorsque l'on étudie les nuisances et plus particulièrement les zones où les nuisances les plus fortes sont localisées il est possible de remarquer que les zones d'interaction sont principalement situées sur un certain type d'espace (C).

## A : Une analyse de la spatialisation des pratiques et des oiseaux à enjeu dans le Parc mettant en avant l'importance des zones côtières

### 1 : Les zones côtières des Pertuis et de l'embouchure de l'estuaire de la Gironde fortement fréquentées pour des pratiques de loisirs en milieu marin

Le premier élément de notre système d'analyse passe par la spatialisation des activités de loisirs en milieu marin retenues parmi celles observables dans le Parc. En observant la carte ci-dessous ([Carte 12](#)) ce qui est remarquable c'est l'emprise spatiale des activités par rapport à la zone du Parc.

Pour rappel, le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis couvre une surface de plus de 6 500 km<sup>2</sup>. Or, la zone occupée par les activités est assez restreinte. Les activités de loisirs nautiques et celles qui se pratiquent sur l'estran n'occupent au final qu'une petite partie du Parc. La limite du Parc s'étend bien au-delà de la zone d'influence des activités représentées sur cette carte ([Carte 12](#)).

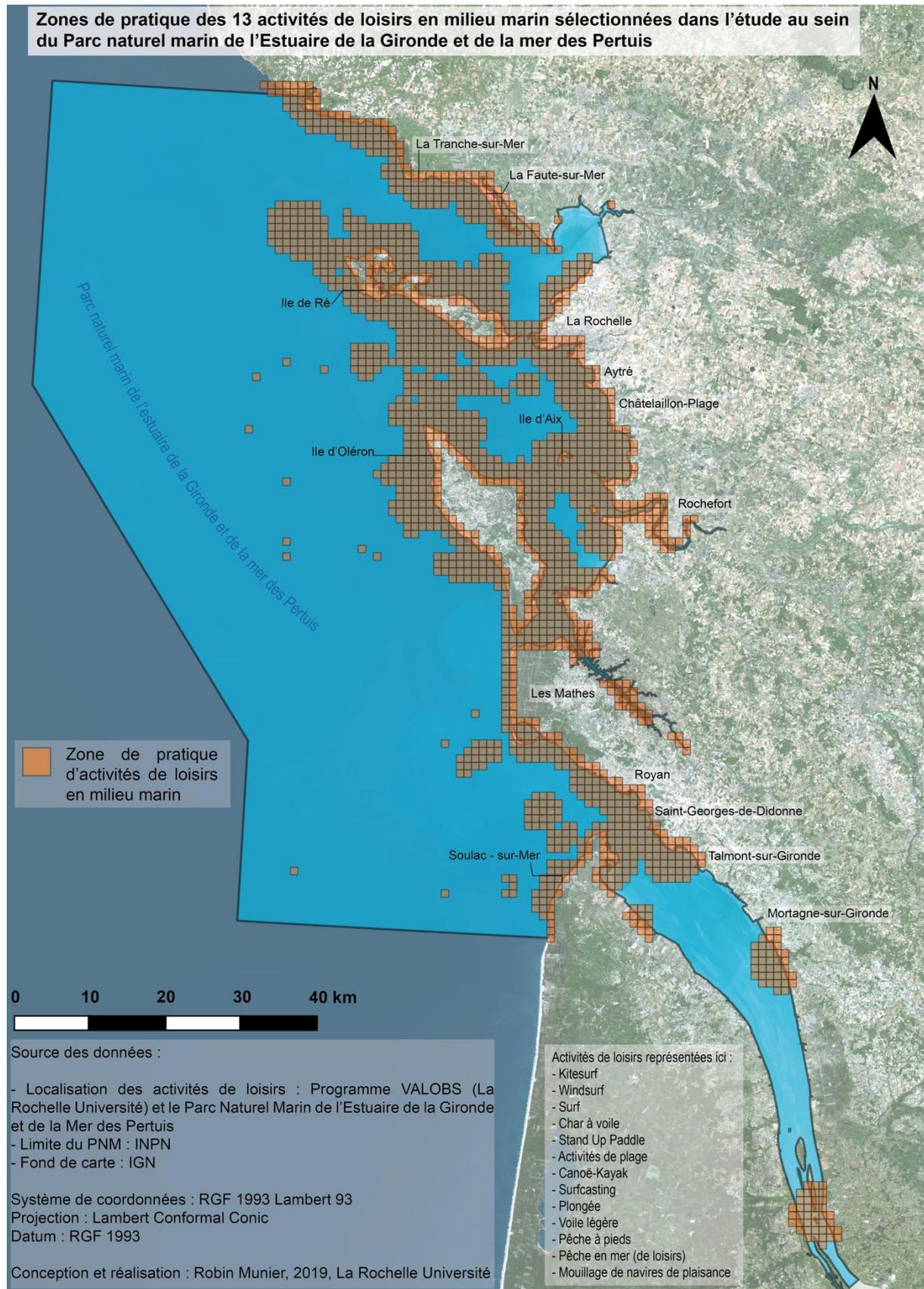
La très grande majorité des activités sont localisées sur les côtes, il y a très peu d'activités au large hormis quelques petites zones qui correspondent à des sites de plongée et/ou à des zones de pêche en mer (de loisirs). En dehors de ces quelques zones, on voit très clairement un littoral quasiment entièrement recouvert d'espace de pratiques d'activités de loisirs. Toutefois, si le littoral est en grande partie couvert d'activités il faut noter que dans deux zones, la Baie de l'Aiguillon et une partie de l'estuaire de la Gironde, les activités sont beaucoup moins présentes.

Dans l'estuaire de la Gironde les activités de loisirs sont peu importantes excepté à son embouchure et au niveau de Mortagne-sur-Gironde et de l'Île de Patiras. Le constat est le même dans la Baie de l'Aiguillon. Les activités de loisirs sont très peu présentes et même absentes dans cette zone selon les données dont je dispose.

La distance des zones de pratiques est aussi relativement peu étendue. Celles-ci sont globalement présentes dans un espace proche du rivage. Elles forment une tâche s'étendant jusqu'à environ 2 milles nautiques des côtes soit 3,704 km.

Pour finir il faut tout de même souligner le fait que les activités représentées sur cette carte sont assez peu nombreuses par rapport à l'offre disponible dans la zone du Parc. Ceci étant dû à la disponibilité des données ([Tableau 21](#)). En plus de la disponibilité des données et du type de données disponibles il faut garder à l'esprit que cette répartition peut évoluer. Les activités ne vont pas se pratiquer avec la même intensité partout et tout le temps. Certains spots de surf seront moins pratiqués car plutôt destinés à des surfeurs aguerris, alors que les spots favorables aux débutants peuvent éventuellement être plus fréquentés.

[Carte 12](#) : Localisation des espaces de pratiques d'activités de loisirs en milieu marin au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.



[Source](#) : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

Après avoir observé où se trouvent les activités sur le territoire du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, une seconde analyse permet d'identifier les zones de concentration de ces pratiques à partir d'une analyse cartographique du cumul des activités ([Carte 13](#)).

Cette carte montre qu'au large peu de zones concentrent plusieurs activités puisqu'il y a principalement des mailles ne concentrant qu'une à deux activités au maximum. Dans la partie précédente j'ai évoqué une limite de 2 milles nautiques pour ce qui est de l'étendue des zones de pratiques. Mais si on regarde cette carte ([Carte 13](#)) on peut observer cette limite de manière plus précise. Ce que l'on peut voir ici c'est que la zone dans laquelle on observera le plus d'activités est en fait plutôt limitée à 1 mille nautique (1,852 km).

Des espaces se détachent clairement comme ceux qui cumulent un grand nombre d'activités (de 4 à 11 activités). Ces espaces sont aussi situés sur le continent que sur les espaces insulaires. On peut mentionner en premier le littoral Vendéen et principalement les zones de Longeville-sur-Mer, de La Tranche-sur-Mer et La Faute-sur-Mer.

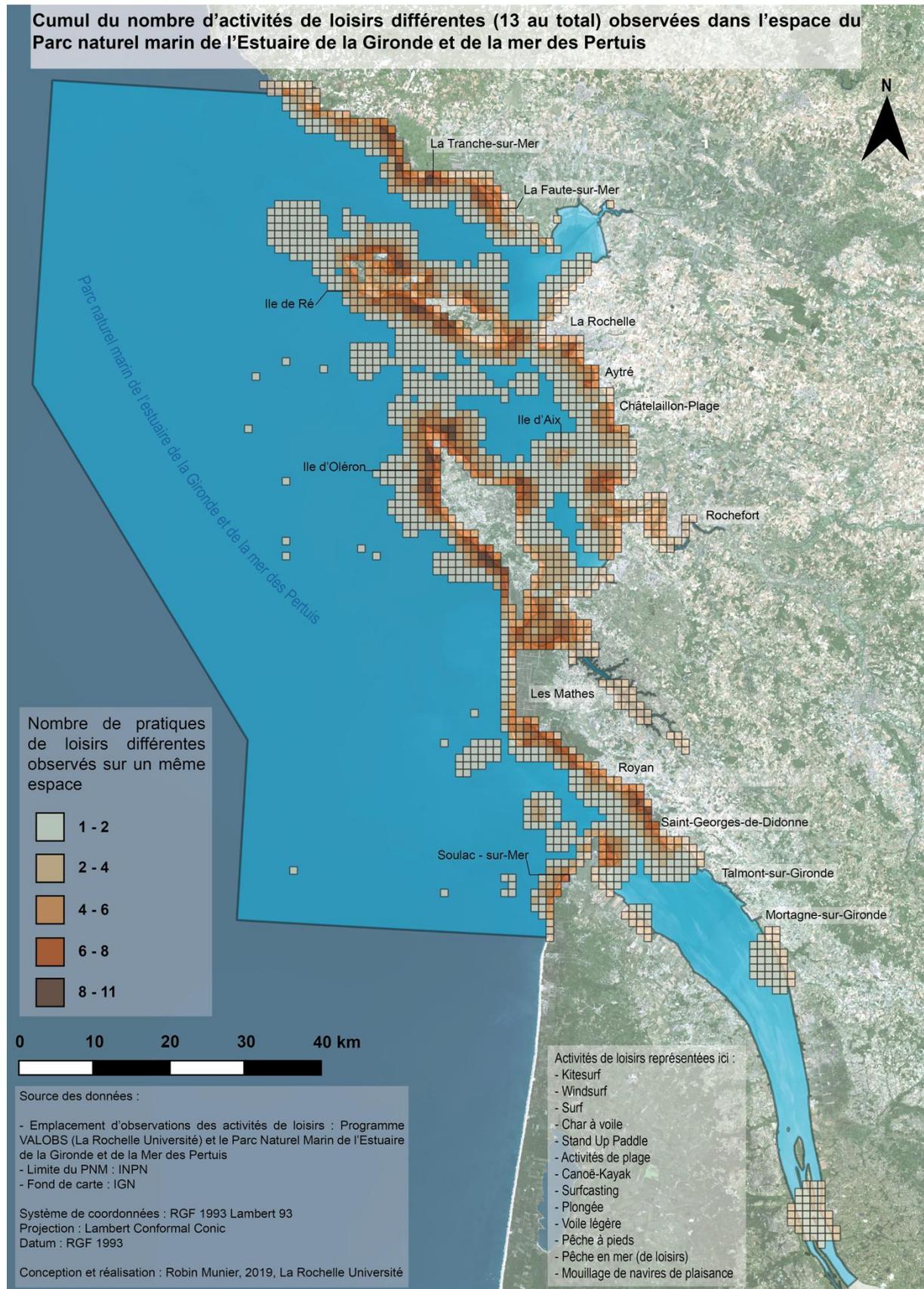
Sur l'Île de Ré on voit particulièrement se détacher la pointe Nord et la côte Sud de l'île avec un fort cumul d'activités vers la zone des Portes-en-Ré avec l'embouchure du Fier d'Ars du côté de Trousse-Chemise. Les autres zones qui se détachent sont celles du Bois-Plage-en-Ré et des espaces situés à proximité du pont du côté de Rivedoux-Plage et de Sablanceaux.

Sur l'Île d'Oléron, c'est presque le littoral complet qui ressort comme cumulant de nombreuses activités. On peut repérer certaines zones plus importantes encore au niveau des pointes Nord-est et Sud-ouest de Saint-Georges-d'Oléron ou bien au niveau de Saint-Denis-d'Oléron (Les Huttes, La Seulière) ou encore sur toutes la côte Sud entre Dolus-d'Oléron et Le Grand-Village-Plage. Entre l'île et le continent on repère une zone d'importance entre Le Château-d'Oléron, Saint-Trojan-les-Bains, La Tremblade, Marennes et Bourcefranc-le-Chapus.

Sur le continent les espaces où l'on pourra trouver le plus d'activités en dehors du littoral Vendée déjà mentionné plus tôt sont : dans le Sud, les baies de Royan et de Saint-Georges-de-Didonne et la pointe à proximité du Verdon-sur-Mer et de Soulac-sur-Mer. Au centre de la carte on peut voir une présence importante dans la Baie de La Rochelle, d'Aytré et au niveau de Châtelailon-Plage, sans oublier l'embouchure de la Charente avec Fouras-les-Bains-les-Bains et Port-des-Barques.

On peut analyser cette répartition des espaces cumulant le plus d'activités par le fait que ces zones correspondent aux grandes zones balnéaires présentes au sein du Parc. Ce qu'on distingue donc bien sur cette carte c'est les littoraux les plus attractifs pour le tourisme balnéaire. On y trouve les plages les plus fréquentées où les spots d'activités de glisse les plus peuplés et potentiellement les plus aménagés pour accueillir un public très hétérogène et satisfaire aux attentes des touristes et des usagers.

**Carte 13 :** Les différentes densités du cumul d'activités de loisirs dans la zone du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.



**Source :** Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

## [2 : Les zones fonctionnelles des oiseaux à enjeux localisées principalement le long des côtes et aux larges des îles](#)

Pour identifier les sites à enjeux du fait des interactions entre les activités de loisirs et l'avifaune il ne suffit pas d'avoir la localisation des espaces de pratiques. Il est aussi nécessaire de pouvoir spatialiser les zones utilisées par les oiseaux.

Si le premier élément de notre système d'analyse passe par la spatialisation des activités de loisirs en milieu marin retenues parmi celles observables dans le Parc, le second élément passe donc par la spatialisation des zones fonctionnelles des espèces d'oiseaux à enjeux dans le Parc ([Carte 14](#)).

Les oiseaux se retrouvent principalement sur les littoraux côtiers. On distingue aussi une bande très importante au large des îles de Ré, d'Oléron et de l'embouchure de l'estuaire de la Gironde. Cette bande correspond aux espèces à large répartition océanique et plus particulièrement à la zone de répartition du Puffin des Baléares. La Réserve Naturelle de Moëze-Oléron est aussi une zone où les oiseaux sont très présents, signe peut-être qu'elle remplit bien son rôle de terre d'asile pour un grand nombre d'espèces d'oiseaux.

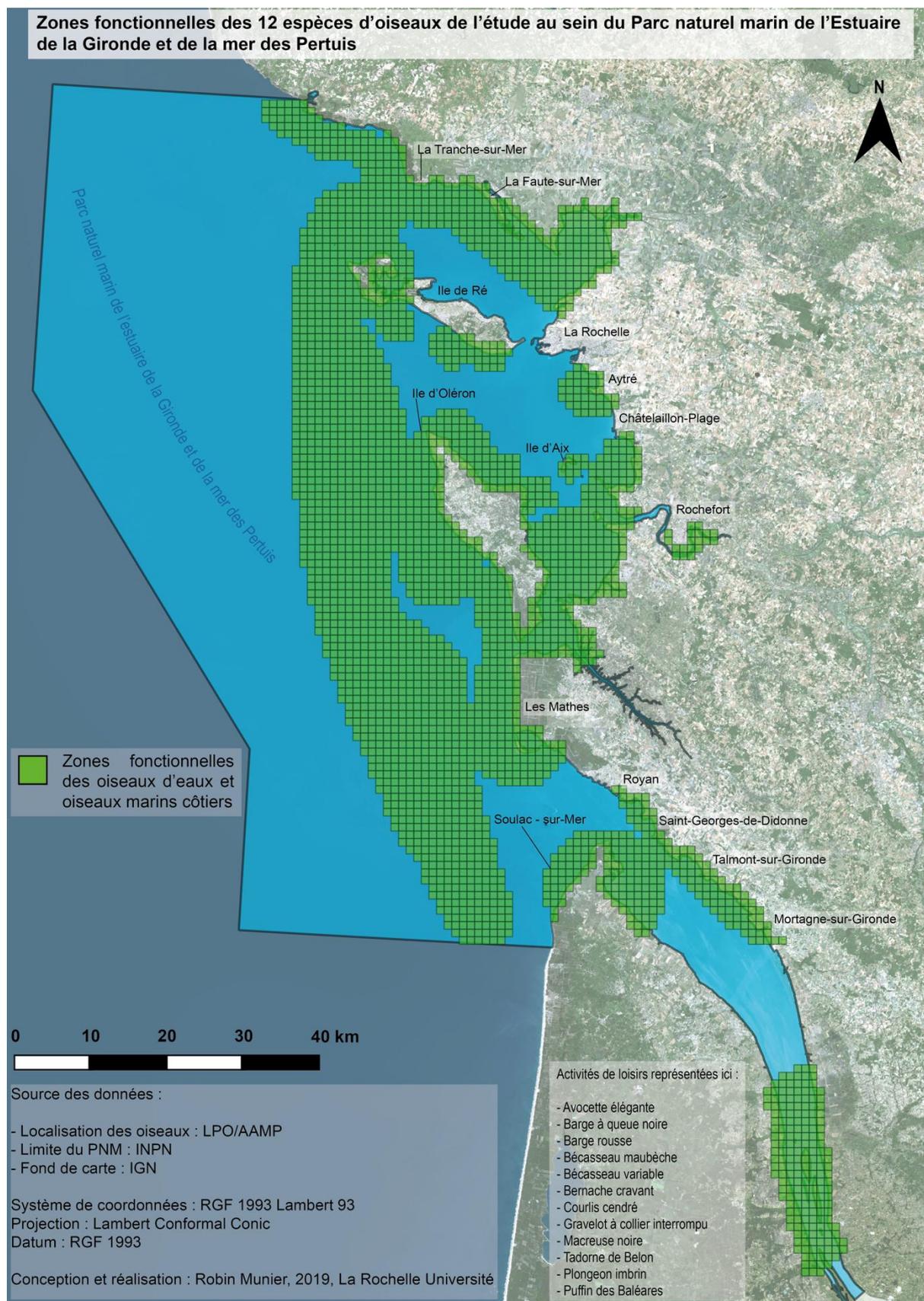
À côté de ces zones, il y a certains espaces où les oiseaux à enjeux seront quasiment totalement absents comme par exemple la côte Nord-est de l'Île de Ré, le Nord de La Rochelle (L'Houmeau) et la Baie de La Rochelle, l'espace entre La Palmyre et Royan et un peu moins de la moitié de l'estuaire de la Gironde. Dans les Pertuis Breton et d'Antioche les oiseaux sont aussi globalement très absents.

Les zones occupées par les oiseaux à enjeux pour le Parc sont plus étendues que celle des activités de loisirs. Elle est plus étendue encore si l'on considère que les zones représentées ici sont connectés avec d'autres zones situées en dehors du Parc (zone de reproduction du Nord de l'Europe ...).

Il faut prendre néanmoins ces informations avec précaution. En effet, les données représentées sont issues en grande partie de la LPO notamment via des observations faites par des bénévoles avec tous les biais que cela comporte.

Il faut aussi prendre en compte le fait que comme pour les activités, les zones fonctionnelles ne seront pas fréquentées de la même manière tout au long de l'année. Certaines espèces seront présentes tout au long de l'année là où d'autres ne seront présentes que pendant quelques mois ([Annexe 21](#) et [Annexe 22](#)). Il faut aussi garder à l'esprit le fait que ces espaces ne seront pas fréquentés par les mêmes espèces aux mêmes endroits. Le Puffin des Baléares n'utilisera pas les mêmes zones que le Gravelot à collier interrompu.

Carte 14 : Localisation des zones fonctionnelles accueillant les espèces à enjeux dans le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.



Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

## B : Des interactions entre pratiques et oiseaux à enjeux dans le Parc localisés principalement le long des côtes

Après avoir spatialisé les espaces de pratiques des activités de loisirs (Carte 12) et les zones fonctionnelles des oiseaux (Carte 14), nous proposons une analyse de leurs interactions spatiales dans le Parc. Pour voir ces zones il suffit de repérer les espaces communs aux deux cartes précédentes. La carte suivante permet justement de spatialiser ces zones d'interactions mais sans pour autant y intégrer le niveau d'intensité des interactions (Carte 15).

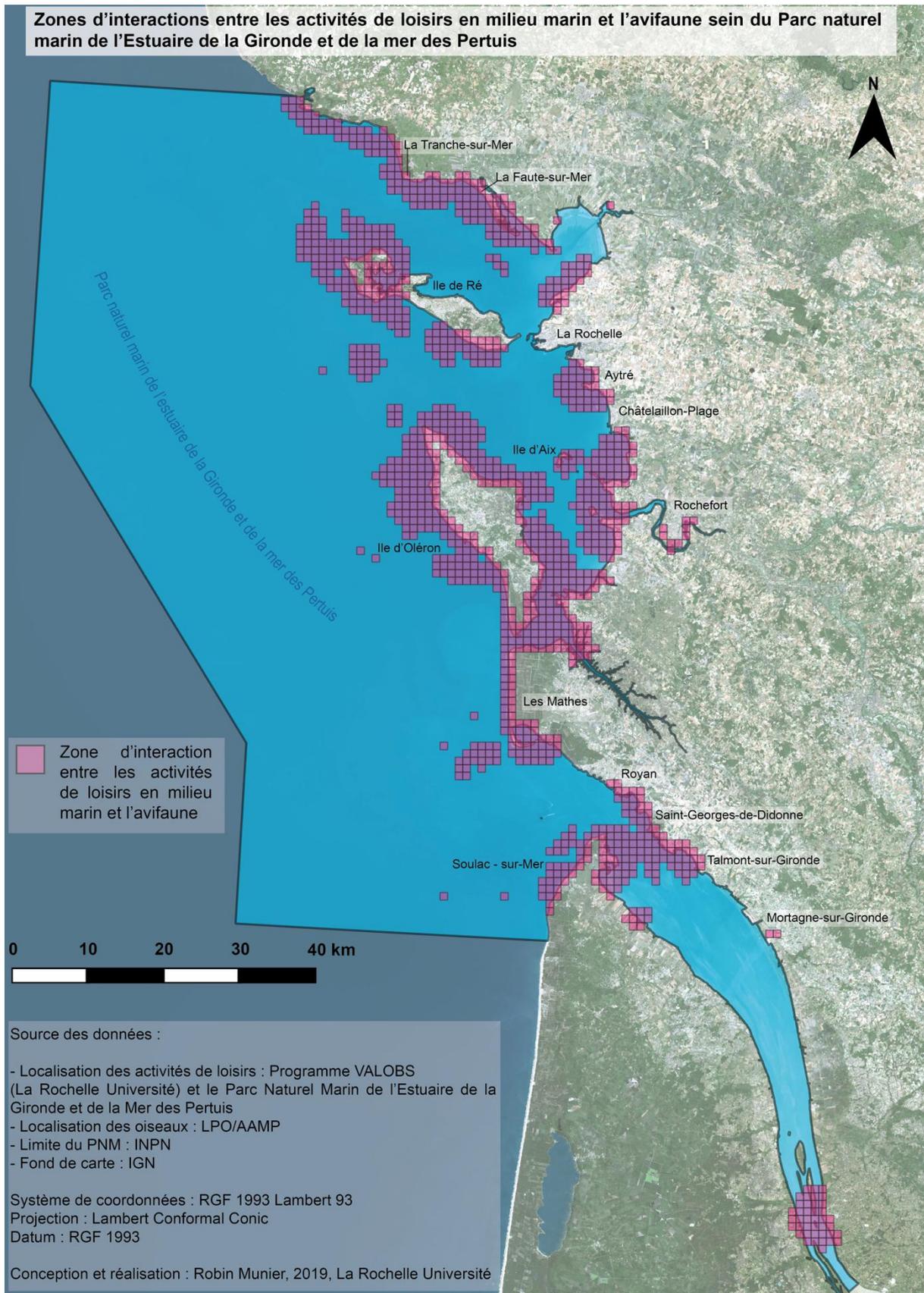
Ce qui est particulièrement visible c'est que les zones d'interactions sont très localisées dans le Parc. Cette fois encore elles sont principalement localisées le long des littoraux et sont quasiment absentes du large. Le dérangement lié aux activités concerne donc plus les espèces utilisant l'espace situé au plus proche de la côte (limite de 1 mille nautique). *« Même si les oiseaux marins peuvent être dérangés par des activités lorsqu'ils sont installés sur des reposoirs à terre ou en radeau. Les espaces soumis à une forte densité de fréquentation et à une forte diversité d'activités de loisirs comme les estrans et les zones marines proches des côtes sont ceux où le dérangement est potentiellement le plus important »* (Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 319).

Les espaces qui se détachent comme de potentielles zones d'enjeux sont très semblables aux espaces déjà évoqués. On retrouve l'intégralité du littoral Vendéen, toute la partie Nord de l'Île de Ré (Loix, Ars-en-Ré, Saint-Clément-des-Baleines, Les Portes-en-Ré) et le Sud en direction du pont (Sainte-Marie-de-Ré, Le Bois-Plage-en-Ré). Les Îles d'Aix et d'Oléron sont aussi des zones très concernées par les interactions.

Les littoraux continentaux en plus du littoral Vendéen sont aussi recouverts d'espaces d'interactions depuis le Nord de La Rochelle (Nieul-sur-Mer, Marsilly, Esnandes) à l'embouchure de l'estuaire de la Gironde (Royan, Saint-Georges-de-Didonne, Talmont-sur-Gironde, Soulac-sur-Mer) en passant par les baies d'Aytré, et d'Yves, par Fouras-les-Bains-les-Bains et l'embouchure de l'estuaire de la Charente (Port-des-Barques, Saint-Froult), La Tremblade et la baie de Bonne Anse.

On peut remarquer sur la carte des espaces de « vide ». Cela vient du fait que toutes les zones où des activités seront présentes ne seront pas nécessairement en interactions avec les espèces d'oiseaux sélectionnés dans cette étude. C'est le cas par exemple de la côte Nord-est de l'Île de Ré, du Nord de La Rochelle à proximité de L'Houmeau, de la Baie de La Rochelle, de la zone située entre La Palmyre et Royan. Ou encore de la majeure partie de l'estuaire de la Gironde.

Carte 15 : Spatialisation des zones d'interaction entre les activités de loisirs et l'avifaune sur le territoire du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.



Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

### C : Des nuisances fortes principalement localisées au plus proche des côtes

La première carte produite (Carte 16) représente les interactions entre les activités et huit espèces présentes tout au long de l'année dans l'espace du Parc qui sont l'Avocette élégante, la Tadorne de Belon et le Courlis cendré. Elle concerne aussi la Bernache cravant qui n'est présente que pendant la période d'hivernage. Enfin les autres espèces sont des espèces présentes à la fois en période d'hivernage mais aussi de migration, ce sont le Bécasseau maubèche, le Bécasseau variable, la Barge à queue noire et la Barge rousse. En résumé sur cette carte sont représentées les interactions entre des activités de loisirs et les populations de limicoles et d'anatidés côtiers à enjeux pour le Parc.

Sur la carte, la zone dans laquelle les nuisances sont représentées ne s'éloigne pas vraiment au-delà de 2 milles nautiques. En regardant de plus près, la zone dans laquelle les nuisances seront les plus élevées est en fait une bande restreinte le long du littoral d'environ 1 mille nautique. Les nuisances les plus fortes sont clairement localisées proche des côtes.

Les zones où les nuisances seront les plus fortes sont situées le long du littoral Sud-Vendéen de Longeville-sur-Mer à La Tranche-sur-Mer et La Faute-sur-Mer. Mais aussi sur toute la pointe Nord de l'Île de Ré entre Ars-en-Ré, Saint-Clément-des-Baleines, Les Portes-en-Ré et toute la zone du Fier d'Ars ainsi que du côté de Sainte-Marie-de-Ré.

L'île d'Oléron est aussi concernée avec un espace qui s'étend de la côte Sud de Dolus-d'Oléron jusqu'à l'opposé sur la côte Nord à La Brée-les-Bains en passant par la pointe de l'île et couvrant toute la côte de Saint-Denis-d'Oléron.

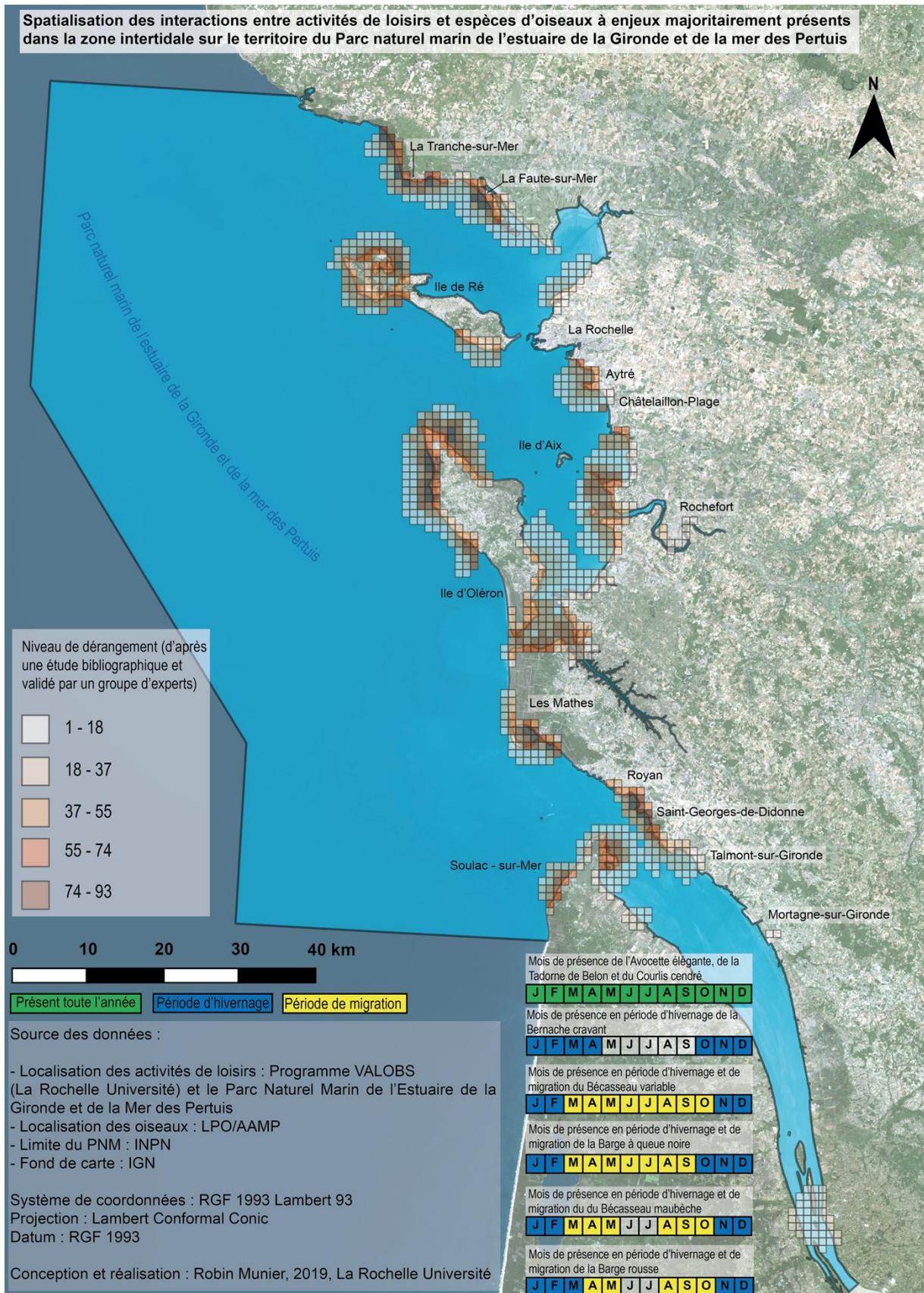
Le continent concentre aussi un certain nombre d'espaces où les nuisances sont élevées comme dans la Baie d'Aytré, la zone s'étendant de Fouras-les-Bains à Port-des-Barques-Saint-Froult. La zone au sud de l'Île d'Oléron est une zone importante entre Marennes, La Tremblade et la Baie de Bonne Anse. Enfin pour la zone Sud du Parc la zone principale se concentre au niveau de l'embouchure de l'estuaire de la Gironde depuis Soulac-sur-Mer et Le Verdon-sur-Mer jusqu'à Royan et Saint-Georges-de-Didonne.

On peut noter quand même une zone sur laquelle il y aura très peu d'interactions, située entre l'Île d'Oléron et le continent, la Réserve Naturelle de Moëze-Oléron est une terre d'asile pour un grand nombre d'oiseaux marins et côtiers. Si l'on s'attarde au score de dérangement on pourra remarquer qu'il est plus faible dans cette réserve que dans la Réserve naturelle nationale de Lilleau des Nige au niveau du Fier d'Ars.

Le niveau de nuisances important dans ces zones peut s'expliquer par le fait que ce sont des hauts-lieux de pratiques de certaines activités comme par exemple toutes les activités de glisse (kitesurf, windsurf, surf, stand up paddle). On trouvera aussi dans certains espaces une combinaison de pratiques avec du char à voile (littoral Vendée, plage de La Tremblade, Royan et Saint-Georges-de-Didonne et Baie de Bonne Anse) et des activités balnéaires. Les zones de nuisances élevées sont des espaces dont l'attractivité touristique est forte et où les aménagements touristiques peuvent être nombreux.

Il est nécessaire d'avoir à l'esprit la saisonnalité des oiseaux qui va aussi influencer sur le niveau de nuisance auquel les oiseaux seront exposés. Des oiseaux présents pendant les périodes de très fortes pratiques subiront un dérangement potentiellement plus important que ceux qui sont là quand il y en a moins. À moins que l'habituation des oiseaux au dérangement les rend moins sensibles.

**Carte 16 :** Intensité du dérangement de huit espèces d'oiseaux à enjeux par des activités de loisirs au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.



Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

La carte suivante montre les interactions des activités de loisirs avec le Gravelot à collier interrompu dans le Parc ([Carte 17](#)). Cet oiseau lors de son passage dans la zone du Parc va en profiter pour y pondre et couvrir ses œufs. Le dérangement de l'espèce par des activités durant ce moment très important peut donc se révéler très dommageable.

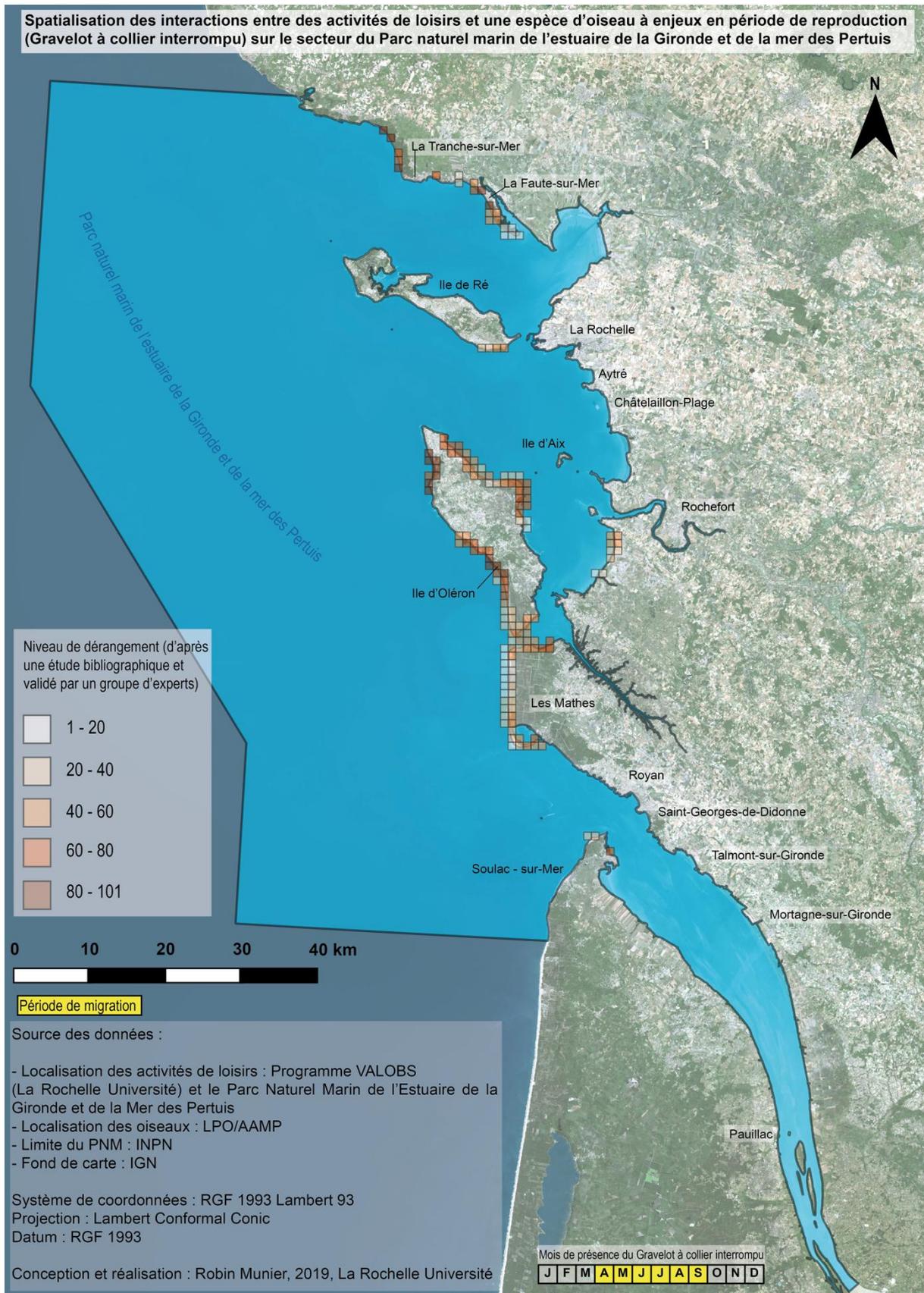
Le Gravelot à collier interrompu fait partie des espèces qui vont être localisées sur la plage ou dans les dunes. Il est donc susceptible d'entrer en contact avec toutes les activités se pratiquant à terre comme les activités balnéaires de plage mais aussi le char à voile et celles qui vont utiliser l'espace terrestre à un moment de la pratique (surf, kitesurf ...).

Avec cette espèce les zones d'interactions sont assez faibles mais le niveau de nuisance peut y être élevé voir très élevé. Ces zones sont situées sur le littoral Vendéen au niveau de Longeville-sur-Mer, mais sont principalement accumulées sur tout le littoral de La Faute-sur-Mer. Il y a une concentration très forte et très importante sur l'Île d'Oléron. Les zones de nuisances les plus fortes sont situées sur la côte Sud-ouest au niveau de la commune de Saint-Denis-d'Oléron. Mais la côte Nord est aussi très concernée avec des zones d'interactions importantes qui s'étendent sur toute la côte Nord-est de l'île entre la commune de Saint-Denis-d'Oléron et Dolus-d'Oléron. En retournant sur la côte Sud de l'île il faut noter une des niveaux de nuisances élevées entre Saint-Pierre-d'Oléron, Le Grand-Village-Plage et Saint-Trojan-les-Bains et qui s'étendent au continent vers La Tremblade et la zone de la Baie de Bonne Anse-La Palmyre en passant par la plage de la Bouverie.

Comme je l'ai déjà évoqué plus haut, le Gravelot à collier interrompu est un oiseau plutôt habitué à des zones sableuses (plage, dunes) il risque donc comme c'est le cas sur les îles d'Oléron et de Ré mais aussi au niveau de La Faute-sur-Mer et Bonne-anse, d'être en interaction avec des activités comme le char à voile, le kitesurf, le windsurf, le surf ou encore le canoë-kayak et le stand up paddle.

La localisation de cet oiseau correspond aussi à celle de zone de plage très fréquentées (littoral oléronais et vendéen, Baie de Bonne Anse, plage de La Tremblade), ce qui rend donc les risques d'interactions entre cet oiseau et des activités balnéaires très fort. C'est justement l'une des raisons permettant d'expliquer certains scores élevés.

Carte 17 : Intensité du dérangement du Gravelot à collier interrompu par des activités de loisirs au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.



Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

La [Carte 18](#) concerne le Plongeon imbrin qui fait partie des oiseaux marins côtiers inféodé à la côte. Cependant pour certains auteurs il reste, en Poitou-Charentes et Vendée, un oiseau migrateur et hivernant rare sur le littoral et encore plus rare à l'intérieur des terres (Dubrac, Nicolle, Michel, 1999, p. 43).

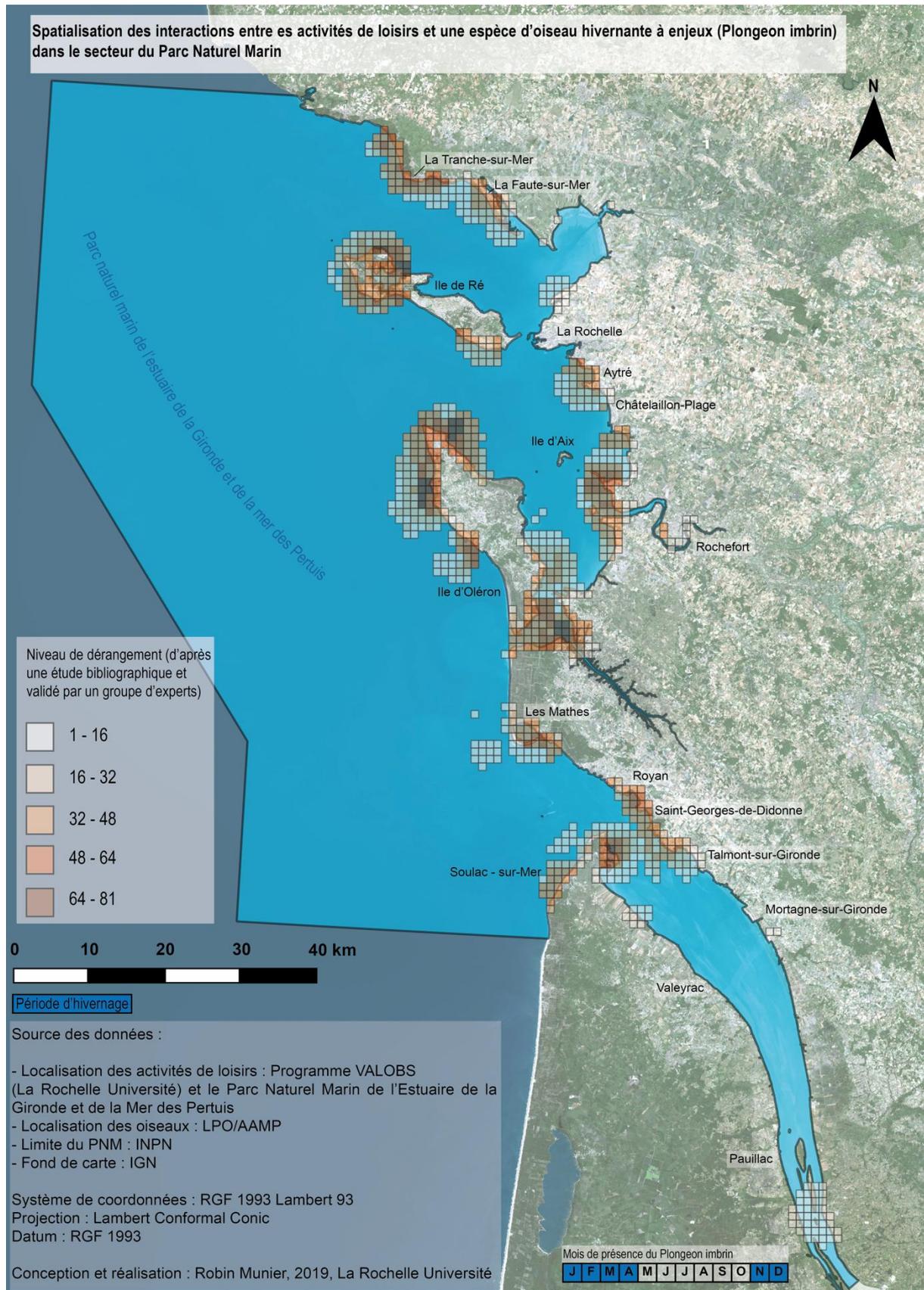
Cet oiseau est en ce sens semblable à la Macreuse noire en cela qu'il va préférer l'espace marin plutôt que terrestre pour se nourrir et se reposer. Cette espèce dispose de la même source de données que les 8 espèces de la [Carte 16](#).

La zone d'interaction s'étend jusqu'à environ 2 milles nautiques des côtes au maximum, mais pour ce qui est de la zone à l'intérieur de laquelle le niveau d'intensité sera vraiment élevé (score de 64 à 81) celle-ci reste dans une limite d'un mille nautique. Parmi les zones où les nuisances sont les plus fortes on va trouver :

- Le littoral Sud-Vendéen (avec le secteur allant de Longeville-sur-Mer à La Tranche-sur-Mer puis La Faute-sur-Mer).
- La pointe Nord de l'Île de Ré (zone d'Ars-en-Ré, Saint-Clément-des-Baleines, Les Portes-en-Ré et le Fier d'Ars), le Sud de l'Île de Ré (Sainte-Marie-de-Ré).
- L'île d'Oléron avec la zone allant de la côte Sud de Dolus-d'Oléron jusqu'à La Brée-les-Bains sur la côte Nord de l'île en passant par la pointe couvrant toute la côte de Saint-Denis-d'Oléron.
- L'espace continentale avec la Baie d'Aytré, l'espace composé des communes de Fouras-les-Bains-les-Bains, Port-des-Barques et Saint-Froult. La zone au sud de l'Île d'Oléron est une zone importante entre Marennes, La Tremblade et la Baie de Bonne Anse. Enfin pour la zone Sud du Parc la zone principale se concentre au niveau de l'embouchure de l'estuaire de la Gironde depuis Soulac-sur-Mer et Le Verdon-sur-Mer jusqu'à Royan et Saint-Georges-de-Didonne.

Si, sur cette carte ([Carte 18](#)) les espaces où les nuisances sont les plus fortes sont bien les mêmes que pour la [Carte 16](#) du fait de la même source de données de localisation des oiseaux, les scores vont par endroits varier légèrement. C'est le cas notamment de la zone de Royan et Saint-Georges-de-Didonne ou encore sur tout le littoral Vendéen car il faut retirer quelques activités de l'équation comme le char à voile ou encore les activités de plage qui sur ces espaces sont très présentes.

Carte 18 : Intensité du dérangement du Plongeon imbrin par des activités de loisirs au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.



Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

La carte suivante ([Carte 19](#)) présente le cas des interactions entre les activités de loisirs et la Macreuse noire. Tout comme le Plongeon imbrin ([Carte 18](#)) ou le Puffin des Baléares ([Carte 20](#)) c'est une espèce qui lors de son passage sur le territoire du Parc, de Janvier à Avril puis de Août à Décembre, préférera rester proche des côtes mais qui ne s'approchera pas suffisamment pour se poser à terre (Cf. [B : Des espèces d'oiseaux à enjeux pour le Parc](#)). La période durant laquelle la Macreuse noire sera présente ne correspond pas à une période de reproduction mais à sa période d'hivernage ce qui confirme son absence de l'espace terrestre (conférer une fois de plus à la partie concernant les espèces à enjeux pour le Parc).

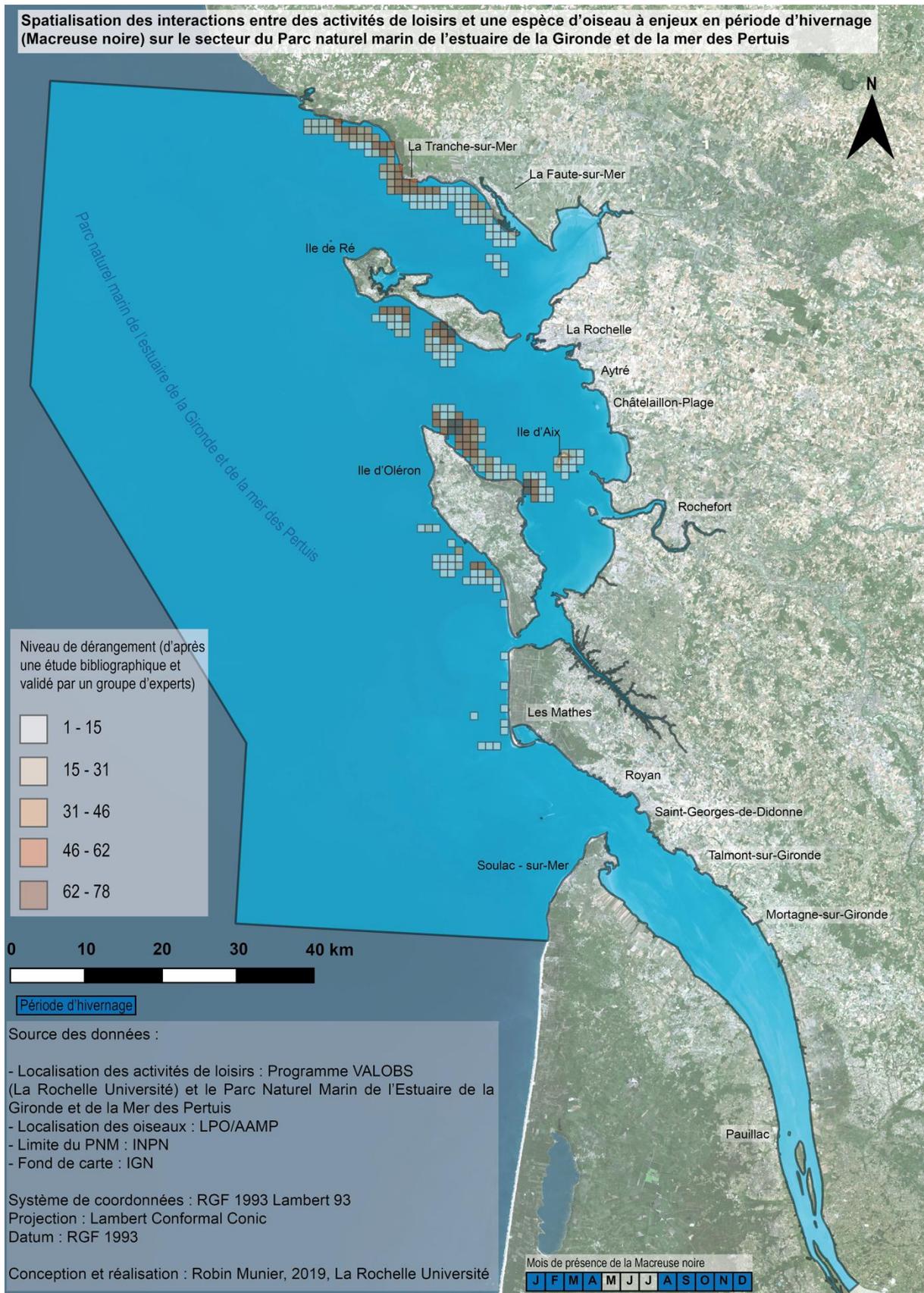
Sa présence exclusivement sur l'espace marin va éliminer d'office certaines activités ne se pratiquant qu'à terre comme le char à voile, la pêche (à pied et de bord) ou toutes les activités de plage. Mais par sa présence relativement proche des côtes la Macreuse noire pourra être en contact avec des activités exclusivement aquatiques ainsi qu'avec les activités de glisse qui se pratique sur l'eau mais à une faible distance du rivage. A ce propos, les zones où les nuisances seront les plus fortes sont comprises dans une limite de 2 milles nautiques mais que la majorité des nuisances se retrouvent dans la limite d'un mille seulement.

Les espaces où les nuisances seront les plus fortes sont pour la plupart des zones où il est possible de noter la présence d'une multitude d'activités de glisse (kitesurf, windsurf, Stand Up Paddle) ainsi que du canoë-kayak ou encore de la voile légère. S'ajoutent les zones de pêche de loisirs et les sites de plongée qui complète le réseau d'activité en interaction avec la Macreuse noire et causant par l'accumulation de 9 activités différentes (au maximum) des niveaux de nuisances très élevé (au moins 66 de score de nuisance total dans ces espaces).

De plus, cet oiseau est présent pendant une longue période (9 mois) ce qui accentue le risque d'interaction avec un grand nombre d'activités de loisirs.

Les espaces où les nuisances sont les plus fortes sont situés en Vendée, depuis Jard-sur-Mer jusqu'à La Tranche-sur-Mer et une partie de La Faute-sur-Mer. Les autres zones qui se détachent sont pour une partie sur la côte Sud de l'Île de Ré au large de La Couarde-sur-Mer et du Bois-Plage-en-Ré. L'Île d'Oléron est aussi une zone où les nuisances seront fortes du côté de Saint-Denis-d'Oléron, La Brée-les-Bains, Saint-Georges-d'Oléron (dans le secteur de Boyardville) et Dolus-d'Oléron (avec les secteurs de La Perroche et La Rémigeasse).

Carte 19 : Intensité du dérangement de la Macreuse noire par des activités de loisirs au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.



Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

La carte qui suit concerne le niveau de nuisance qui va affecter le Puffin des Baléares en cas d'interaction avec certaines activités (Carte 20). Cette espèce d'oiseaux fait partie de celle dont la répartition sera principalement océanique. Qui plus est, le Puffin des Baléares lors de son séjour sur le territoire du Parc ne s'aventurera pas à terre. En restant en mer il ne sera donc pas affecté par un certain nombre d'activités comme les activités balnéaires de plage (bronzage, jeux de plage ...), la pêche à pied et pêche de bord ou encore le char à voile entres autres.

Mais, il est susceptible d'être en contact avec les activités se pratiquant sur l'eau ou utilisant aussi l'espace maritime et pas uniquement terrestre. C'est le cas par exemple des activités de glisse, de la pêche en mer (de loisirs) et de la plongée sous-marine.

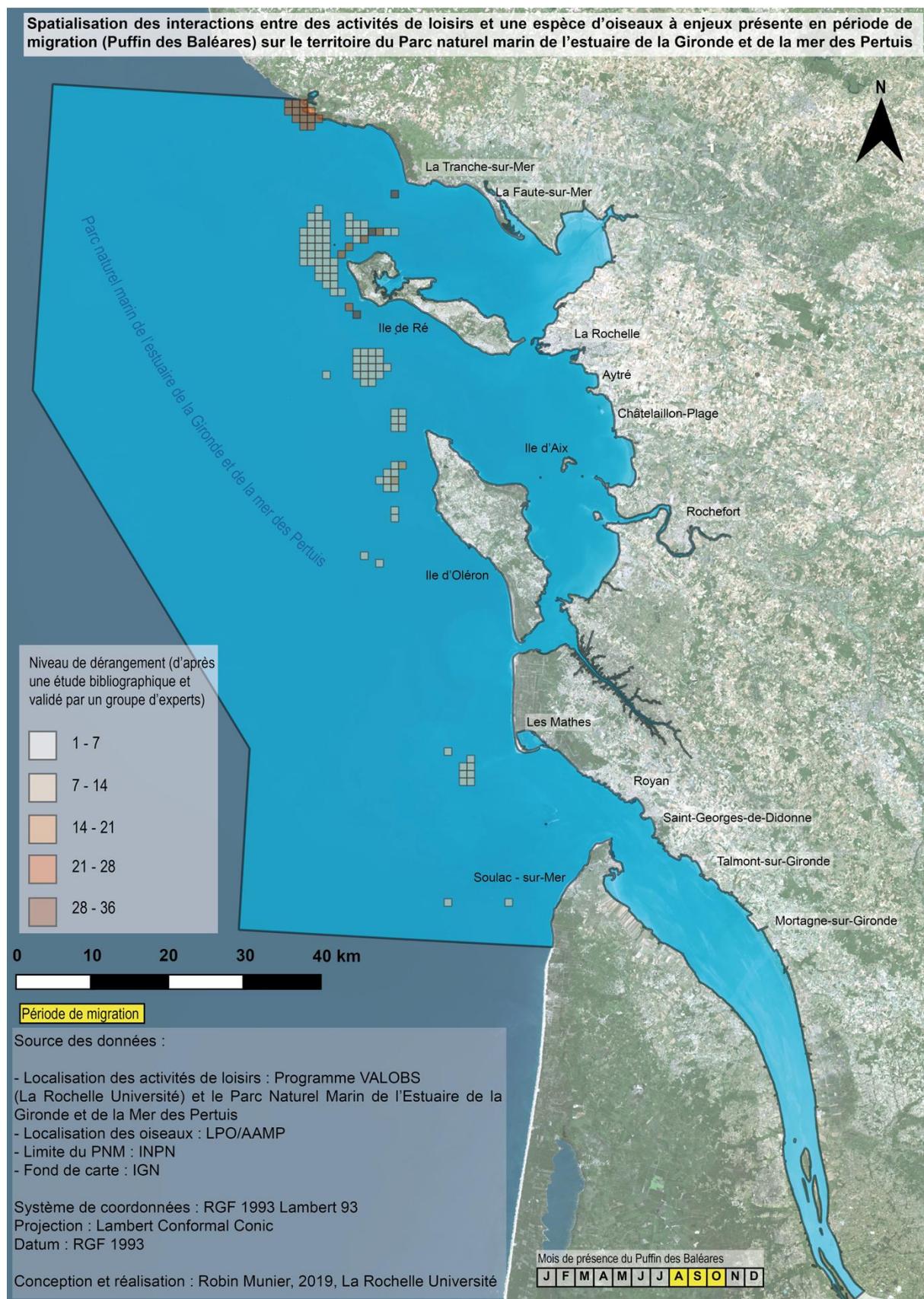
Ce qui apparaît en premier sur cette carte (Carte 20) c'est la conséquence du séjour quasiment exclusivement marin du Puffin des Baléares. En effet, les zones d'interactions sont très peu nombreuses et principalement situées au large au-delà de la zone d'un mile nautique déjà évoqué comme celle où les activités seront les plus observées (Carte 13). Les nuisances les plus fortes s'observeront en Vendée sur le littoral de Jard-sur-Mer à la limite du périmètre Nord du Parc, ainsi qu'au niveau de la pointe de l'Île de Ré entre Ars-en-Ré, Saint-Clément-des-Baleines et Les Portes-en Ré.

La zone fonctionnelle du Puffin étant encore plus éloignée de la côte que celle de la Macreuse noire et du Plongeon imbrin il est logique d'y voir encore moins d'activités. Dans le secteur Vendéen, le Puffin sera en interaction avec deux spots de kitesurf et de windsurf. Mais en dehors de ces deux zones en particulier le reste des interactions seront liées à la présence de zone de pêche en mer principalement autour de l'Île de Ré et de l'Île d'Oléron. Il faut aussi prendre en compte la présence de sites de plongée comme au large de Soulac-sur-Mer ou des îles de Ré et d'Oléron.

À cela il faut ajouter les mois de présence de cet oiseau. Il est présent d'Août à Octobre pendant une partie des mois où l'espace maritime va être intensément pratiqué, notamment par les clubs de plongée du fait des conditions météorologiques propices à la pratique de cette activité.

Cet oiseau illustre bien le fait que même lorsqu'une espèce aura pour zones fonctionnelles majoritairement l'espace maritime et non terrestres elle ne sera tout de même pas à l'abri d'interagir avec l'Homme pendant ses loisirs.

Carte 20 : Intensité du dérangement du Puffin des Baléares par des activités de loisirs au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.



Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

Après avoir créé la grille de 1 km sur 1 km (1 km<sup>2</sup>) qui a servi aux cartes précédentes j'ai refait les mêmes manipulations décrites plus tôt (Cf. 2 : [Création d'un maillage permettant de représenter l'information de manière homogène](#)) mais cette fois la maille choisie a été diminuée à des carrés de 500 m sur 500 m (0,25 km<sup>2</sup>). L'objectif de cette maille est de pouvoir zoomer sur des sites à enjeux repérés grâce à la maille de 1 km pour étudier l'espace plus précisément à l'échelle d'un site.

Le site étudié est celui de la Baie de Bonne Anse ([Carte 21](#)) et ([Carte 22](#)). J'ai choisi cette zone car il y a là-bas un nombre important de pratiques qui affectent différemment des espèces ayant des schémas de présence semblable. Parmi les espèces à enjeux pour le Parc, j'ai choisi de représenter sur la [Carte 21](#) les oiseaux présents sur la [Carte 16](#) en retirant la Bernache cravant car les mois de présence ne correspondaient pas à ma recherche. Sur la [Carte 22](#) c'est le Gravelot à collier interrompu qui est cartographié. La raison de ce choix est basée comme je l'ai dit, sur les mois de présence des oiseaux. Toutes les espèces présentes sur ces deux cartes ont des mois de présence en commun en plus d'utiliser des écosystèmes semblables, elles sont donc susceptibles d'être en interaction avec des activités communes à des moments communs.

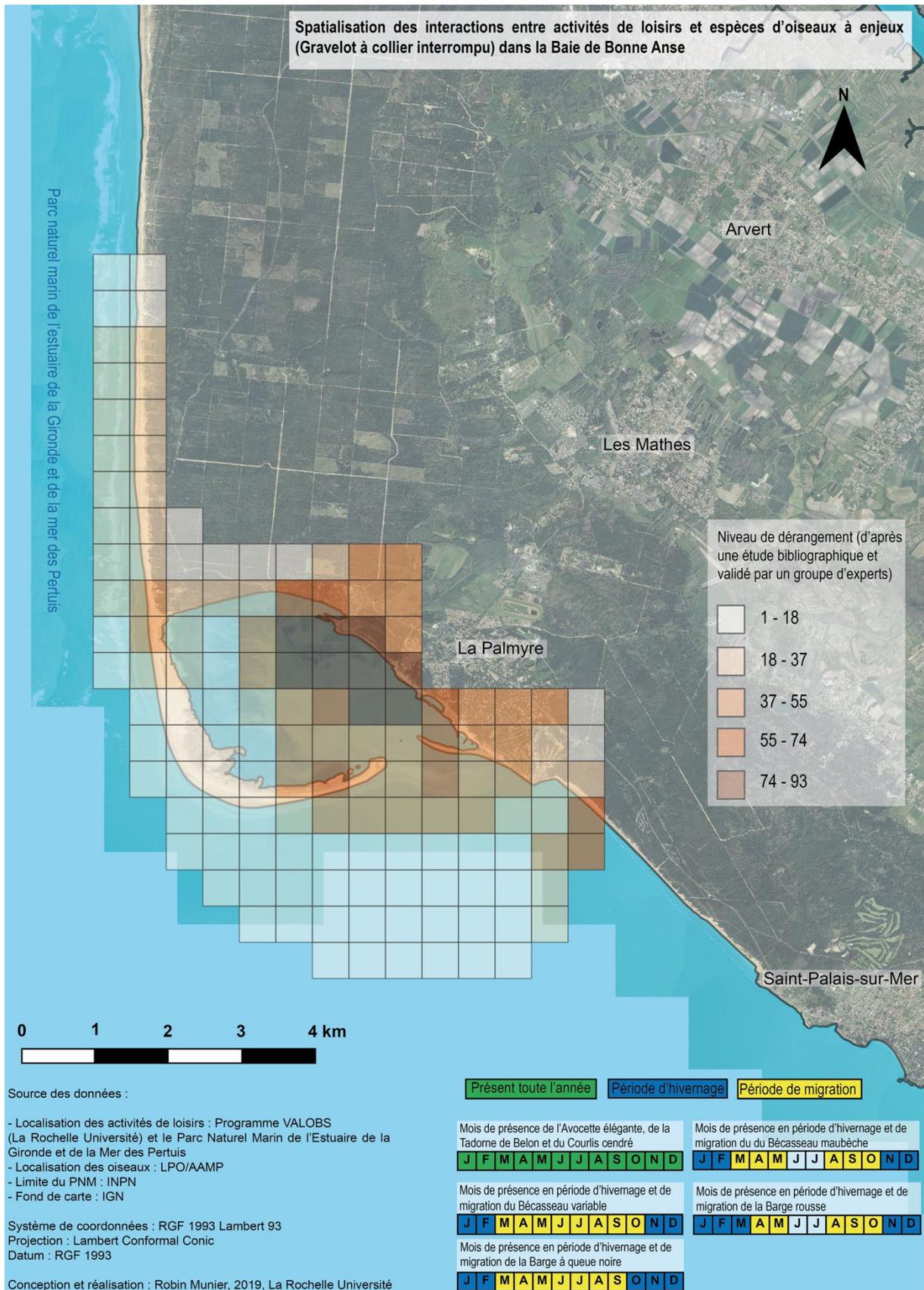
Les deux cartes sont centrées sur la Baie de Bonne Anse. Située dans la partie sud du Parc naturel marin elle se trouve à l'embouchure de la Gironde. Elle est délimitée au Nord par la forêt de La Courbe et la Pointe de La Courbe sur laquelle se trouve le phare du même nom. Au sud la délimitation se fait avec le quartier de La Palmyre et son port qui sont tous deux situés sur la commune des Mathes. La baie est presque entièrement fermée par la pointe de sable dite de la Pointe du Rhin.

C'est un espace abritant de nombreuses activités liées au tourisme et aux loisirs (camping, villages vacances ...) avec la présence d'une école de voile, de spots de pratique d'activités de glisse (kitesurf, windsurf), de canoë-kayak ou encore de char à voile. On pourra aussi trouver au sein de la baie une zone de pêche à pied, à l'embouchure de la baie sur les bancs de sable des zones de mouillage et une zone de pêche de bord qui court depuis la Pointe du Galon d'Or au Nord sur la commune de La Tremblade (au-delà des limites Nord de la carte), jusqu'à l'embouchure de la baie. Mais cette Baie est aussi connue pour être un lieu fréquenté par de nombreuses espèces d'oiseaux (Héron, Bécasseaux, Barges, Gravelots ...).

Ce qui est particulièrement visible c'est la différence d'espace utilisé par les différentes espèces sur ce même espace. Là où les 7 espèces de limicoles et d'anatidés vont surtout utiliser l'intérieur de la baie ([Carte 21](#)), le Gravelot à collier interrompu va lui limiter sa présence à la zone sableuse de la Pointe de la Courbe et de la Pointe du Rhin. Il sera moins impacté par les activités de glisse (kitesurf, windsurf) et le canoë-kayak que les oiseaux utilisant l'intérieur de la baie ([Carte 22](#)). Les zones de nuisances les plus élevées pour le Gravelot à collier interrompu sont justement les zones à l'embouchure de la baie où se trouvent des zones de mouillage ou bien la zone du Phare de La Courbe qui abrite une plage très fréquentée contrairement à la zone plus sauvage où les nuisances sont donc plus faibles.

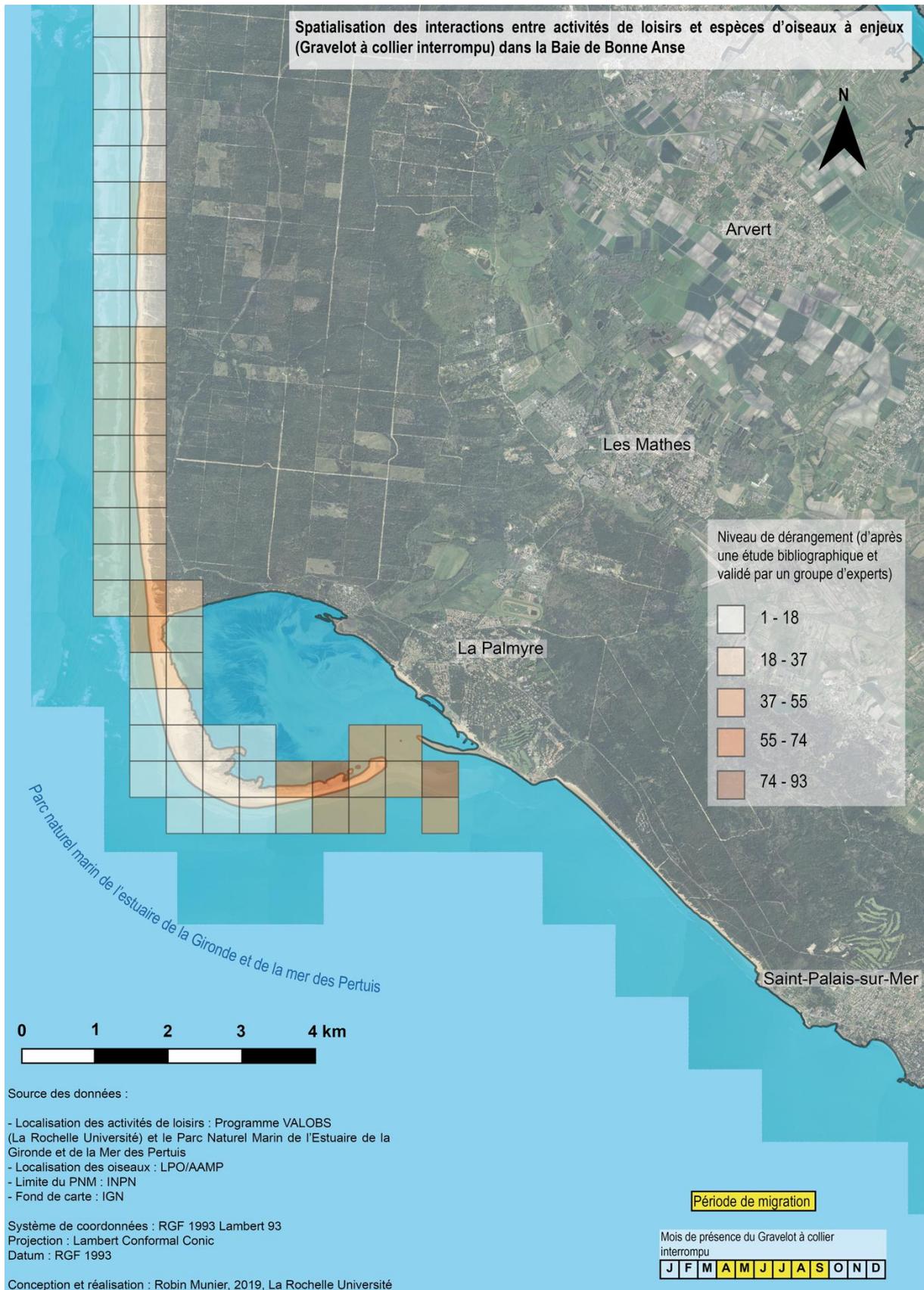
Pour le groupe de 7 espèces ([Carte 21](#)) les nuisances très importantes localisées au centre de la baie peuvent être en partie dû à la présence d'herbiers de zostères qui représentent une zone d'alimentation idéale mais qui sont situés sur une zone très fréquentées par les pratiquants d'activités nautiques ainsi que les personnes profitant de la plage.

Carte 21 : Intensité du dérangement sur les zones d'interactions entre huit espèces d'oiseaux à enjeu et les activités de loisirs en milieu marin dans la Baie de Bonne Anse.



Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

**Carte 22 :** Intensité du dérangement sur les zones d'interactions entre le Gravelot à collier interrompu et les activités de loisirs en milieu marin en Baie de Bonne Anse.



Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

## Conclusion de la quatrième partie

Dans cette partie, nous avons spatialisé les interactions entre activités de loisirs et avifaune dans le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Pour cela, les activités et les zones fonctionnelles ont été cartographiées puis superposés. L'intégration dans cette analyse spatiale du tableau des nuisances développé dans la troisième partie a permis d'identifier les secteurs du Parc à enjeux en fonction des différentes espèces retenues dans l'étude et des espaces de pratique.

Il ressort de ces cartes que les zones d'intérêts principales sont rarement éloignées à plus de 2 milles nautiques des côtes parfois même pas à plus d'un mille nautique. Ces cartes font clairement ressortir l'attractivité touristique au sein du Parc. Les espaces qui ressortent comme importants sont dans la très grande majorité pour ne pas dire exclusivement sur le littoral côtier. Ils sont aussi situés largement à proximité de zones connues pour leur attrait touristiques ou possédant des espaces attractifs (plages, spots de glisse ...).

L'une des principales limites de cette approche est que la cartographie produite représente des situations figées en un « instant t ». Or la présence des oiseaux sur leurs zones fonctionnelles est régie par leurs besoins biologiques. Cette limite est aussi valable pour les activités qui seront plus pratiquées à certaines périodes et moins à d'autres du fait de conditions météorologiques défavorables ou bien d'espace inutilisable car pris en grande partie par d'autres activités.

## Cinquième partie : Spatialisation et qualification des interactions confrontés au regard des usagers

Le Parc lors de son action va être amené à prendre des mesures de gestion et donner des avis concernant des actions à mettre en place sur certaines zones. Mais, si la prise de mesures de gestion dans un espace comme celui du Parc va affecter l'espace, elle va aussi affecter ceux qui utilisent cet espace au cours de leurs activités professionnelles ou ayant lieu dans le cadre du temps alloué aux loisirs. De ce fait, il est important de connaître le ressenti des pratiquants encadrés et libres utilisant l'espace.

L'étude des pratiques et des pratiquants encadrés sera facilitée par l'existence de structures. Donc l'effet d'une mesure de gestion sur ces structures pourra être évalué relativement facilement. À contrario, il est difficile d'évaluer les pratiques non-encadrées du fait de l'absence de facto de structure physique. Pourtant ces pratiques comptent pour la majorité des usages de loisirs au sein du Parc surtout dans le cas de certaines activités comme les activités de plage, les sports de glisse ou encore la plaisance à voile et à moteur.

Afin d'appréhender au mieux la perception des pratiquants vis-à-vis du dérangement lié à leurs pratiques j'ai cherché à faire parler ces pratiquants. Pour recueillir ce type de données il a fallu mettre en place un protocole d'entretien (A).

Une fois le protocole achevé je l'ai mis en place sur le terrain (B). Il a donc été nécessaire d'aller sur les espaces de pratiques afin de pouvoir rencontrer des pratiquants.

Il ressort de cette expérience que les interactions entre les activités de loisirs en milieu marin et les oiseaux sont principalement perçues comme n'occupant que sur un seul espace, l'espace terrestre (C).

Il est aussi ressorti le fait que certaines nuisances repérées plus tôt dans l'étude vont apparaître comme plus dérangeantes que d'autres (D).

## A : Comprendre les perceptions des pratiquants à partir d'une grille d'entretien

La prise de mesure de gestion dans un espace protégé comme celui du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, peut causer du mécontentement. C'est par exemple le cas depuis plusieurs années avec la pratique du kitesurf et la protection des oiseaux au nom du dérangement de l'avifaune sur le Banc d'Arguin. De ce fait, si on s'intéresse aux pratiquants et à la perception qu'ils ont du dérangement qu'ils peuvent causer, il est possible d'avoir une meilleure appréciation de la situation sur les sites.

Pour récolter cette donnée j'ai donc mené des entretiens semi-directifs auprès des pratiquants. Avant de passer les entretiens, il a été nécessaire d'élaborer une grille d'entretien sous la forme d'un questionnaire d'une dizaine de questions ([Annexe 23](#)).

La première étape est d'établir une question principale qui n'est autre que « *la mise en perspective de l'ensemble des liens qui existent entre les faits, les acteurs et les composantes d'un problème donné* » (Dionne, 1998, p. 190-196). La problématique était de savoir quelle conscience les pratiquants d'activités de loisirs en milieu marin ont-ils du dérangement induit par leurs pratiques et par les pratiques en général sur l'avifaune ?

La seconde étape est d'établir un ou plusieurs hypothèses permettant de répondre à la question principale. Mais les hypothèses doivent tout de même rester plausibles et vérifiables (via les réponses à l'enquête). Les hypothèses établies sont les suivantes :

- ❖ Hypothèse 1 : Les pratiquants encadrés sont plus sensibilisés aux problématiques entourant les interactions avec l'avifaune.
- ❖ Hypothèse 2 : Les pratiques libres (non licenciées) seront perçues comme les plus nuisibles.
- ❖ Hypothèse 3 : Les pratiquants encadrés seront plus enclins à modifier leur pratique en présence d'oiseaux.
- ❖ Hypothèse 4 : Les pratiquants de kitesurf et de windsurf n'ont pas nécessairement conscience du fait que leur vitesse peut être un facteur de nuisance.
- ❖ Hypothèse 5 : Les pratiquants d'activités véliques n'ont pas conscience des nuisances sonores qu'ils peuvent produire et du dérangement induit.
- ❖ Hypothèse 6 : Les personnes promenant leurs chiens n'auront majoritairement pas conscience du potentiel de nuisance important de leur animal de compagnie.
- ❖ Hypothèse 7 : Peu de pratiquants de surf, kitesurf, windsurf, canoë-kayak, SUP, verront leur pratique comme pouvant impacter d'autres espèces que celles situés sur l'eau (sur la zone de pratique) et non aussi celles sur la zone de préparation.
- ❖ Hypothèse 8 : Les pratiquants licenciés/encadrés sont ceux qui auront le plus conscience qu'ils doivent partager l'espace de pratique avec des oiseaux.

Après la rédaction de la problématique et des hypothèses j'ai pu passer à la rédaction de la grille d'entretien ([Annexe 23](#)). Avec ces entretiens j'ai cherché à connaître la perception des pratiquants par rapport aux interactions entre les activités de l'avifaune. Mais j'ai aussi cherché à comparer leur vision avec celle des experts avec qui j'ai été en contact. Pour cela, j'ai mis en place une version simplifiée du tableau regroupant les scores de dérangement ([Tableau 19](#)). Avec cette version plus légère j'ai demandé aux pratiquants d'accorder eux-aussi des scores à certaines activités en fonction de certaines nuisances ([Annexe 23](#)). La difficulté ici a été d'organiser les activités pour ne pas donner l'impression de faire une enquête à charge contre certaines activités en particulier (kitesurf, windsurf, chasse ...)

Après la passation de l'enquête j'ai utilisé Sphinx (dans sa version 5). C'est un logiciel de réalisation d'enquête ([Annexe 24](#)) qui m'a permis de procéder au dépouillement des réponses, étudier le verbatim qui ressortait des entretiens ou les réponses aux questions fermées ([Annexe 25](#)).

## [B : Une passation d'entretiens sur les lieux de pratiques](#)

Une fois la grille d'entretien complétée et testée je suis allé sur trois espaces de pratiques pour m'entretenir directement avec des pratiquants. J'ai effectué 23 entretiens en dix sessions de terrains entre le 16 mai 2019 et le 15 juin 2019 dans différents lieux. Chaque zone d'enquête a été choisie par le fait qu'elle abrite des activités, des oiseaux ou les deux à la fois.

La première zone est celle de la plage d'Aytré. C'est un lieu de pratique de plusieurs activités de glisse notamment le kitesurf et kitefoil, le windsurf et windfoil, le Stand Up Paddle ou encore le canoë-kayak. C'est aussi une plage très fréquentée par les personnes voulant profiter de l'espace terrestre et de l'eau et ce malgré l'interdiction de la baignade pour cause sanitaire. C'est aussi une zone connue pour abriter des populations d'oiseaux et notamment des Bernaches cravant.

La deuxième zone est celle de la plage des Minimes à La Rochelle. Cette plage séparée en deux par une digue permet à des pratiquants de windsurf/windfoil, kitesurf/kitefoil et Stand Up Paddle (principalement) d'accéder à la zone de navigation qu'est la Baie de La Rochelle sans avoir à passer par les cales de mises à l'eau du Port de plaisance des Minimes et par le chenal du port. Elle accueille aussi (principalement l'été) une population très importante venant profiter de l'espace de baignade qu'elle offre.

La troisième zone est toujours située aux Minimes, à La Rochelle. Cette fois-ci je suis allé sur plusieurs pontons du Port de plaisance des Minimes. La présence d'oiseaux concernés par cette étude y est nulle d'après les données de localisation d'oiseaux dont je dispose ([Carte 8](#)). Mais, l'objectif ici était de pouvoir m'entretenir avec des plaisanciers qu'ils soient sur des navires à moteurs ou à voile, ainsi qu'avec des pratiquants de voile légère via des excursions sur les cales de mise à l'eau.

Pendant la passation de l'enquête, j'ai privilégié des personnes seules afin d'éviter que les réponses données ne soient influencées par des réflexions formulées par une personne spectatrice. Cette première contrainte s'ajoute aux contraintes naturelles. En dehors du temps imparti pour l'enquête qui était assez court, la nature a limité ce temps déjà court. En effet, certaines semaines ont été marquées par des marées basses pendant l'après-midi et la soirée ce qui la possibilité de croiser des pratiquants d'activités de glisse (par exemple) était très faible voire nulle. Le cas de figure était le même pour les journées durant lesquelles les conditions de vent ne permettaient pas aux activités de se pratiquer. De plus compte tenu du moment de la passation, si les pratiquants étaient quelque peu présents, les oiseaux eux avaient déserté l'espace du fait de la migration. Une contrainte logistique s'est aussi posée au Port de plaisance des Minimes. Depuis plusieurs années maintenant le Port a mis en place des portiques d'accès aux pontons nécessitant un code. Ceci a sérieusement limité l'accès aux pontons en dehors des pontons visiteurs.

## C : Une perception des interactions quasi exclusivement à terre

Lors des différents entretiens une chose est sortie. Parmi les 23 personnes avec qui je me suis entretenu, peu considéraient que le dérangement des oiseaux puisse aussi avoir lieu sur l'eau et affecter les oiseaux sur l'eau. Pour la majorité des personnes la possibilité d'être dérangés pour les oiseaux et notamment les habitats des oiseaux (les zones de nidification) ne pouvait être dû qu'à des activités ayant lieu à terre. Il n'y aurait donc un risque de dérangement de l'avifaune que sur la plage, dans les dunes ou les sentiers dunaires.

Par exemple, avec les activités de motonautisme au sens large (véhicules nautiques à moteur, ski nautiques, wakeboard ...) j'ai entendu ces quelques phrases : « *ça va vite et ça fait du bruit. Mais ça ne fait pas de dégâts sur les habitats vu qu'une fois partis au large [ils sont partis] donc ça ne gêne plus les oiseaux* », « *les jet-skis restent dans l'eau donc ça ne fait pas de dégâts* », « *[ces activités ne font] pas de dégâts sur les habitats [car elles restent] dans l'eau* ».

Le risque pour les oiseaux se situe donc pour quelques personnes interrogées plutôt à terre, car certaines personnes n'ont « *pas conscience des zones à respecter* » et que « *les dégâts [arrivent] quand les gens [passent] par les dunes* », « *quand les gens vont se promener dans les dunes* ». La création de sentiers permet de protéger l'ensemble du système dunaire en limitant la circulation dans des zones fragiles. Il existe aussi des systèmes mis en place par l'ONF par exemple pour protéger des nids (Prétot, 2016). En lien avec cela j'ai remarqué que se promener « hors-piste » dans les dunes est quelque chose qui pour quelques personnes interrogées est susceptible de créer du dérangement. On pourra déranger les oiseaux « *si on n'est pas dans les chemins fait pour* » ou bien « *pendant une balade en dehors d'un sentier* ».

Avec ces réponses on voit une certaine méconnaissance des zones utilisées par les oiseaux. Certaines espèces vont bien nicher dans les dunes comme le Gravelot. Collier interrompu mais d'autres préféreront l'espace maritime comme la Macreuse noire ou le Puffin des Baléares qui lorsque stationnant dans la zone du Parc resteront sur l'eau et ne poseront pas les pattes à terre. On peut expliquer cela par le fait que bien souvent la sensibilisation qui va être faite concernant le dérangement de l'avifaune sera faite à terre et ne concernera que l'espace terrestre (Figure 16). Il n'y a pas de sensibilisation dans les ports, qui sont les endroits où l'on pourra toucher la population pratiquants le motonautisme et les autres activités de plaisance à voile et à moteur.

Figure 16 : « Sur la plage, les œufs de gravelots risquent gros ».



Source : Titre et photo issue d'un article de Ouest France daté du 26 septembre 2013.

Il serait donc intéressant d'avoir une vision un peu plus maritime du dérangement de l'avifaune et pas uniquement centré sur les espaces dunaires et la plage. Beaucoup d'espèces utilisent l'estran à marée basse et peuvent y être affectées par des activités causant du dérangement. D'autres espèces nichent sur des îlots et peuvent être affectées par la présence de l'Homme.

Pour finir avec cette analyse il faut tout de même citer deux commentaires qui m'ont été fait. Ces commentaires sont les deux seuls qui envisagent la possibilité de causer un dérangement sur l'eau. En effet, deux personnes considèrent que le motonautisme causera un dérangement car « avec la vitesse ça va créer une onde d'eau qui va abîmer les berges et du coup (...) ça peut faire du dégât sur les habitats » ou encore parce que « les vagues peuvent détruire [les habitats des oiseaux] et agresser les oiseaux ».

#### D : Certaines activités perçues comme plus dérangeantes

En plus de cette méconnaissance des zones utilisées par les oiseaux et donc par la même une méconnaissance de certain élément de dérangement (les activités ayant lieu sur l'eau), j'ai pu au cours des entretiens dégager des activités comme étant perçues comme causant plus de dérangement, c'est le cas de la promenade accompagné d'un animal de compagnie (chien), de la chasse et de la plaisance à moteur et du motonautisme.

Comme déjà évoqué dans la première partie pour certains scientifiques (Goss-Custard et Verboven, 1993 ; Lafferty, 2001a ; 2001b ; Randler, 2006 ; Banks et Bryant, 2007 ; Williams, et al., 2009 ; Liley, et al., 2011 ; Liley, et al., 2015), les chiens représentent une source de dérangement pour l'avifaune. J'ai donc cherché à savoir ce que les gens avec qui je m'entretenais en pensaient. Pour 17 personnes sur 23 interrogées « oui » les chiens vont gêner les oiseaux contre 5 pour qui « non » les chiens ne gênent pas les oiseaux et pour finir une personne n'a pas donné de réponse (Figure 17).

Figure 17 : Réponses à la question du dérangement des oiseaux par les chiens sur les plages. Nombre de répondants = 23 personnes.



Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

Ceux qui considèrent que les chiens peuvent être une menace évoquent souvent le principe du chasseur face à une proie potentielle : « l'oiseau va avoir peur donc forcément il [l'oiseau] ne va pas venir. Le chien est comme un prédateur », « (...) à cause de l'instinct animal de prédateur (un peu comme les chats) », « les chiens de chasse leurs courent après, les oiseaux ne sont pas tranquilles ».

D'autres mettent en cause le bruit et l'attitude des chiens : « *les bruits des chiens gênent les oiseaux et puis ils courent les oiseaux* », « *les chiens courent souvent après les oiseaux et ils aboient* », « *ils peuvent leur aboyer dessus ou leur courir après* », « *parce qu'ils [les chiens] les font s'envoler, ils les dérangent dans ce qu'ils font* ».

À l'inverse ceux qui ne considèrent pas les chiens comme source de dérangement pour les oiseaux argumentent plutôt en mettant en exergue le côté joueur du chien ou encore plus dérangent (selon une personne) de l'être humain : « *le chien va courir après [les oiseaux] pour jouer* », « *les chiens sont là pour se baigner ou s'amuser [pas pour déranger les oiseaux]* », « *s'il n'y a que les chiens pour les gêner ça fait partie du cycle de la vie avec les prédateurs* », « *ils ne gênent pas plus qu'un humain* ».

En résumé dès que l'on ajoutera un chien à l'équation de la promenade sur la plage le dérangement sera plus important pour la majorité des personnes que j'ai interrogées.

La pratique de la chasse et de la plaisance à moteur couplé au motonautisme se sont régulièrement distingués parmi celles qui sont considérés comme étant les plus à même de causer un dérangement sur l'avifaune. Ce que j'ai pu remarquer c'est que quasiment automatiquement quand ces pratiques étaient abordées les gens leur attribuaient le niveau de dérangement maximum dans presque toutes les catégories de la grille ([Annexe 23](#)).

La chasse et le motonautisme en particulier ont mauvaise presse. Pour la chasse « *les bruits des tirs surprennent les oiseaux et peuvent les faire paniquer* », aussi « *la chasse ça fait des dégâts car tu traverses les zones où ils nichent, leur environnement* ». Pour certain « *c'est l'activité avec le plus d'impact* » au point que pour une personne notamment « *dans un Parc [marin] il faudrait interdire la chasse et les chiens qui courent [non tenus en laisse]* ».

Il y a quand même quelques commentaires un peu plus nuancés : « *la chasse c'est destructeur car ils tuent mais en même temps ils aiment et protègent la nature* », « *les chasseurs normalement ils respectent la nature sinon ils peuvent plus chasser après* ».

Pour la plaisance à moteur le fait est qu'il y a peu de commentaires accompagnant les notes. Hormis les commentaires déjà présentés dans la partie précédente, il y a ceux qui considèrent que le dérangement vient du « *bruit des moteurs, [et de] la vitesse des bateaux* » ou bien de leur trajectoire erratique « *comme ils n'ont pas de routes prévisibles, pas comme un planchiste* ». Cependant, ce qui n'apparaît pas dans ces commentaires c'est que les personnes attribuant automatiquement le niveau de dérangement le plus élevé à ces activités étaient les pratiquants d'activités de glisse (windsurf, windfoil, kitesurf, kitefoil), donc ceux qui sont le plus susceptibles d'être au contact des pratiquants de jet-ski, de ski nautique, etc.

En plus d'une mauvaise presse on pourrait très bien y voir là une manifestation de possible conflit d'usage lié à l'occupation d'un même territoire de pratiques.

Le point commun que l'on peut voir avec ces activités, c'est une sorte de dimension sacrée de la plage où la plage est un espace de calme et de tranquillité. On ne veut pas être dérangé lorsque l'on est à la plage : « *nous on se promène [sur la plage] en sortant du travail, pour décompresser. Pour décompresser du travail c'est mieux le calme* ». De ce fait là le bruit des chiens qui aboient, qui courent, le bruit des moteurs de bateaux ou de motonautique vont pouvoir être source de dérangement pour les gens. On peut imaginer que ces mêmes personnes vont ensuite assimiler le dérangement qui les gêne eux à ce qui va gêner les oiseaux.

## Conclusion de la cinquième partie

Dans cette cinquième partie nous avons abordé la façon dont les pratiquants perçoivent les interactions dû à leur activité et aux activités qui les entourent afin de mieux appréhender la réalité de l'espace et non pas uniquement une vision issue des cartes. Connaître la perception des pratiquants permet de voir une partie du dessous des cartes. Pour cela l'entretien semi-directif semble être une excellente méthode car cela permet d'obtenir des réponses à des questions fermées précises. Mais cela permet aussi d'obtenir du verbatim grâce aux discussions permises par le format en entretien et non en questionnaires uniquement fermés.

Peu de pratiquants interrogés (sur les 23 personnes entendues) perçoivent le dérangement de l'avifaune comme pouvant affecter les oiseaux sur l'eau. Les cartes montrant peu de nuisances en mer tendent à aller dans ce sens. Néanmoins le nombre d'activités cartographiées n'est pas exhaustif et ne prend pas en compte la plaisance à voile et à moteur par exemple. Or ce sont des activités susceptibles d'être plus facilement en contact avec des oiseaux du large que des surfeurs ne s'éloignant pas suffisamment des côtes.

Une autre chose à noter c'est que les individus interrogés semblent attribuer une note de nuisance à une activité en fonction de ce qu'ils pensent de l'activité et non de ce qu'elle est susceptible de produire. J'ai pu en être témoin avec la chasse ou les pratiques de motonautisme et de plaisance à moteur qui encore une fois avaient plutôt mauvaise presse.

## Conclusion générale

Les parcs naturels marins français, ont été créés par la loi du 14 avril 2006<sup>18</sup>. Ils contribuent à la protection des écosystèmes, à la connaissance du patrimoine marin et à la promotion du développement durable des activités liées à la mer.

Le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis est l'un des parcs de la façade Atlantique. C'est un espace sur lequel on pourra observer « *des activités de loisirs multiples et très pratiquées sur un plan d'eau exceptionnel et un littoral attractif* » (Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 13).

Mais, « *le territoire du Parc est également un carrefour ornithologique d'importance internationale pour les oiseaux notamment en période hivernale* » (Agence française pour la biodiversité, 2018, p.13). C'est pourquoi « *la conciliation entre préservation de la biodiversité et développement durable des activités est au cœur de l'action du Parc* » (Agence française pour la biodiversité, 2018, p. 14).

Le sujet du dérangement de l'avifaune est une thématique peu abordée en France et surtout traité par des chercheurs Anglo-saxons, Hollandais ou Allemands dans la littérature scientifique. Les chercheurs associés à ce sujet sont principalement des biologistes publiant dans des revues de sciences naturelles (biologie et écologie) et très peu de géographes.

La problématique de ce travail était de qualifier et localiser les interactions entre les activités de loisirs nautiques, d'estran et de plage, et l'avifaune dans le Parc. L'état de l'art réalisé en première partie de ce travail a montré que les interactions entre activités et avifaune étaient abordées principalement au travers de la notion de dérangement. Une série de nuisances provoquées par les activités a été relevé à partir de cet état de l'art. Un score par nuisance pour chacune des activités de loisirs présentes dans le Parc a été attribué à partir de l'état de l'art et de paroles d'experts permettant de proposer une qualification des interactions.

Le résultat couplant activités et nuisances a ensuite été mobilisé dans l'analyse spatiale pour produire une cartographie des zones à enjeux dans le Parc. Cette cartographie a fait ressortir des zones à enjeux potentielles principalement localisée sur la côte et dans une bande restreinte et finalement quasiment inexistante au large ou à un niveau très faible.

Ce travail est une première approche permettant d'aborder la problématique du dérangement de l'avifaune par les activités de loisirs dans le Parc. Un travail sur la conception d'un protocole d'évaluation permettant de mesurer le dérangement est en cours et est mené par l'équipe Limicoles et oiseaux protégés, Unité Avifaune migratrice de L'ONCFS. Notre étude permet alors d'alimenter ces réflexions sur la mesure et l'évaluation du dérangement, dans la perspective de la mise en place de mesures de gestion par le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis notamment dans la dimension spatiale.

---

<sup>18</sup> Loi n° 2006-436 du 14 avril 2006 relative aux parcs nationaux, aux parcs naturels marins et aux parcs naturels régionaux.

Concernant les limites de ce travail, je l'ai déjà écrit à plusieurs reprises mais la principale limite provient des données utilisées. Pour les activités celles-ci ne sont pas totalement exhaustives. Il en est de même pour les oiseaux. Des données plus précises, notamment au niveau spatial permettraient dans l'avenir de préciser l'approche cartographique notamment dans le cas où l'analyse à des échelles plus fines seraient nécessaires.

Des protocoles de suivis d'activités utilisant des nouvelles technologies comme Strava© permettrait d'obtenir des données précises pour certaines activités. Une autre méthode serait de mettre les pratiquants à contribution en les équipant de GPS.

Dans cette problématique de l'étude des interactions, il est nécessaire dans l'avenir de prendre en compte l'évolution des pratiques et l'apparition de nouvelles activités qui peuvent générer de nouvelles nuisances et donc un nouveau type de dérangement. Elles peuvent aussi impacter d'autres espèces que celles présentes dans cette étude ou de nouveaux espaces. Cette question de la spatialisation des interactions dans le cadre de l'étude du dérangement de l'avifaune est donc amenée à évoluer avec les pratiques.

## Bibliographie

- Agence française pour la biodiversité, (2018). *Atlas cartographique du plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis*. Version validée par le conseil de gestion le 13 avril 2018, 53 p.
- Agence française pour la biodiversité, (2018). *Plan de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis*. Version validée par le conseil de gestion du 13 avril 2018, 437 p.
- Albert, D. M., Bowyer, R. T., (1991). Factors Related to Grizzly Bear: Human Interactions in Denali National Park. *Wildlife Society Bulletin*, 19(3), pp. 339-349
- Attenborough, D., (2000). *Les oiseaux. Le comportement et les adaptations des oiseaux du monde*. Coll. La bibliothèque du naturaliste, Paris, Delachaux et Niestlé. 320 p. ISBN : 978-2-6030-1176-8
- Baling, M., Jeffries, D., Barré, N., Brunton, H. D., (2009) A survey of Fairy Tern (*Sterna nereis*) breeding colonies in the Southern Lagoon, New Caledonia. *Emu - Austral Ornithology*, 109(1), pp. 57-61. DOI: 10.1071/MU08047
- Banks, P. B, Bryant, J. V., (2007). Four-legged friend or foe? Dog walking displaces native birds from natural areas. *Biology Letters*, 3(6), pp. 611–613. DOI: <http://doi.org/10.1098/rsbl.2007.0374>
- Batten, L. A., (1977). Sailing on reservoirs and its effects on water birds. *Biological Conservation*, 11(1), pp. 49-58
- Bellefleur, D., Lee, P., Ronconi, R. A., (2008). The impact of recreational boat traffic on Marbled Murrelets (*Brachyramphus marmoratus*). *Journal of Environmental Management*, 90(1), pp. 531–538. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2007.12.002>
- Bergmann, M., (2010). *Auswirkungen des Kite-Surfens vor Upleward auf die Brut- und Rastvögel im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer*. – Abschlussbericht i. A. der Gemeinde Krummhörn. Büro für Ökologie und Landschaftsplanung. 66 p.
- Bernard, N., (2006). *Le nautisme. Acteurs, pratiques et territoires*. Coll. Espace et territoires. Brest, Presses Universitaires de Rennes, 332 p. ISBN : 2-7535-0183-1
- Bernard, N., (2016). *Géographie du nautisme*. Coll. Espace et territoires. Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 341 p. ISBN : 978-2-7535-4921-0
- Bichot, A., Rivière, T., Heurtefeux, H., (2014). *N2Glisse, Sports de glisse et sites naturels remarquables du Golfe du Lion. Analyse des interactions et partage des usages à une échelle inter-sites*. Agence des Aires Marines Protégées, EID Méditerranée. 92p.
- Bichot, A., Rivière, T., (2016). *N2Glisse, Sports de glisse et sites naturels remarquables du Golfe du Lion. Analyse des interactions et partage des usages à une échelle inter-sites. Phase II*. Agence des Aires Marines Protégées, EID Méditerranée, 104 p.
- Blumstein, D. T. (2003). Flight-Initiation Distance in Birds Is Dependent on Intruder Starting Distance. *The Journal of Wildlife Management*, 67(4), pp. 852-857. DOI: <https://doi.org/10.2307/3802692>
- Boyer, M., (1982). *Le tourisme*. Coll. Peuples et culture. Paris, Le Seuil, 283 p. ISBN : 978-2-7535-4921-0

- Bregnballe, T., Aae, K., Fox, A. D., (2009). Escape distances from human pedestrians by staging waterbirds in a Danish wetland. *Wildfowl*, Special Issue 2, pp. 115–130
- Brunet, R., Ferras, R. & Théry, H., (1992). *Les mots de la géographie, dictionnaire critique*. Montpellier-Paris, Reclus-La Documentation française. 470 p. ISBN : 978-2-1100-3036-8
- Burger, J., (1981). The effect of human activity on birds at a coastal bay. *Biological Conservation*, 21(3), pp. 231-241
- Burger, J., (1993). Shorebird squeeze. *Natural History*, 102(5), pp. 8–12
- Burger, J., Gochfeld, M., Jenkins, C. D., Lesser, F., (2010). Effect of approaching boats on nesting Black Skimmers: using response distances to establish protective buffer zones. *Journal of Wildlife Management*, 74(1), pp. 102-108. DOI: <https://doi.org/10.2193/2008-5>
- Castège, I., Milon, É., (2018). *Atlas des oiseaux marins et cétacés du Sud Gascogne. De l'estuaire de la Gironde à la Bidassoa*. Coll. Patrimoines naturels. Paris, Muséum national d'Histoire naturelle, 280 p. ISBN: 978-2-85653-825-8
- Cayford, J. (1993). Wader disturbance: a theoretical overview. *Wader Study Group Bulletin*, 68, pp. 3-5.  
Disponible sur : <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/iws/n005/p00003-p00005.pdf>
- Comolet-Tirman, J., Hindermeier, X., & Siblet, J. P., (2007). *Liste des oiseaux marins susceptibles de justifier la création de Zones de Protection Spéciale*. In Convention MEDD/MNHN. p. 11.
- Davidson, N.C., & Rothwell, P.I., (1993). Disturbance to waterfowl on estuaries: the conservation and coastal management implications of current knowledge. *Wader Study Group Bulletin*, 68, pp. 97-105
- Deblinger, R. D., Vaske, J., Donnelly, M. P., Hopping, R., (1992). *Shorebird and boater impact. Management planning*. In: Vander Stoep, G. A., (1992). *Proceedings of the 1991 Northeastern Recreation Research Symposium; 1991 April 7-9; Saratoga Springs, NY. Gen. Tech. Rep. NE-160*. Radnor, PA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station. pp. 61-65
- Dionne, B. (1998). *Guide méthodologique pour les études et la recherche, 3<sup>ème</sup> édition*. Montréal, Études vivantes.
- Dowling, B., Weston, M. A., (1999). Managing a breeding population of the Hooded Plover *Thinornis rubricollis* in a high-use recreational environment. *Bird Conservation International*, 9(3), pp. 255-270
- Dubrac, B., Nicolle, S., Michel, H., (1999). *Guide des oiseaux de Poitou-Charentes et Vendée (Sédentaires, Nicheurs, Migrateurs, Hivernants)*. Coll. Les Oiseaux des Régions de France. Scorbé-Clairvaux, Hypolaïs, 227 p. ISBN : 2-913307-01-9
- Edington, J. M., Edington, M. A., (1986). *Ecology, recreation and tourism*. Cambridge, Cambridge University Press, 212 p. ISBN: 978-0521306461
- Elouard, E., (2004). *Document d'Objectifs Natura 2000. Site FR 5300027 Massif dunaire Gâvres Quiberon et zones humides associées*.
- Farley O. R. L., Harris N. K., Kilding A. E., (2012). Physiological demands of competitive surfing. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(7), pp. 1887–1896

- Fernández-Juricic, E., Jimenez, M. D., Lucas, E., (2001). Alert distance as an alternative measure of bird tolerance to human disturbance: implications for park design. *Environmental Conservation*, 28(3), pp. 263–269
- Fowler, G. S., (1999). Behavioral and hormonal responses of Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) to tourism and nest site visitation. *Biological Conservation*, 90(2), pp. 143-149
- Gill, J. A., (2007). Approaches to measuring the effects of human disturbance on birds. *Ibis*, 149 (Suppl. 1), pp. 9–14
- Gill, J. A., Sutherland, W. J., Watkinson, A. R., (1996). A method to quantify the effects of human disturbance on animal populations. *Journal of Applied Ecology*, 33, pp. 786-792
- Glover, H. K., Guay, P.-J., Weston, M. A., (2015). Up the creek with a paddle; avian flight distances from canoes versus walkers. *Wetlands Ecology and Management*, 23(4), pp. 775–778. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11273-015-9411-9>
- Goss-Custard, J. D., Verboven, N. (1993). Disturbance and feeding shorebirds on the Exe estuary. *Wader Study Group Bulletin*, 68(Special Issue), pp. 59-66
- Guyonnard, V., (2013). Projet Technologies d'Observations du Nautisme dans l'estuaire de la Gironde et les Pertuis charentais (TECHNOBS). Rapport Final. 63 p.
- Guyonnard, V., (2017). *Dimensions cachées et attentes spatiales dans un espace de pratique de tourisme et de loisir. Une analyse géographique de la plage en Charente-Maritime (France)*. Thèse de doctorat. Université de La Rochelle.
- Horyniecki, V., (2008). Évaluation et gestion des impacts environnementaux des sports de nature, Etudes de cas. Jet-Ski (Véhicule Nautique à Moteur) et Faune sauvage (phoque, avifaune). Exemple de la mise en place de la réglementation en Baie de Somme
- Hulbert, I. A. R., (1990). The Response of Ruddy Sheiduck *Tadorna ferruginea* to Tourist Activity in the Royal Chitwan National Park of Nepal. *Biological Conservation*, 52(2), pp.113-123
- Ikuta, L. A., Blumstein, D. T., (2003). Do fences protect birds from human disturbance? *Biological Conservation*, 112(3), pp. 447–452
- Knafou, R. (2003). Loisir. In Lévy, J. & Lussault, M. (Eds.), *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Paris, Belin. pp. 581–582, 1128 p.
- Krijgsveld, K. L., Smits, R. R., van der Winden, J., (2008). Verstoringsgevoeligheid van vogels: Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Report commissioned by the Vogelbescherming Zeist Nederland, Bureau Waardenburg, Culemborg, 244 p.
- Krüger, T. (2016). On the effects of kitesurfing on waterbirds - a review. *Informationsservice Naturschutz Niedersachs*, 36(1), pp. 3-64
- Lafferty, K. D., (2001a). Birds at a Southern California beach: Seasonality, habitat use and disturbance by human activity. *Biodiversity and Conservation*, 10(11), pp. 1949–1962. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1013195504810>
- Lafferty, K. D., (2001b). Disturbance to wintering western snowy plovers. *Biological Conservation*, 101(3), pp. 315–325. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(01\)00075-1](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(01)00075-1)

- Le Corre, N., (2009). *Le dérangement de l'avifaune sur les sites naturels protégés de Bretagne : état des lieux, enjeux et réflexions autour d'un outil d'étude des interactions hommes/oiseaux*. Thèse de doctorat. Université de Bretagne occidentale-Brest.
- Le Corre, N., Brigand, L., Gélinaud, G., Le Berre, S. (2012). Dérangement de l'avifaune : croiser étude de fréquentation et suivi naturaliste dans le cadre d'un outil d'aide à la gestion, pp. 407-448. In Triplet, P. (2012). Manuel d'étude et de gestion des oiseaux et de leurs habitats en zones côtières. *ÆSTUARIA, cultures et développement durable*, 775 p.
- Le Corre, N., Peuziat, I., Brigand, L., Gélinaud, G., & Meur-Férec, C., (2013). Wintering waterbirds and recreationists in natural areas: A sociological approach to the awareness of bird disturbance. *Environmental Management*, 52(4), pp. 780–791. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00267-013-0118-5>
- Le Dréan-Quéneec'hdu S. (1999). *Paramètres influençant la répartition des limicoles : Sédiments et parasites*. Thèse de doctorat. Université de Rennes I.
- Le Priol, M., Guyonnard, V. (2011). *Mission d'étude pour un Parc naturel marin sur l'estuaire de la Gironde et les Pertuis charentais. Synthèse de l'enquête réalisée auprès des structures encadrées de sports et loisirs en mer*. Agence des Aires Marines Protégées, 96 P.
- Lethlean, H., van Dongen, W. F. D., Kostogloua, K., Guay, P-J., Westona, M. A., (2017). Joggers cause greater avian disturbance than walkers. *Landscape and Urban Planning*, 159, pp. 42–47. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.08.020>
- Lévy, J. & Lussault, M. (Eds.), *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Paris, Belin. pp. 581–582, 1128 p.
- Liley, D., Cruickshanks, K., Waldon, J., Fearnley, H., (2011). *Exe Estuary Disturbance Study*. Footprint Ecology, 98 p.
- Liley, D. & Fearnley, H. (2012). Poole Harbour Disturbance Study. Rapport pour ©Natural England. *Footprint Ecology Ltd.*, Wareham, Dorset.
- Liley, D., Underhill-Day, J., Panter, C., Marsh, P., Roberts, J., (2015). *Morecambe Bay Bird Disturbance and Access Management*. Unpublished report by Footprint Ecology for the Morecambe Bay Partnership, 135 p.
- Linaker, R., (2012) *Recreational Disturbance at the Teesmouth and Cleveland Coast European Marine Site. Bird disturbance field work. Winter 2011/2012*. 44 p.
- Lord, A., Waas, J. R., Innes, J. Whittingham, M. J., (2010). Effects of human approaches to nests of northern New Zealand dotterels. *Biological Conservation*, 98(2), pp. 233-240
- Maison, E. (2009). *Référentiel sur les sports et loisirs en mer en zone Natura 2000. Tome 1 : Sports et loisirs en mer. Activités - Interactions - Dispositifs d'encadrement - Orientations de gestion*. Rapport, 224 p.
- McEvoy, J. F., Hall, G. P., McDonald, P. G., (2016). Evaluation of unmanned aerial vehicle shape, flight path and camera type for waterfowl surveys: disturbance effects and species recognition. *PeerJ*, 4, e1831. DOI: 10.7717/peerj.1831
- McNay, M. E., (2002). Wolf-Human Interactions in Alaska and Canada: A Review of the Case History. *Wildlife Society Bulletin*, 30(3), pp. 831-843
- Milius, S. (1998). "Oh, not these jet-ski things again!". *Science News*, 154(7), p.107.

- Mounet, J. P., Nicollet, J. P., & Rocheblave, M., (2000). L'impact des activités sportives de nature sur l'environnement naturel. *Montagnes méditerranéennes*, 11, pp. 67-76
- Noin, D., (1999). La population des littoraux du monde. *L'information géographique*, 63(2), pp. 65-73. DOI: <https://doi.org/10.3406/ingeo.1999.2632>
- Osinga, N., Nussbaum, S. B., Brakefield, P. M., Udo de Haes, H. A., (2012). Response of common seals (*Phoca vitulina*) to human disturbances in the Dollard estuary of the Wadden Sea. *Mammalian Biology*, 77(4), pp. 281–287
- Pearce-Higgins, J. W., Yalden, D. W., (1993). The effect of resurfacing the Pennine Way on recreational use of blanket bog in the Peak District National Park, England. *Biological Conservation*, 82(3), pp. 337-343
- Périault, A., (2015). Drone d'oiseau. *LUM. Le magazine science et société de l'Université de Montpellier*, 1, pp. 13.  
Disponible sur : <https://www.umontpellier.fr/wp-content/uploads/2015/10/Lum-1.pdf>
- Peuziat, I., (2005). *Plaisance et environnement. Pratiques, représentations et impacts de la fréquentation nautique de loisir dans les espaces insulaires. Le cas de l'archipel de Glénan (France)*. Thèse de doctorat. Université de Bretagne occidentale-Brest. <tel-00403932>
- Peuziat I., & Le Berre I. (dir.), (2015). *CARTAHU – CARTographie des Activités HUmaines en mer côtière, Expérimentations en Mer d'Iroise*, LETG-Brest Géomer, UMR 6554 CNRS, IUEM-UBO, Brest, 87 p.
- Philip Whitfield, D., Ruddock, M., Bullman, R. (2008). Expert opinion as a tool for quantifying bird tolerance to human disturbance. *Biological Conservation*, 141(11), pp. 2708–2717. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.08.007>
- Platteeuw, M., & Henkens, R. J. H. G. (1997). Possible impacts of disturbance to waterbirds: Individuals, carrying capacity and populations. *Wildfowl*, 48(48), pp. 225–236
- Randler, C., (2006). Disturbances by dog barking increase vigilance in coots *Fulica atra*. *European Journal of Wildlife Research*, 52(4), pp. 265-270. DOI: <http://doi.org/10.1007/s10344-006-0049-z>
- Ramade, F., (2008). *Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité*. Paris, Dunod, 726 p. ISBN: 978-2-10-049282-4
- Recarte, J. M., Vincent, J. P. Hewison, A. J. M., (1998). Flight responses of park fallow deer to the human observer. *Behavioural Processes*, 44(1), pp. 65–72
- Rodgers, J. A. JR, Smith, H. T., (1995). Set-Back Distances to Protect Nesting Bird Colonies from Human Disturbance in Florida. *Conservation Biology*, 9(1), pp. 89-99
- Schikore, T., Schröder, K., Siedenschnur, G., Zimmermann, M., Maehder, S., Albrecht, O., (2013). *Auswirkungen des Kite- und Windsurfens auf Rastvögel an der Wurster Küste im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer an den Standorten Dorum-Neufeld und Wremen*. Gutachten i. A. der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, BIOS, Osterholz-Scharmbeck. 72 p.

- Smit, C. J., Visser, G. J. M., (1993). Effects of disturbance on shorebirds: a summary of existing knowledge from the Dutch Wadden Sea and Delta area. *Wader Study Group Bulletin*, 68(6), pp. 6-19
- Stillman, R. A., & Goss-Custard, J. D., (2002). Seasonal changes in the response of oystercatchers *Haematopus ostralegus* to human disturbance. *Journal of Avian Biology*, 33(4), pp. 358–365
- Tamisier, A., Béchet, A., Jarry, G., Lefeuvre, J.-C., Le Maho, Y. (2003). Effets du dérangement par la chasse sur les oiseaux d'eau. Revue de littérature. *Revue d'Ecologie (La Terre et La Vie)*, 58(4), pp. 435–449
- Tate, J., Pelton, M. R., (1983). Human-Bear Interactions in Great Smoky Mountains National Park. *Bears: Their Biology and Management, 5, A Selection of Papers from the Fifth International Conference on Bear Research and Management, Madison, Wisconsin, USA, February 1980 (1983)*, pp. 312-321
- Thomas, K., Kvitek, R. G., Bretz, C., (2003). Effects of human activity on the foraging behavior of sanderlings *Calidris alba*. *Biological Conservation*, 109(1), pp. 67–71
- Triplet, P. (2019). *Dictionnaire encyclopédique de la diversité biologique et de la conservation de la nature*. 1145 p. ISBN : 978-2-9552171-5-3
- Triplet, P., Bacquet, S., Morand, M. É., Lahilaire, L. (1998). La distance d'envol, un indicateur de dérangements : l'exemple de quelques espèces d'oiseaux en milieu estuarien. *Alauda*, 66(3), pp. 199–206
- Triplet, P., Méquin, N., Sueur, F. (2007). Prendre en compte la distance d'envol n'est pas suffisant pour assurer la quiétude des oiseaux en milieu littoral. *Alauda*, 75(3), pp. 237–242
- Triplet, P., Le Dréan Quéneec'hdu, S., Simon, F., (2012). *Définir, analyser et prendre en compte les dérangements dans la gestion d'un site*, pp. 459-474. In Triplet, P. (2012). Manuel d'étude et de gestion des oiseaux et de leurs habitats en zones côtières. *ÆSTUARIA, cultures et développement durable*, pp. 2-783
- Triplet, P., Urban, M., Aulert, C., (2002). Adaptation de la réponse de l'Huïtrier pie *Haematopus ostralegus* aux dérangements liés à des activités humaines en estuaire Seine. *Alauda*, 70(3), pp. 393-397
- Turgis, Y., (2012) Analyse de la pression de dérangement exercée sur une colonie de Sternes pierregarin *Sterna hirundo*, pp. 373-376. In Triplet, P. (2012). Manuel d'étude et de gestion des oiseaux et de leurs habitats en zones côtières. *ÆSTUARIA, cultures et développement durable*, pp. 2-783
- Vacher, L., (2014). *Réflexion géographique sur la distance, une approche par les pratiques de tourisme*. HDR, Géographie. Université d'Angers. <tel-01475076>
- Velando, A., Munilla, I., (2011). Disturbance to a foraging seabird by sea-based tourism: Implications for reserve management in marine protected areas. *Biological Conservation*, 144(3), pp. 1167-1174
- Verdaat, H. J. P., (2006). *Gebiedsgebruik, gedrag en verstoring van Roodkeelduikers (Gavia stellata) in de Voordelta*. Afstudeerproject ter ondersteuning van de Nulmeting in het kader van het Monitoring en Evaluatie Programma, Project Mainport Rotterdam PMR – MEP MV2. Rapport, Hogeschool Van Hall – Larenstein u. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Williams, K. J. H., Weston, M. A., Henry, S., Maguire, G. S., (2009). Birds and Beaches, Dogs and Leashes: Dog Owners' Sense of Obligation to Leash Dogs on Beaches in Victoria, Australia. *Human Dimensions of Wildlife: An International Journal*, 14(2), pp. 89-101. DOI: <https://doi.org/10.1080/10871200802649799>

## Autres références bibliographiques

Décret n° 2015-424 du 15 avril 2015 portant création du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (JORF n°0090 du 17 avril 2015 page 6810 texte n° 6). Legifrance [en ligne]. Consulté le 19 avril 2018.

Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2015/4/15/DEVL1133922D/jo>

Luna, T. (2018). Ultimate DJI sound comparison! wetalkuav [en ligne]. Disponible sur : <https://www.wetalkuav.com/ultimate-dji-sound-test/>

Massini, R. (2013). Sur la plage, les oeufs de gravelots risquent gros. Ouest France. Disponible sur : <https://www.ouest-france.fr/sur-la-plage-les-oeufs-de-gravelots-risquent-gros-156560>

Merchet, J-D. (1997). 350 chevaux pour la Marine. Hurricane, un Zodiac ultrarapide, leur permet d'effectuer des missions secrètes. *Libération* [en ligne]. Disponible sur : [https://www.liberation.fr/societe/1997/12/20/350-chevaux-pour-la-marine-hurricane-un-zodiac-ultrarapide-leur-permet-d-effectuer-des-missions-secr\\_222741](https://www.liberation.fr/societe/1997/12/20/350-chevaux-pour-la-marine-hurricane-un-zodiac-ultrarapide-leur-permet-d-effectuer-des-missions-secr_222741)

Prétot, V. (2019). Charente-Maritime : le tourisme menace le gravelot à collier, un oiseau qui niche dans le sable. *France 3 Nouvelle-Aquitaine* [en ligne]. Disponible sur : <https://france3-regions.francetvinfo.fr/nouvelle-aquitaine/charente-maritime/la-rochelle/charente-maritime-tourisme-menace-gravelot-collier-oiseau-qui-niche-sable-1688968.html>

Sheahan, M. (2015). The foiling phenomenon – how sailing boats got up on foils to go ever-faster. *Yachting World* [en ligne]. Disponible sur : <https://www.yachtingworld.com/special-reports/the-foiling-phenomenon-66269>

## Vidéographie

AFP. [AFP]. (28 Mai 2016). *Les "foils", le secret de la vitesse en mer* [YouTube]. Disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=ANVEhXfTXHs>

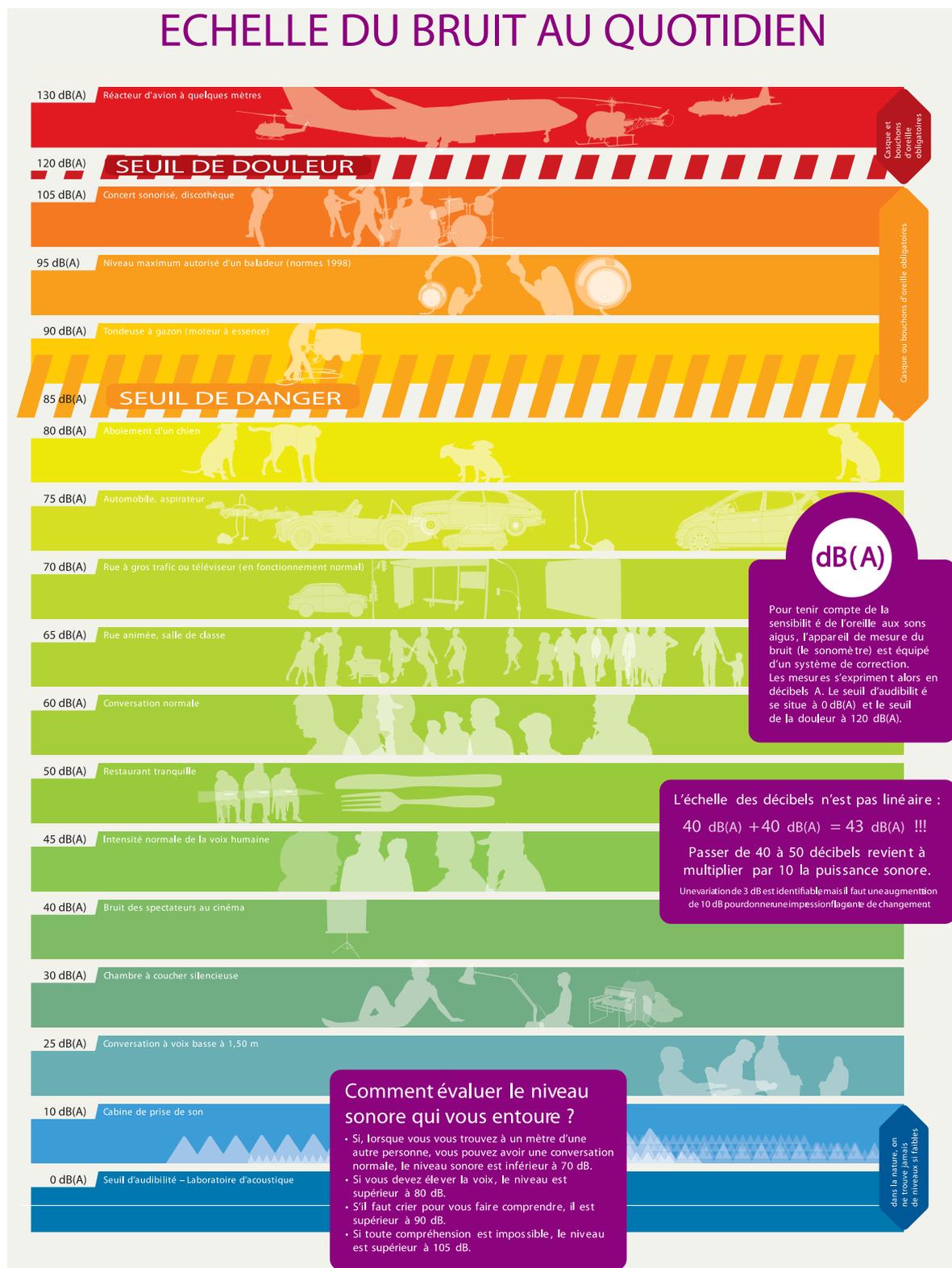
CNN. [CNN]. (16 Juillet 2015). *How has 'foiling' made boats much faster?* [YouTube]. Disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=BVuWXApdfdE>

Guibert, E., Auricoste, A. [Océanides]. (5 Juillet 2017). *De sable et de plumes* [YouTube]. Disponible sur : [https://www.youtube.com/watch?v=ZTr893XY\\_Sc&feature=share](https://www.youtube.com/watch?v=ZTr893XY_Sc&feature=share)

Morrelli & Melvin. [Morrelli Melvin]. (2 Août 2012). *Emirates Team New Zealand Chase One* [YouTube]. Disponible sur : [https://www.youtube.com/watch?v=dP79pf2ok\\_Q](https://www.youtube.com/watch?v=dP79pf2ok_Q)

# Annexes

## Annexe 1 : Échelle du bruit en dB(A).



Source : Échelle du bruit 1. Disponible sur : [https://www.loos.fr/sites/default/files/2017-10/Echelle%20du%20bruit%20au%20quotidien\\_0.pdf](https://www.loos.fr/sites/default/files/2017-10/Echelle%20du%20bruit%20au%20quotidien_0.pdf)

## Annexe 2 : Échelle du bruit en dB(A).



Source : Échelle du bruit 2.

Disponible sur : <https://www.france-acouphenes.org/index.php/pathologies/dossiers/43-sons-decibels-et-frequence-sonores>

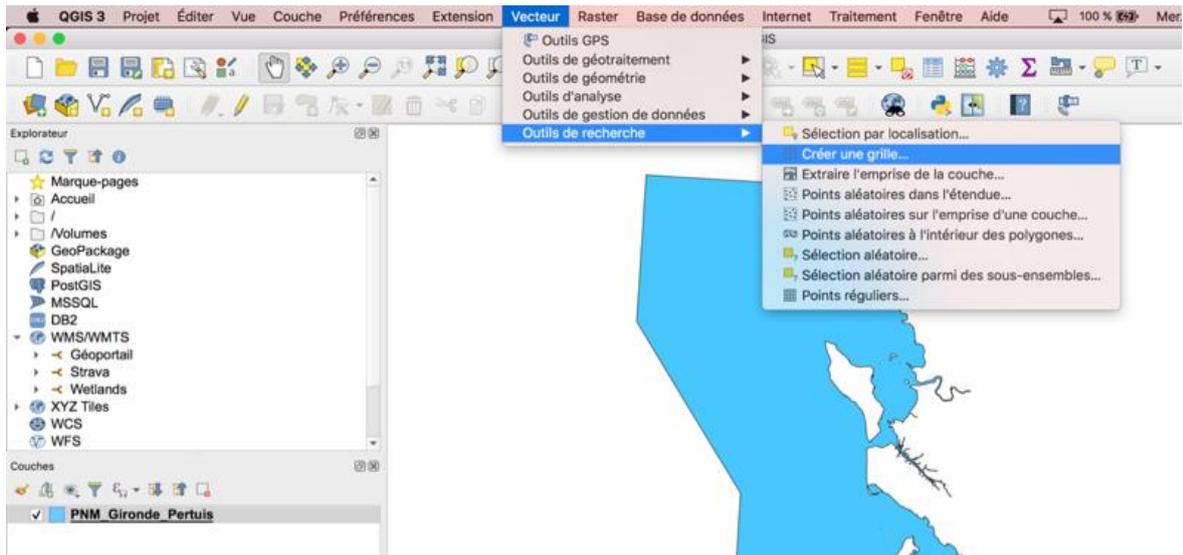
## Annexe 3 : Échelle de Beaufort.

| Degré Beaufort | Terme descriptif  | Vitesse moyenne en nœuds | Vitesse moyenne en km/h | Observations en mer  | Observations sur terre  |
|----------------|-------------------|--------------------------|-------------------------|--|---|
| 0              | Calme             | < 1                      | < 1                     | La mer est comme un miroir.  | On ne sent pas de vent ; la fumée s'élève verticalement.  |
| 1              | Très légère brise | de 1 à 3                 | De 1 à 5                | Quelques rides en écaille de poisson, mais sans aucune écume.  | On sent très peu le vent ; sa direction est révélée par la fumée qu'il entraîne, mais non par les girouettes.   |
| 2              | Légère brise      | de 4 à 6                 | de 6 à 11               | Vaguelettes courtes aux crêtes d'apparence vitreuse, ne déferlant pas.   | Le vent est perçu au visage ; les feuilles frémissent, les girouettes tournent.   |
| 3              | Petite brise      | de 7 à 10                | de 12 à 19              | Très petites vagues (environ 60 cm de haut) ; les crêtes commencent à déferler, les moutons apparaissent.                                    | Les drapeaux légers se déploient ; les feuilles et les rameaux sont sans cesse agités.  |
| 4              | Jolie brise       | de 11 à 16               | de 20 à 28              | Petites vagues s'allongeant, moutons nombreux.   | Le vent soulève la poussière, les feuilles et les morceaux de papier, il agite les petites branches ; les cheveux sont dérangés, les vêtements claquent.                                  |
| 5              | Bonne brise       | de 17 à 21               | de 29 à 38              | Vagues modérées (2 m de haut), nettement allongées ; beaucoup de moutons ; embruns.  | Les yeux sont gênés par les matières dans l'air ; les arbustes en feuilles commencent à se balancer ; des vaguelettes se forment sur les plans d'eau.                                     |
| 6              | Vent frais        | de 22 à 27               | de 39 à 49              | Des lames se forment, les crêtes d'écume blanche s'étendent ; davantage d'embruns.   | Les manches sont gonflées par les côtés, l'utilisation des parapluies devient difficile ; les grandes branches sont agitées, les fils des lignes électriques font entendre un sifflement. |
| 7              | Grand frais       | de 28 à 33               | de 50 à 61              | La mer grossit en lames déferlantes ; l'écume commence à être soufflée en traînées dans le lit du vent.                                      | La marche contre le vent devient pénible ; les arbres sont agités en entier.  |
| 8              | Coup de vent      | de 34 à 40               | de 62 à 74              | Les lames atteignent une hauteur de l'ordre de 5 m ; tourbillons d'écume à la crête de lames, traînées d'écume.                              | La marche contre le vent est très difficile ; le vent casse des rameaux.  |
| 9              | Fort coup de vent | de 41 à 47               | de 75 à 88              | Grosses lames déferlant en rouleaux, tourbillons d'embruns arrachés aux lames, nettes traînées d'écume ; visibilité réduite par les embruns. | Les enfants sont renversés ; le vent arrache les tuyaux de cheminées et endommage les toitures.   |
| 10             | Tempête           | de 48 à 55               | de 89 à 102             | Très grosses lames déferlantes (9 m de haut) ; écume en larges bancs formant des traînées blanches ; visibilité réduite par les embruns.     | (Rarement observé à terre.) Les adultes sont renversés ; les arbres sont déracinés, les habitations subissent d'importants dommages.  |
| 11             | Violente tempête  | de 56 à 63               | de 103 à 117            | Lames déferlantes d'une hauteur exceptionnelle ; mer couverte d'écume blanche ; visibilité réduite.  | (Très rarement observé à terre.) Ravages étendus.   |
| 12             | Ouragan           | 64 et plus               | 118 et plus             | Lames déferlantes énormes (les creux atteignent 14 m), mer entièrement blanche ; air plein d'écume et d'embruns ; visibilité très réduite.   | (En principe, degré non utilisé.) Ravages désastreux : violence et destruction.   |

Source : Météo France.

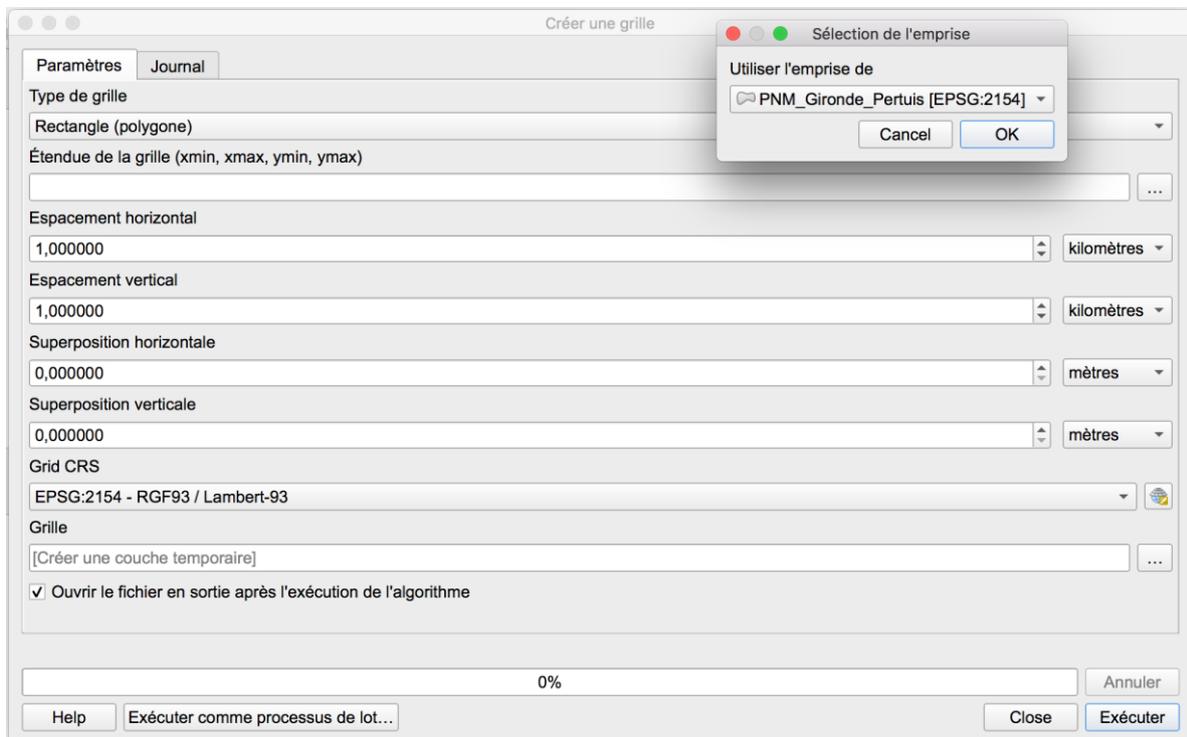
Disponible sur : [http://files.meteofrance.com/files/glossaire/FR/glossaire/designation/510\\_curieux\\_view.html](http://files.meteofrance.com/files/glossaire/FR/glossaire/designation/510_curieux_view.html)

#### Annexe 4 : Création des grilles dans QGIS.



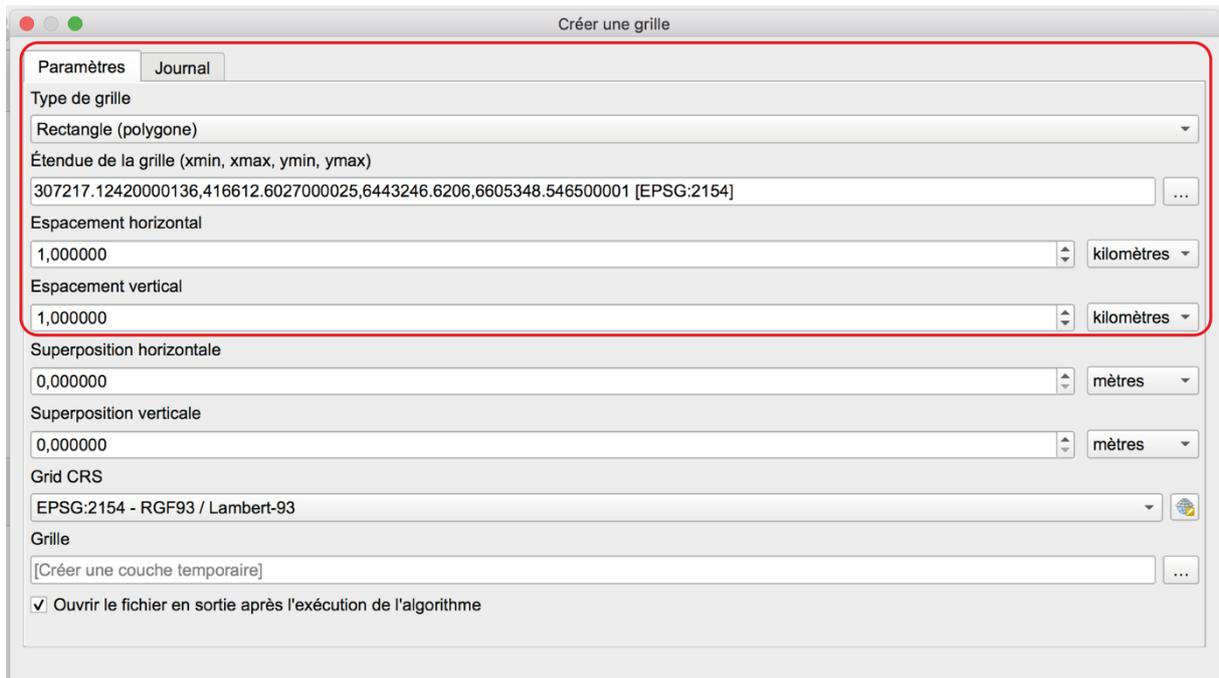
Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

#### Annexe 5 : Sélection de l'emprise de la grille selon l'emprise de la couche délimitant le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (qui sert de canevas).



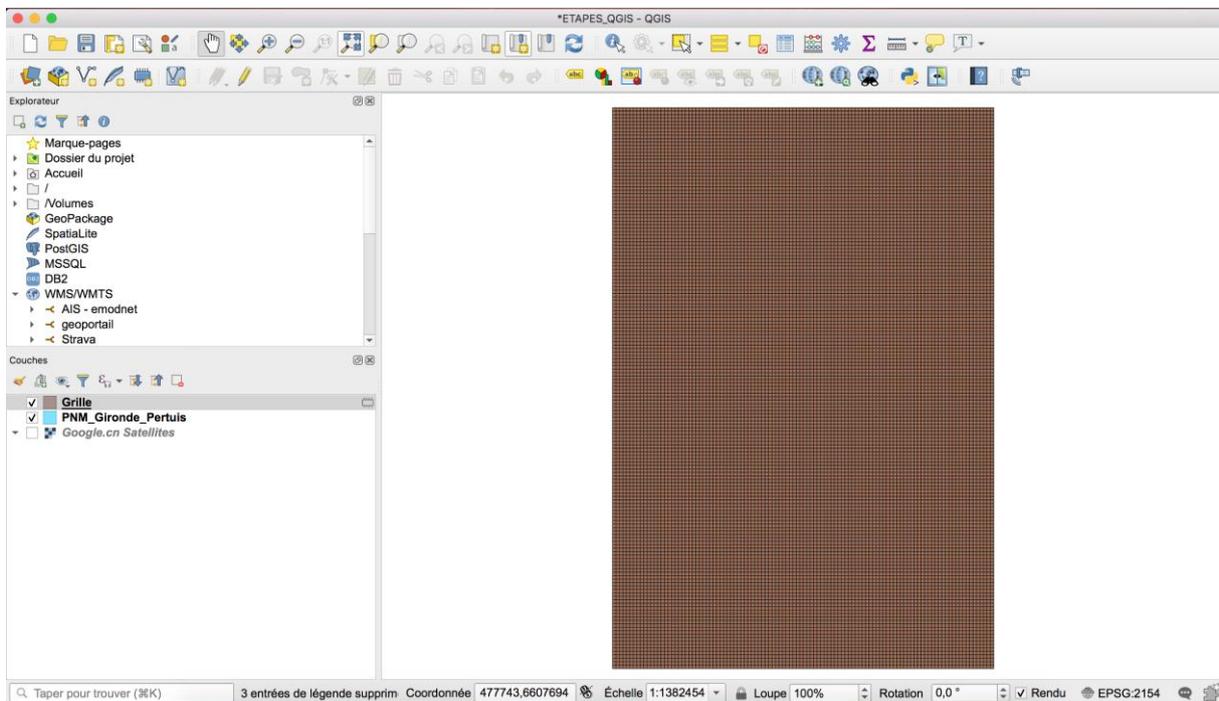
Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

[Annexe 6](#) : Création de la grille dont les carrés formant les mailles font 1 km de côté.



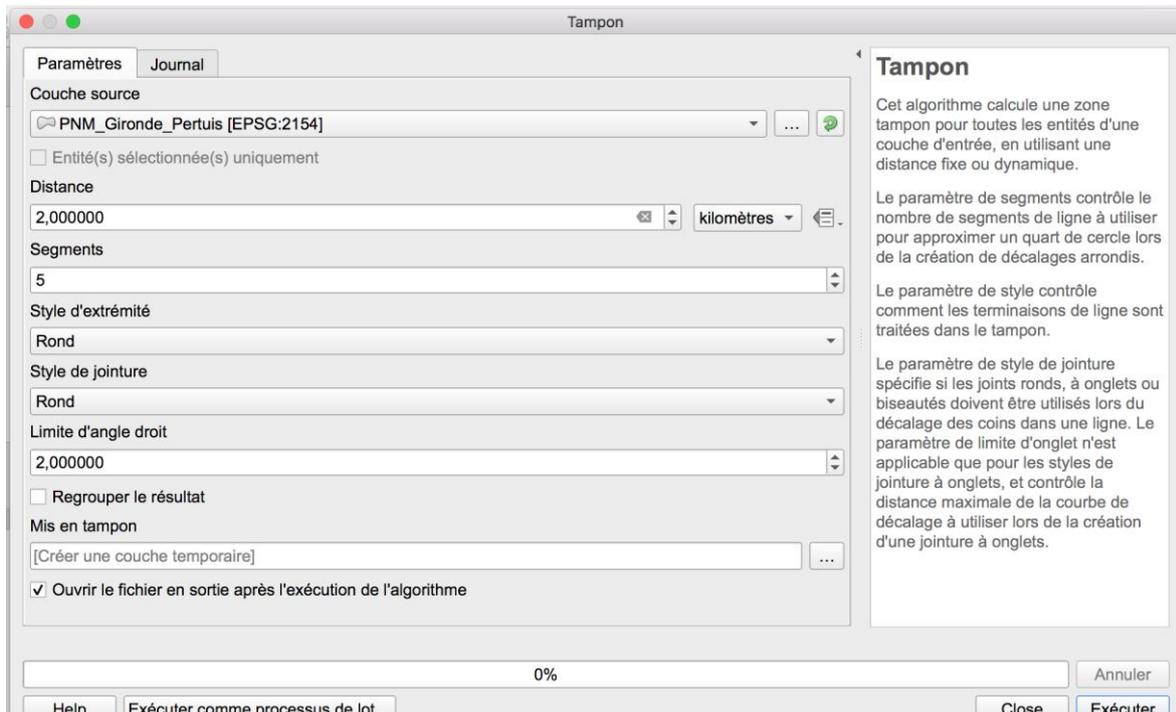
Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

[Annexe 7](#) : Grille s'étendant au-delà des limites du Parc.



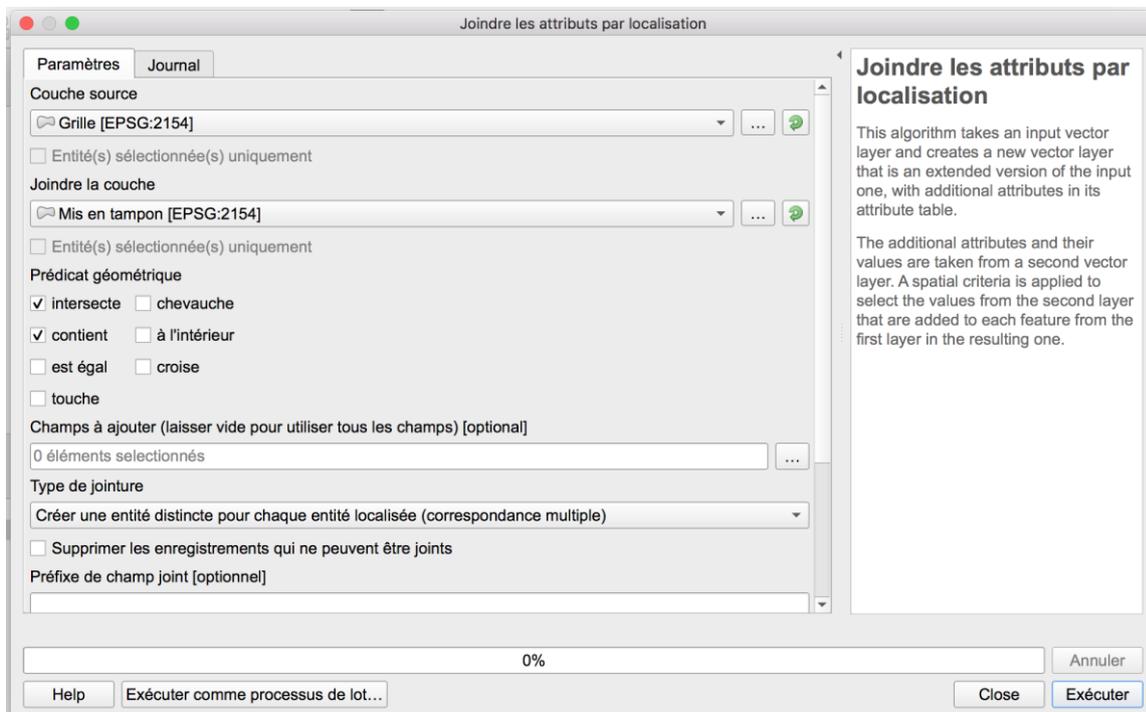
Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

[Annexe 8](#) : Création de la zone tampon de 2 km autour du périmètre du Parc naturel marin Gironde-Pertuis.



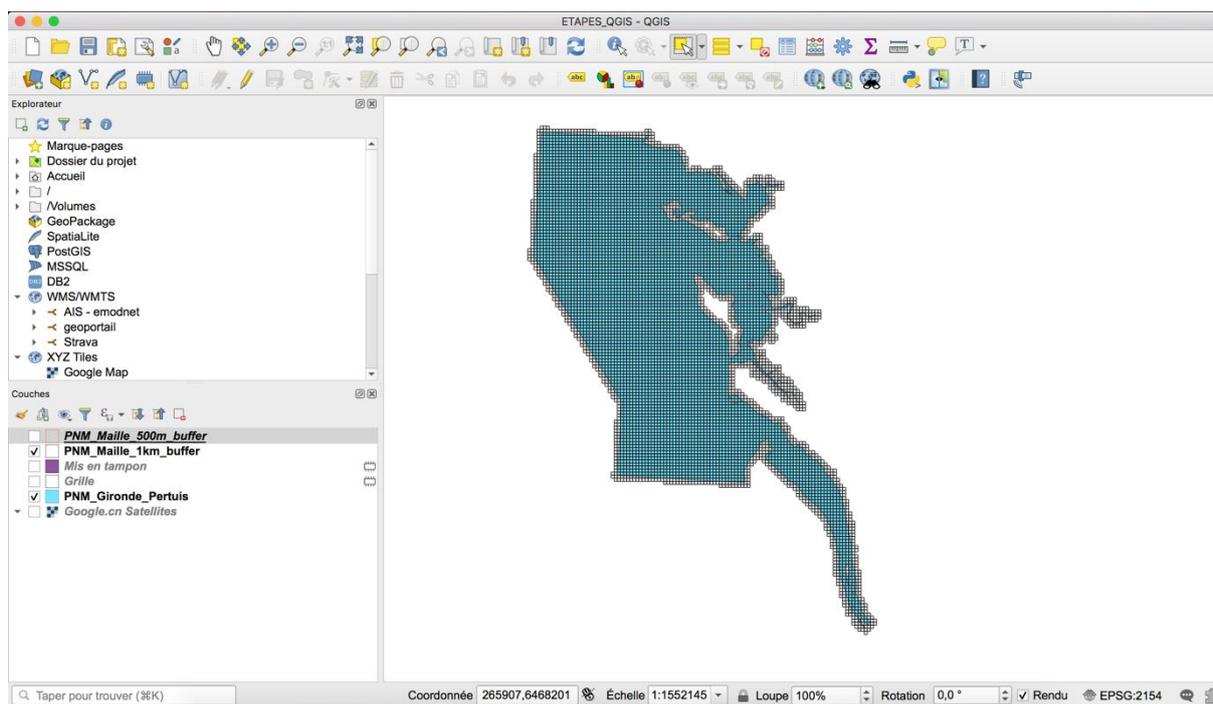
Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

[Annexe 9](#) : Jointure spatiale entre la grille de 1 km (Grille) et la zone tampon de 2 km autour du territoire du Parc (Mis en tampon).



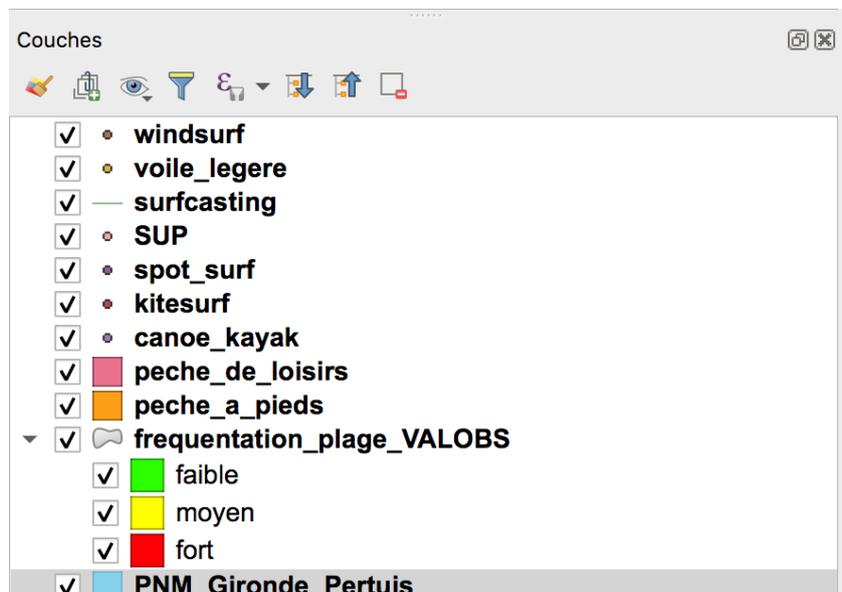
Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

[Annexe 10 : Maille de 1 km après la jointure spatiale avec la zone tampon du Parc.](#)



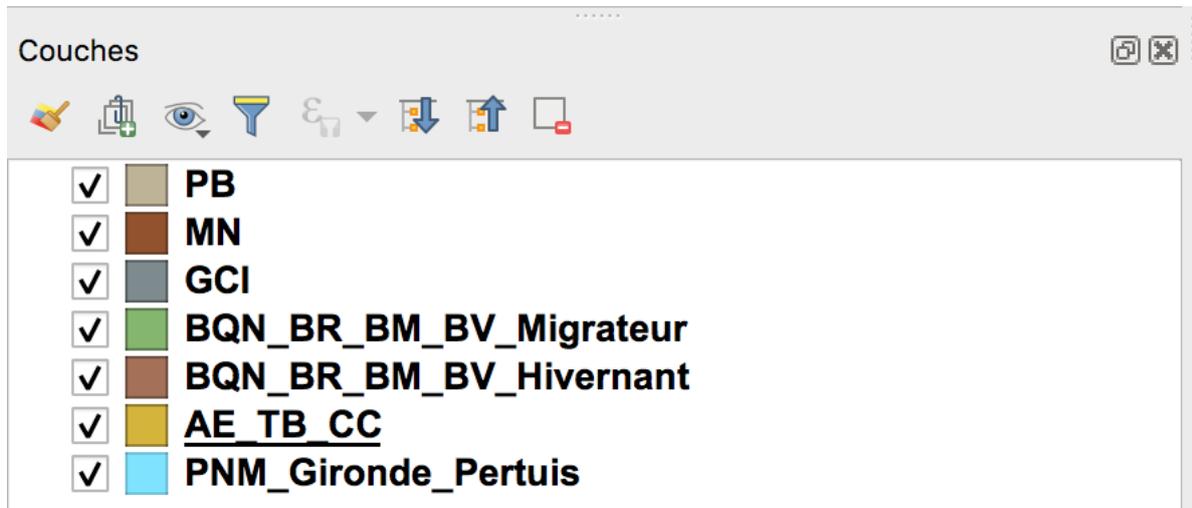
Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

[Annexe 11 : Ajout dans QGIS des couches localisant certaines activités.](#)



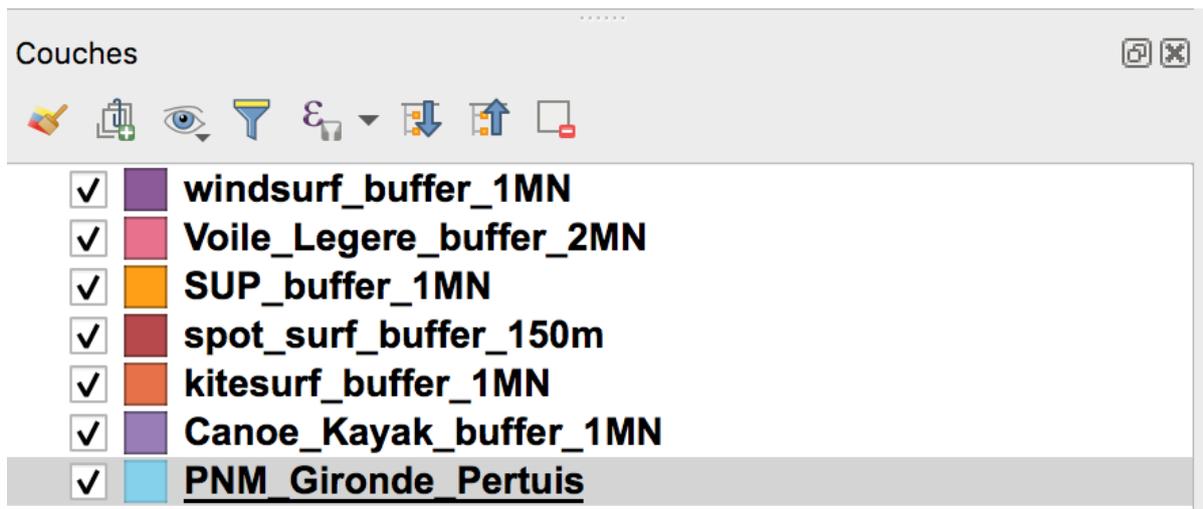
Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

[Annexe 12](#) : Ajout dans QGIS des couches localisant les différents groupes d'oiseaux.



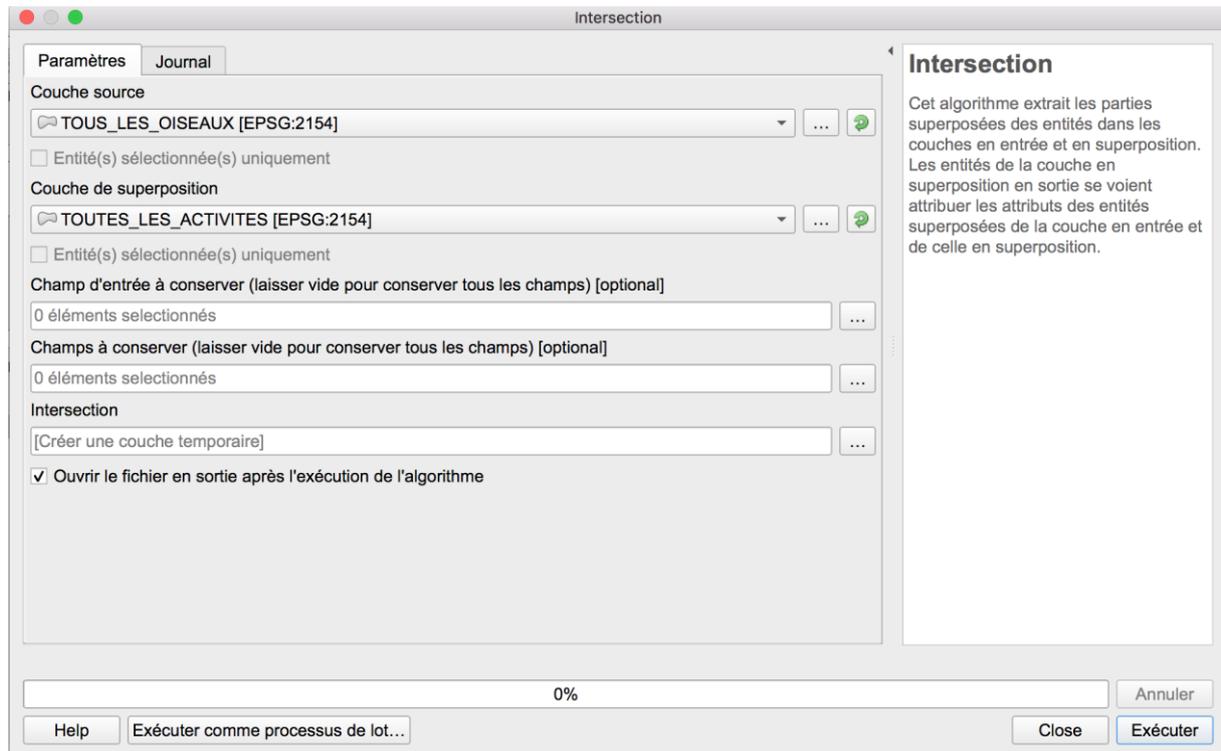
Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

[Annexe 13](#) : Création de zone tampon autour des points localisant des activités non ponctuelles.



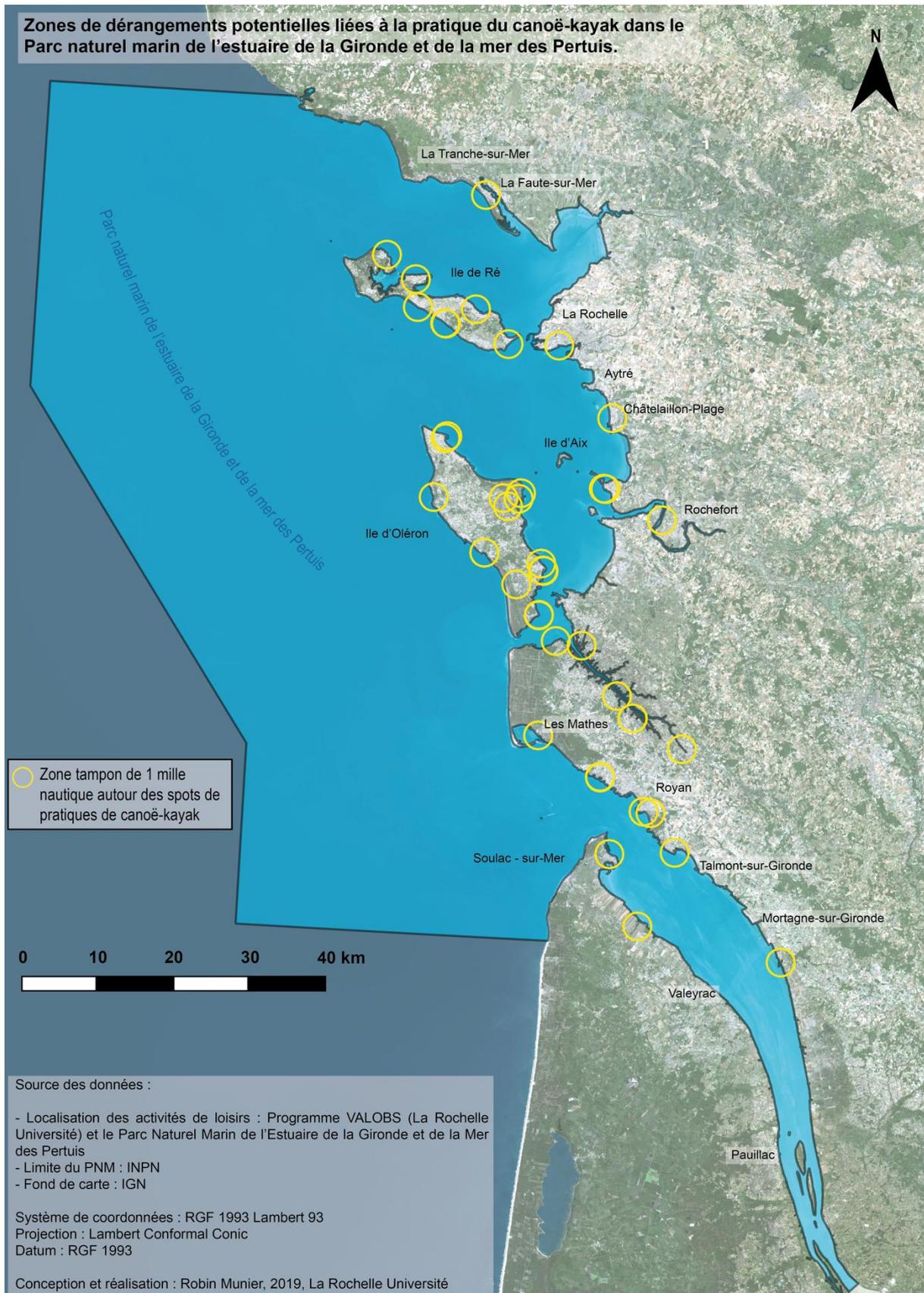
Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

[Annexe 14](#) : Création dans QGIS de la couche intersectant les zones fonctionnelles et les espaces de pratiques.



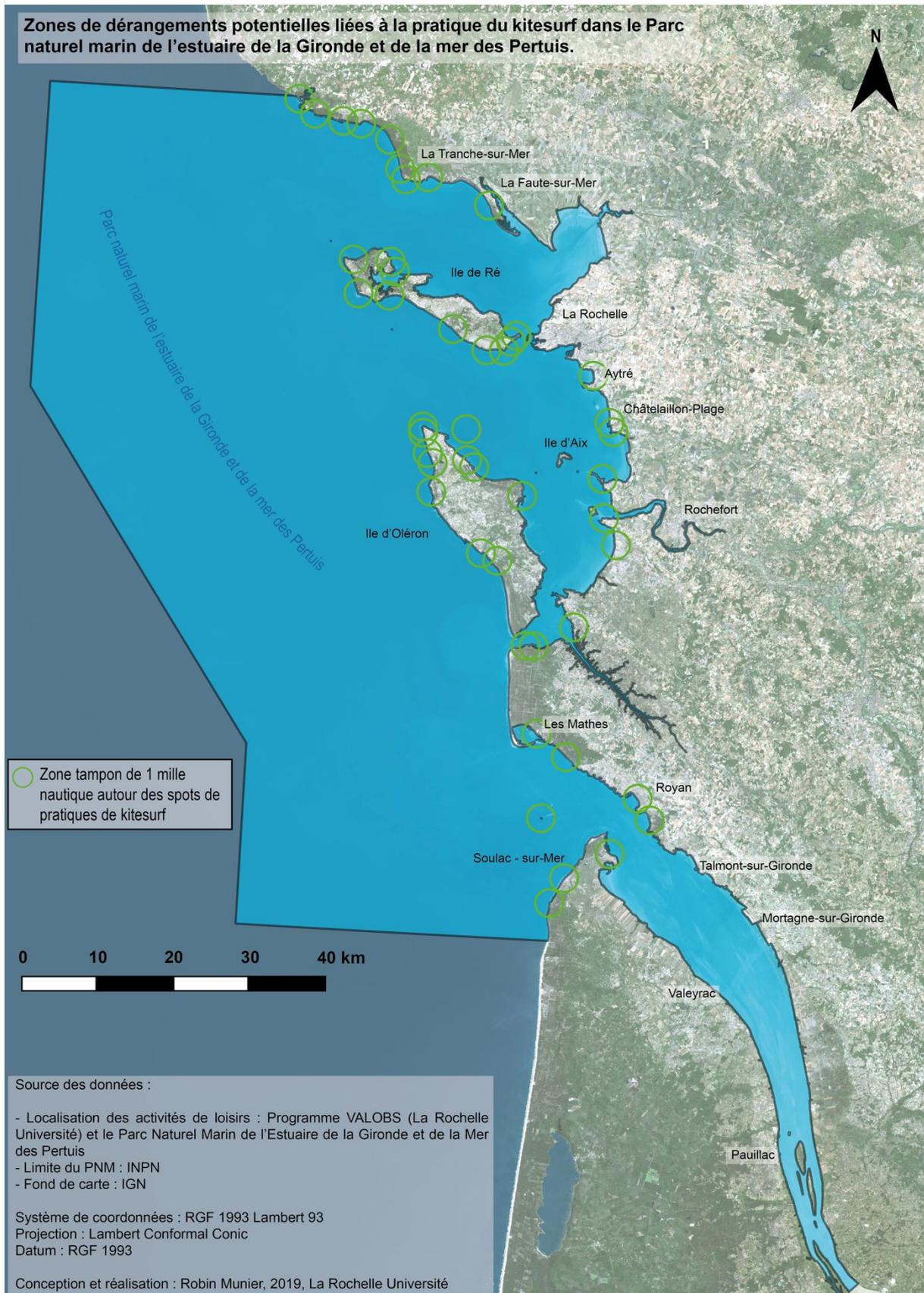
[Source](#) : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

Annexe 15 : Zone tampon de 1 mille nautique (1,852 km) autour des spots de pratique de canoë-kayak dans la zone du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.



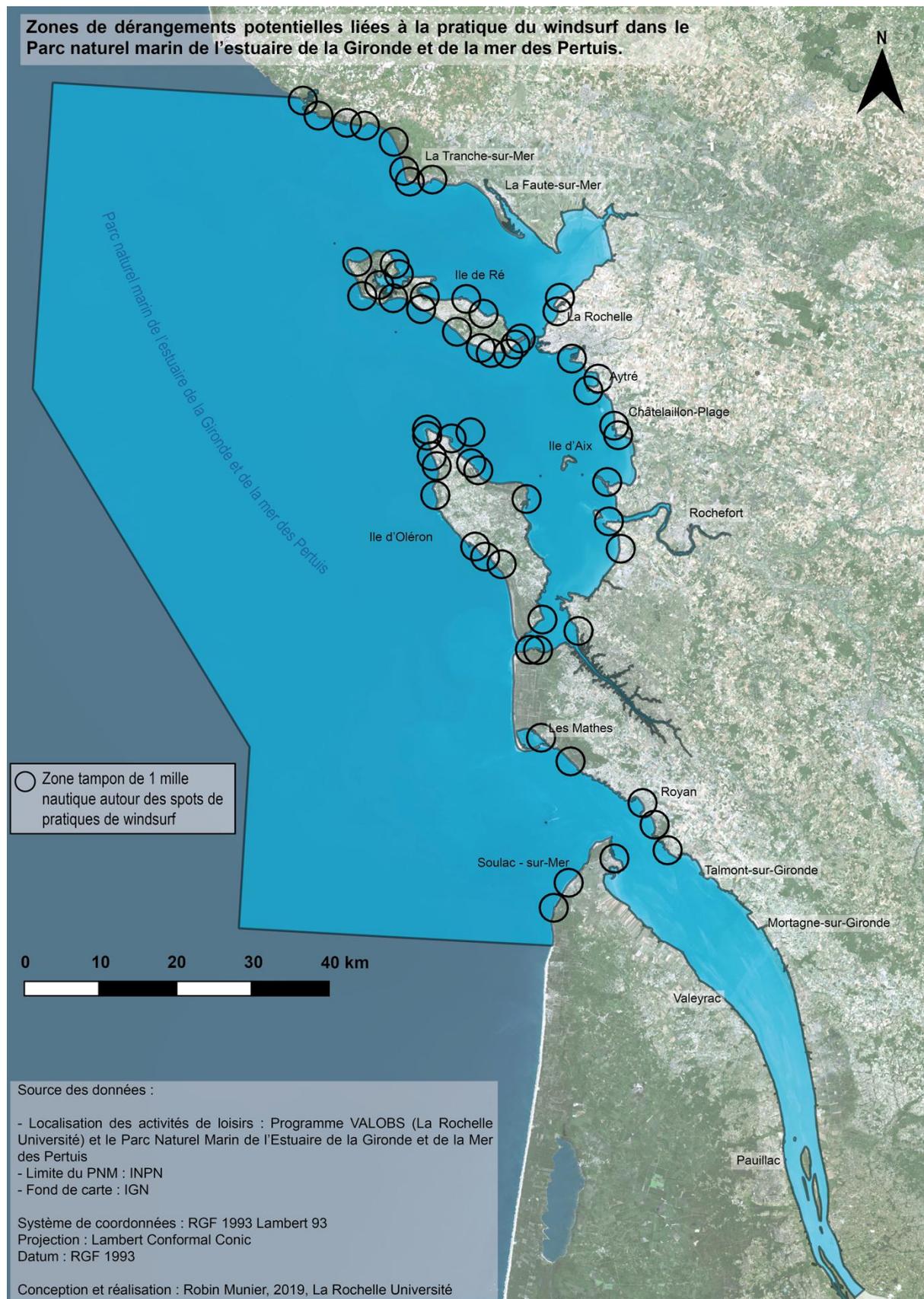
Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

Annexe 16 : Zone tampon de 1 mille nautique (1,852 km) autour des spots de pratique de kitesurf dans la zone du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.



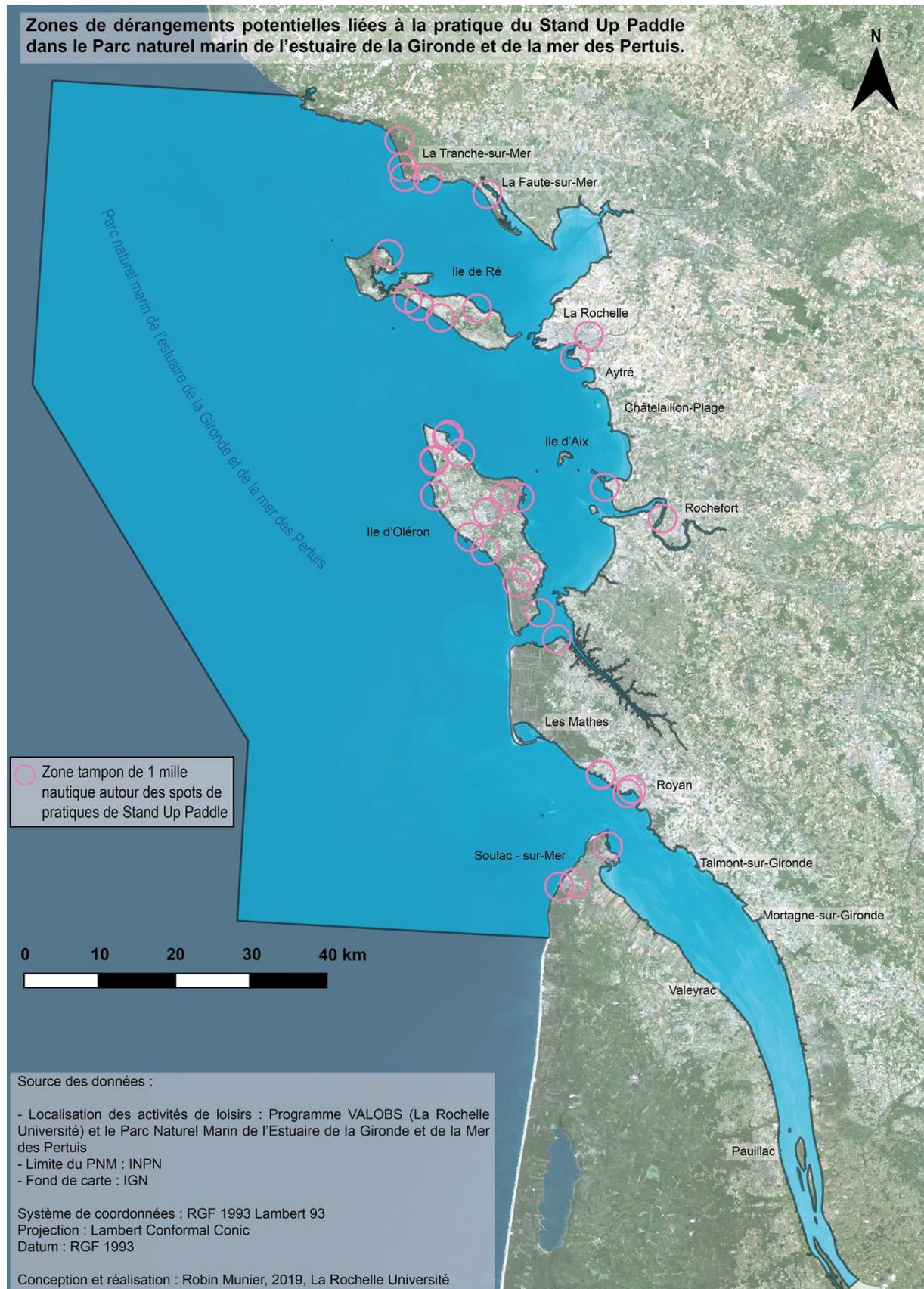
Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

Annexe 17 : Zone tampon de 1 mille nautique (1,852 km) autour des spots de pratique de windsurf dans la zone du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.



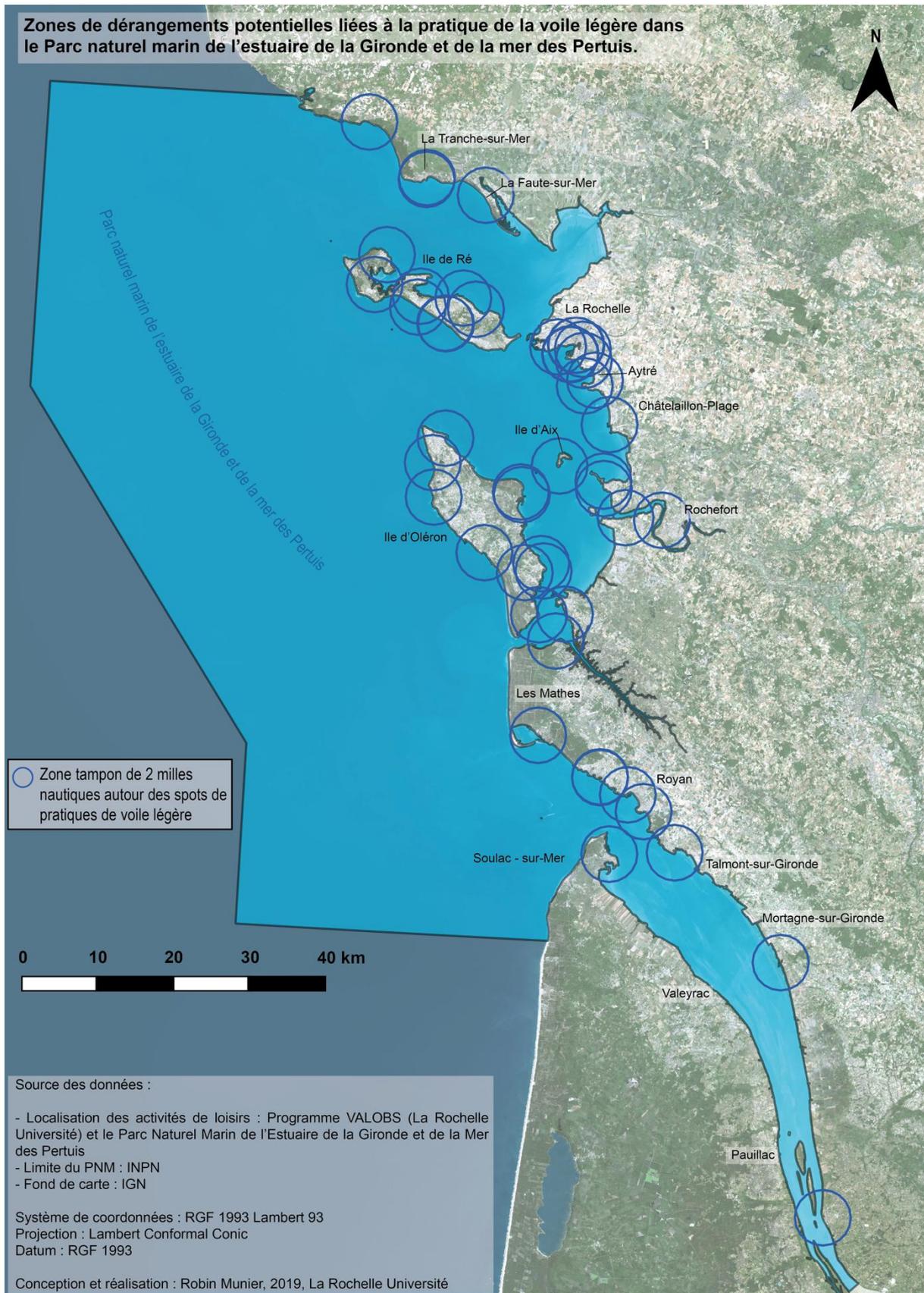
Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

Annexe 18 : Zone tampon de 1 mille nautique (1,852 km) autour des spots de pratique du Stand Up Paddle dans la zone du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.



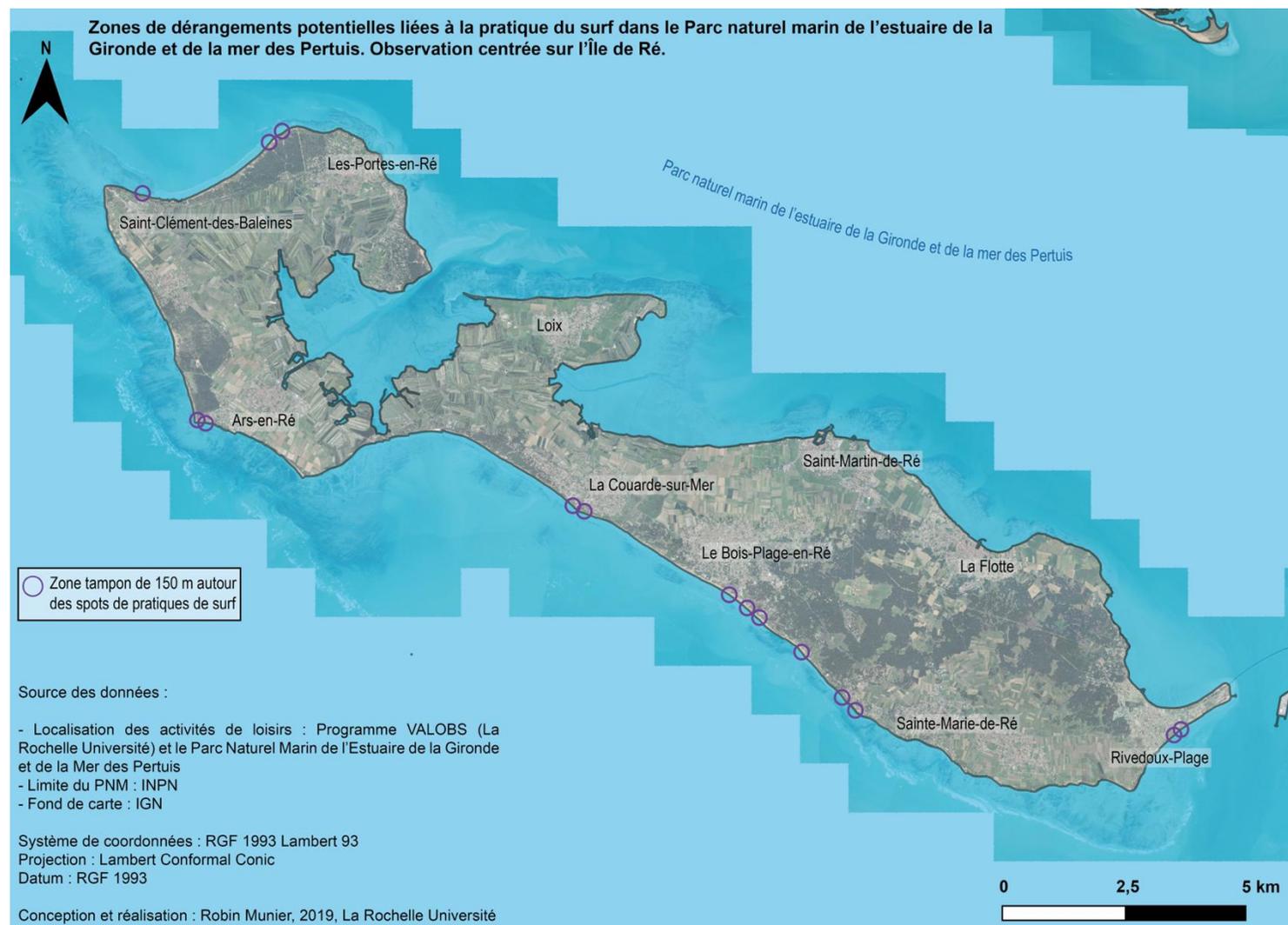
Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

Annexe 19 : Zone tampon de 2 milles nautiques (3,704 km) autour des clubs de voile légère présent dans la zone du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.



Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

Annexe 20 : Zone tampon de 150 m autour des spots de surfs dans la zone du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Zoom sur l'île de Ré.



Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.

Annexe 21 : Mois de présence des espèces d'oiseaux à enjeux en fonction des rythmes biologiques des oiseaux.

| Mois de présence<br>Espèces d'oiseaux | Janvier | Février | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre | Novembre | Décembre |
|---------------------------------------|---------|---------|------|-------|-----|------|---------|------|-----------|---------|----------|----------|
| Avocette élégante                     |         |         |      |       |     |      |         |      |           |         |          |          |
| Tadorne de Belon                      |         |         |      |       |     |      |         |      |           |         |          |          |
| Courlis cendré                        |         |         |      |       |     |      |         |      |           |         |          |          |
| Bécasseau maubèche                    |         |         |      |       |     |      |         |      |           |         |          |          |
| Bécasseau variable                    |         |         |      |       |     |      |         |      |           |         |          |          |
| Macreuse noire                        |         |         |      |       |     |      |         |      |           |         |          |          |
| Bernache cravant                      |         |         |      |       |     |      |         |      |           |         |          |          |
| Plongeon imbrin                       |         |         |      |       |     |      |         |      |           |         |          |          |
| Barge rousse                          |         |         |      |       |     |      |         |      |           |         |          |          |
| Barge à queue noire                   |         |         |      |       |     |      |         |      |           |         |          |          |
| Gravelot à collier interrompu         |         |         |      |       |     |      |         |      |           |         |          |          |
| Puffin des Baléares                   |         |         |      |       |     |      |         |      |           |         |          |          |

Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université, d'après Dubrac, Nicolle, Michel, 1999

Annexe 22 : Rythmes biologiques des oiseaux.

|           |                                 |           |
|-----------|---------------------------------|-----------|
| Hivernant | Présent tout au long de l'année | Migrateur |
|-----------|---------------------------------|-----------|

Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université, d'après Dubrac, Nicolle, Michel, 1999

[Annexe 23 : Questionnaire réalisé lors des entretiens avec des pratiquants.](#)

|  |        |                      |
|--|--------|----------------------|
| Date :     /     /   | Lieu : | Pratique observé :   |
| Sexe : H <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> |        | Année de naissance : |

1 : Quelle(s) activité(s) pratiquez-vous **régulièrement** sur le littoral ?

- |  |  |  |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Aviron  | <input type="checkbox"/> Activités de plage (bronzage, jeux, baignade ...) | <input type="checkbox"/> Canoë-kayak     |
| <input type="checkbox"/> Char à voile                                    | <input type="checkbox"/> Chasse  | <input type="checkbox"/> Équitation      |
| <input type="checkbox"/> Kitesurf  | <input type="checkbox"/> Motonautisme (jet ski ...)                        | <input type="checkbox"/> Pêche à pied    |
| <input type="checkbox"/> Plaisance à voile                               | <input type="checkbox"/> Plaisance à moteur                                | <input type="checkbox"/> Planche à voile |
| <input type="checkbox"/> Promenade sur la plage sans animal de compagnie |  | <input type="checkbox"/> Surf            |
| <input type="checkbox"/> Promenade sur la plage avec animal de compagnie |  | <input type="checkbox"/> Stand Up Paddle |
| <input type="checkbox"/> Voile légère                                    | <input type="checkbox"/> Autre(s) : .....                                  |  |

2 : Êtes-vous licencié dans une fédération liée à l'une des activités que vous pratiquez (FFV, FFVL, FFM ...)?

- Oui  Non

Si Oui, précisez laquelle (ou lesquelles) : .....

3 : Remarquez-vous des oiseaux lorsque vous pratiquez l'une de ses activités ?

- Oui  Non  Ne se prononce pas

Savez-vous quels oiseaux ? .....

4 : Êtes-vous parfois gênés par les oiseaux dans votre pratique ?

- Oui  Non  Ne se prononce pas

Si Oui, pourquoi ? .....

5 : Pensez-vous que les chiens gênent les oiseaux sur la plage ?

- Oui  Non  Ne se prononce pas

6 : Si Oui, pourquoi ? .....

7 : Si Non, pourquoi ? .....

8 : Y-a-t-il des périodes de l'année où vous rencontrez plus d'oiseaux sur le littoral durant vos pratiques ?

- Oui  Non  Ne se prononce pas

Si Oui, lesquelles ? (Une idée des mois ?) .....

9 : Pensez-vous que certaines périodes peuvent être plus sensibles pour les oiseaux ?

Oui       Non       Ne se prononce pas

Si Oui, lesquelles ? (Une idée des mois ?) .....

Pourquoi ? .....

10 : Je vais maintenant vous demander **votre avis** concernant les effets de certaines activités sur les oiseaux.

Pour chaque activité, j'aimerais que vous me donniez votre avis sur les nuisances provoquées par le bruit, la vitesse ou la dégradation des habitats des oiseaux

*Pensez-vous que le bruit provoqué par les activités de voile légère et de plaisance à voile a des effets sur les oiseaux. Si oui, le jugez-vous important ? moyen ? faible ?*

*Noter « X » si « ne sais pas »*

*« 0 » si « pas d'effet » ;*

*« 1 » si « effet faible » ;*

*« 2 » si « effet moyen » ;*

*« 3 » si « effet important ».*

| Nuisances provoquées par                                     | Le bruit de l'activité | La vitesse de l'activité | L'altération/dégâts sur les habitats des oiseaux | Commentaires |
|--|------------------------|--------------------------|--|--------------|
| Type de pratique   |                        |                          |  |              |
| Voile légère / Plaisance à voile                             |                        |                          |  |              |
| Activité de plage (Bronzage, baignade, jeux ...)             |                        |                          |  |              |
| Surf   |                        |                          |  |              |
| Windsurf / Planche à voile                                   |                        |                          |  |              |
| Promenade sans animal de compagnie                           |                        |                          |  |              |
| Promenade avec animal de compagnie                           |                        |                          |  |              |
| Stand Up Paddle / Canoë-kayak                                |                        |                          |  |              |
| Plaisance à moteur / Motonautisme / Ski nautique / Wakeboard |                        |                          |  |              |
| Équitation   |                        |                          |  |              |
| Char à voile   |                        |                          |  |              |
| Kitesurf   |                        |                          |  |              |
| Pêche à pied   |                        |                          |  |              |
| Chasse   |                        |                          |  |              |

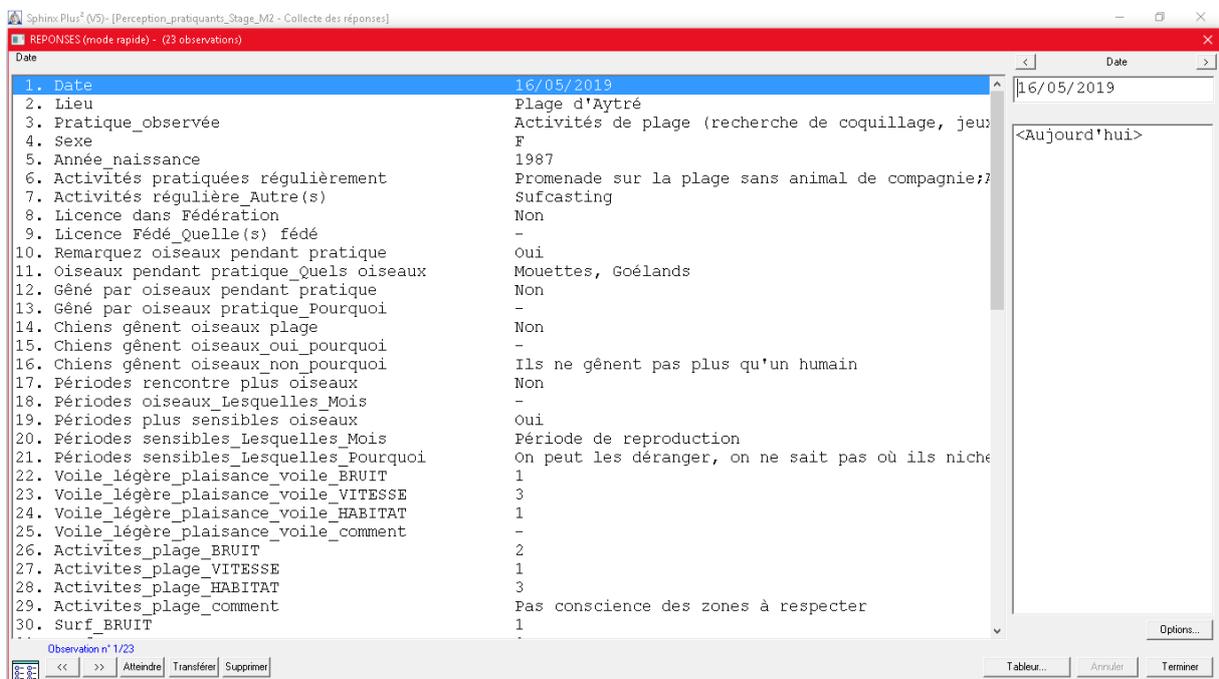
[Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.](#)

[Annexe 24 : Logiciel de réalisation d'enquête Sphinx version 5.](#)



[Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.](#)

[Annexe 25 : Étude des résultats des entretiens sur Sphinx.](#)



[Source : Robin Munier, 2019, La Rochelle Université.](#)

## Table des Matières

|   |    |
|---|----|
| Introduction.....   | 5  |
| Première partie : La qualification et la spatialisation des interactions entre activités de loisirs et avifaune abordée à partir de la notion de « dérangement » dans la littérature..... | 10 |
| A : Les interactions entre activités de loisirs et avifaune abordées dans la littérature au travers des variations temporelles du dérangement .....                                       | 11 |
| 1 : La prise en compte de la saisonnalité de présence des oiseaux dans l'évaluation du dérangement.....   | 11 |
| 2 : Les saisons influencent la réponse des oiseaux au dérangement .....   | 15 |
| 3 : Le dérangement qualifié par un temps perdu.....   | 18 |
| B : Les interactions entre activités de loisirs et avifaune abordées dans la littérature à travers la spatialisation du dérangement .....   | 23 |
| 1 : La superposition spatiale des espaces de pratiques et des zones fonctionnelles .....  | 23 |
| 2 : Une approche géographique du dérangement par la perte d'habitats naturels .....   | 25 |
| C : L'intensité du dérangement dans les études sur l'interaction entre activités de loisirs et avifaune .....   | 31 |
| 1 : Des activités de loisirs plus dérangeantes que d'autres dans la littérature scientifique ....   | 31 |
| 2 : La qualification du dérangement abordé à partir de la distance entre les oiseaux et l'élément dérangeur.....  | 39 |
| Conclusion de la première partie .....  | 47 |
| Deuxième partie : Le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, un espace concentrant de nombreuses activités à fort enjeu pour l'avifaune .....            | 48 |
| A : Des activités de loisirs nombreuses .....   | 49 |
| 1 : Une grande diversité d'activités de loisirs dans le Parc .....  | 49 |
| 2 : Un maillage des sites et espaces de pratiques .....   | 49 |
| 3 : Des activités pouvant mobiliser un grand nombre de participants.....  | 55 |
| B : Des espèces d'oiseaux à enjeux pour le Parc .....   | 56 |
| Conclusion de la deuxième partie.....   | 59 |
| Troisième partie : Une approche méthodologique des interactions entre activités de loisirs et avifaune dans le Parc basée sur l'approche spatiale.....                                    | 60 |
| A : Une approche spatiale des interactions entre usages et avifaune qui s'appuie sur une sélection de nuisances potentielles des activités .....  | 61 |
| 1 : Une démarche basée sur la qualification de l'intensité d'une sélection de nuisances pour les différentes activités de loisir .....  | 61 |
| 2 : Un choix des nuisances basé sur la littérature scientifique et adapté à l'étude des pratiques de loisirs en milieu marin.....   | 61 |
| a : Les nuisances sonores .....   | 61 |
| b : La vitesse de certaines activités cause de dérangement .....  | 62 |
| c : Le piétinement des zones de nidification .....  | 62 |
| d : L'imprévisibilité des trajectoires des pratiques causes potentielle de dérangement .....  | 62 |
| e : L'emprise spatiale d'un pratiquant .....  | 62 |

|  |     |
|--|-----|
| f : Les formes des espaces de pratique .....   | 63  |
| 3 : Un barème différencié pour chaque couple nuisance-activité .....   | 64  |
| B : L'intégration des données activités et oiseaux hétérogènes dans un maillage régulier<br>comme référentiel spatiale homogène.....                           | 81  |
| 1 : Des données hétérogènes.....   | 81  |
| 2 : Création d'un maillage permettant de représenter l'information de manière homogène...  | 85  |
| Conclusion de la troisième partie.....   | 86  |
| <br>Quatrième partie : Spatialisation des interactions entre activités de loisirs et avifaune en<br>milieu marin .....   | 87  |
| A : Une analyse de la spatialisation des pratiques et des oiseaux à enjeu dans le Parc<br>mettant en avant l'importance des zones côtières .....               | 88  |
| 1 : Les zones côtières des Pertuis et de l'embouchure de l'estuaire de la Gironde fortement<br>fréquentées pour des pratiques de loisirs en milieu marin ..... | 88  |
| 2 : Les zones fonctionnelles des oiseaux à enjeux localisées principalement le long des<br>côtes et aux larges des îles .....                                  | 92  |
| B : Des interactions entre pratiques et oiseaux à enjeux dans le Parc localisés<br>principalement le long des côtes .....                                      | 94  |
| C : Des nuisances fortes principalement localisées au plus proche des côtes.....   | 96  |
| Conclusion de la quatrième partie .....  | 109 |
| <br>Cinquième partie : Spatialisation et qualification des interactions confrontés au regard des<br>usagers.....   | 110 |
| A : Comprendre les perceptions des pratiquants à partir d'une grille d'entretien.....  | 111 |
| B : Une passation d'entretiens sur les lieux de pratiques.....   | 112 |
| C : Une perception des interactions quasi exclusivement à terre.....   | 114 |
| D : Certaines activités perçues comme plus dérangeantes .....  | 115 |
| Conclusion de la cinquième partie .....  | 117 |
| <br>Conclusion générale.....   | 118 |
| <br>Annexes .....  | 127 |
| Table des Matières.....  | 145 |
| Table des Figures.....   | 147 |
| Table des Cartes .....   | 148 |
| Table des Tableaux.....  | 149 |
| Table des Annexes.....   | 150 |
| Résumé.....  | 151 |
| Abstract.....  | 151 |

## Table des Figures

|  |     |
|--|-----|
| Figure 1 : La diversité des activités de loisirs dans le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. ....                               | 7   |
| Figure 2 : Réponse des oiseaux par activités en été (nombre d'observations de l'activité), selon Liley, et al., 2015, p. 27. ....                                    | 14  |
| Figure 3 : Réponse des oiseaux par activités en hiver (nombre d'observations de l'activité), selon Liley, et al., 2015, p. 27. ....                                  | 14  |
| Figure 4 : Distance de fuite du héron cendré sans obstruction de la vue sur les piétons en relation avec la date au cours de l'automne. Premier jour = 15 Août. .... | 17  |
| Figure 5 : La perte d'habitat naturel de l'oiseau lié à la distance d'envol. ....  | 26  |
| Figure 6 : Réponse des oiseaux (tous sites et toutes espèces confondus) par rapport aux activités relevés sur la zone. ....  | 32  |
| Figure 7 : Réponses des oiseaux au dérangement en fonction de l'activité concerné. ....  | 33  |
| Figure 8 : Différence de réaction entre deux stimuli différents sur une population d'oiseaux, selon Lethlean et al., 2007, p. 42. ....                               | 34  |
| Figure 9 : Drone survolant des flamants roses en Camargue. ....  | 39  |
| Figure 10 : Distance d'alerte, de fuite et d'évitement. ....   | 40  |
| Figure 11 : Différentes phases de réaction comportementale des oiseaux face au dérangement, selon Thorsten Krüger, 2016, p. 7. ....                                  | 41  |
| Figure 12 : Probabilité d'un envol important (au-delà de 50 m) en relation avec la distance. ....  | 43  |
| Figure 13 : Relation entre les plants de betteraves à sucre non consommé par les oies et la distance à la route. ....  | 44  |
| Figure 14 : Espaces de pratiques pour différentes activités de bord de mer. ....   | 63  |
| Figure 15 : Espace de pratique de catégorie « Point » : des pêcheurs à pied (lieu inconnu). ....   | 70  |
| Figure 16 : « Sur la plage, les œufs de gravelots risquent gros ». ....  | 114 |
| Figure 17 : Réponses à la question du dérangement des oiseaux par les chiens sur les plages. Nombre de répondants = 23 personnes. ....                               | 115 |

## Table des Cartes

|   |     |
|---|-----|
| Carte 1 : Carte du périmètre du Parc marin de l'Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.....  | 9   |
| Carte 2 : Perte d'habitats causée par la pratique du kite-surf à marée haute sur la Petite Mer de Gâvres.....   | 27  |
| Carte 3 : Perte d'habitats causée par la pratique du kite-surf durant la marée montante sur la Petite Mer de Gâvres.....  | 28  |
| Carte 4 : Carte des activités de plaisance dans l'espace du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. ....   | 51  |
| Carte 5 : Carte des zones de pratiques des sports nautiques dans le périmètre du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. ....                                    | 52  |
| Carte 6 : Carte des activités balnéaires sur le territoire du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. ....   | 53  |
| Carte 7 : Carte des activités de pêche de loisirs dans le périmètre du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. ....  | 54  |
| Carte 8 : Zones fonctionnelles pour les oiseaux d'eau et oiseaux marins sur le territoire du Parc naturel marin de l'Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. ....                        | 58  |
| Carte 9 : Espace de pratique de forme linéaire (en rouge) liés à la présence de sentiers littoraux sur la Petite Mer de Gâvres.....   | 70  |
| Carte 10 : Espace de pratique de catégorie « Aire » lié aux activités nautiques sportives sur la Petite Mer de Gâvres selon la direction du vent, le nombre de participants et la journée. .      | 71  |
| Carte 11 : Espaces de pratique de catégorie « Aire » révélés par les traces GPS de pratiquants d'activités de loisirs nautiques utilisant Strava.....   | 71  |
| Carte 12 : Localisation des espaces de pratiques d'activités de loisirs en milieu marin au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. ....                  | 89  |
| Carte 13 : Les différentes densités du cumul d'activités de loisirs dans la zone du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. ....                                 | 91  |
| Carte 14 : Localisation des zones fonctionnelles accueillant les espèces à enjeux dans le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.....                            | 93  |
| Carte 15 : Spatialisation des zones d'interaction entre les activités de loisirs et l'avifaune sur le territoire du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. .... | 95  |
| Carte 16 : Intensité du dérangement de huit espèces d'oiseaux à enjeux par des activités de loisirs au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.....       | 97  |
| Carte 17 : Intensité du dérangement du Gravelot à collier interrompu par des activités de loisirs au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.....         | 99  |
| Carte 18 : Intensité du dérangement du Plongeon imbrin par des activités de loisirs au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. ....                      | 101 |
| Carte 19 : Intensité du dérangement de la Macreuse noire par des activités de loisirs au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. ....                    | 103 |
| Carte 20 : Intensité du dérangement du Puffin des Baléares par des activités de loisirs au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. ....                  | 105 |
| Carte 21 : Intensité du dérangement sur les zones d'interactions entre huit espèces d'oiseaux à enjeux et les activités de loisirs en milieu marin dans la Baie de Bonne Anse. .                  | 107 |
| Carte 22 : Intensité du dérangement sur les zones d'interactions entre le Gravelot à collier interrompu et les activités de loisirs en milieu marin en Baie de Bonne Anse. ....                   | 108 |

## Table des Tableaux

|  |    |
|--|----|
| Tableau 1 : Présence saisonnière d'oiseaux et d'activités de loisirs et leur utilisation des habitats estuariens, d'après Davidson et Rothwell, 1993, p. 103. ....   | 12 |
| Tableau 2 : Réponse des manchots dérangés par un observateur sur chacun des sites. ....  | 18 |
| Tableau 3 : Réponses des bec-en-ciseaux noir à l'approche de bateaux à moteurs à différents stades de reproduction en 2005, 2006 et 2007. ....   | 20 |
| Tableau 4 : Listes des principales sources relevées dans l'état de l'art et traitant de la dimension temporelle du dérangement (A : Les interactions entre activités de loisirs et avifaune abordées dans la littérature au travers des variations temporelles du dérangement). .... | 21 |
| Tableau 5 : Destin des nids de Pluvier à camail dans la Péninsule de Mornington entre 1991 et 1998. ....   | 25 |
| Tableau 6 : Listes des principales sources relevées dans l'état de l'art et traitant de la dimension temporelle du dérangement (B : Les interactions entre activités de loisirs et avifaune abordées dans la littérature à travers la spatialisation du dérangement). ....           | 29 |
| Tableau 7 : Score de dérangement pour des activités classés par type (aérienne, aquatique, terrestre) en fonction d'une sélection de nuisances qu'elles sont susceptibles de produire. .   | 35 |
| Tableau 8 : Type de drones utilisés pendant les essais et leurs caractéristiques associées.  | 36 |
| Tableau 9 : Réponses des groupes d'oiseaux aux différents drones passant au-dessus d'eux. ....   | 38 |
| Tableau 10 : Distance de fuite (FID, en m) et distances de départ (SD, en m) pour 13 espèces approchées par des marcheurs et des canoës (moyenne $\pm$ Erreur Type). ....  | 42 |
| Tableau 11 : Listes des principales sources relevées dans l'état de l'art et traitant de la dimension temporelle du dérangement (C : Des études sur l'interaction entre activités de loisirs et avifaune qui cherchent à mesurer l'intensité du dérangement). ....                   | 45 |
| Tableau 12 : Barème appliqué au bruit et nuisances sonores. ....   | 64 |
| Tableau 13 : Barème appliqué à la vitesse. ....  | 65 |
| Tableau 14 : Barème appliqué au risque de piétinement des zones de nidification. ....  | 66 |
| Tableau 15 : Barème appliqué à l'imprévisibilité des pratiques. ....   | 67 |
| Tableau 16 : Barème appliqué à l'emprise spatiale d'un pratiquant. ....  | 68 |
| Tableau 17 : Barème appliqué à la forme de l'espace de pratique. ....  | 69 |
| Tableau 18 : Légende accompagnant le tableau des scores de dérangement. ....   | 72 |
| Tableau 19 : Score de dérangement total de différentes activités recensées sur le territoire du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. ....  | 73 |
| Tableau 20 : Tableau récapitulatif des scores de dérangement des différentes activités. ....   | 81 |
| Tableau 21 : Données utilisées dans QGIS pour la création des cartes. ....   | 82 |

## Table des Annexes

|  |     |
|--|-----|
| Annexe 1 : Échelle du bruit en dB(A).....  | 127 |
| Annexe 2 : Échelle du bruit en dB(A).....  | 128 |
| Annexe 3 : Échelle de Beaufort. ....   | 128 |
| Annexe 4 : Création des grilles dans QGIS. ....  | 129 |
| Annexe 5 : Sélection de l'emprise de la grille selon l'emprise de la couche délimitant le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (qui sert de canevas). ...         | 129 |
| Annexe 6 : Création de la grille dont les carrés formant les mailles font 1 km de côté. ....   | 130 |
| Annexe 7 : Grille s'étendant au-delà des limites du Parc. ....   | 130 |
| Annexe 8 : Création de la zone tampon de 2 km autour du périmètre du Parc naturel marin Gironde-Pertuis. ....  | 131 |
| Annexe 9 : Jointure spatiale entre la grille de 1 km (Grille) et la zone tampon de 2 km autour du territoire du Parc (Mis en tampon). ....   | 131 |
| Annexe 10 : Maille de 1 km après la jointure spatiale avec la zone tampon du Parc. ....  | 132 |
| Annexe 11 : Ajout dans QGIS des couches localisant certaines activités. ....   | 132 |
| Annexe 12 : Ajout dans QGIS des couches localisant les différents groupes d'oiseaux.....   | 133 |
| Annexe 13 : Création de zone tampon autour des points localisant des activités non ponctuelles.....  | 133 |
| Annexe 14 : Création dans QGIS de la couche intersectant les zones fonctionnelles et les espaces de pratiques. ....  | 134 |
| Annexe 15 : Zone tampon de 1 mille nautique (1,852 km) autour des spots de pratique de canoë-kayak dans la zone du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.....      | 135 |
| Annexe 16 : Zone tampon de 1 mille nautique (1,852 km) autour des spots de pratique de kitesurf dans la zone du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.....         | 136 |
| Annexe 17 : Zone tampon de 1 mille nautique (1,852 km) autour des spots de pratique de windsurf dans la zone du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.....         | 137 |
| Annexe 18 : Zone tampon de 1 mille nautique (1,852 km) autour des spots de pratique du Stand Up Paddle dans la zone du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. .... | 138 |
| Annexe 19 : Zone tampon de 2 milles nautiques (3,704 km) autour des clubs de voile légère présent dans la zone du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.....       | 139 |
| Annexe 20 : Zone tampon de 150 m autour des spots de surfs dans la zone du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.....  | 140 |
| Annexe 21 : Mois de présence des espèces d'oiseaux à enjeux en fonction des rythmes biologiques des oiseaux. ....  | 141 |
| Annexe 22 : Rythmes biologiques des oiseaux.....   | 141 |
| Annexe 23 : Questionnaire réalisé lors des entretiens avec des pratiquants. ....   | 142 |
| Annexe 24 : Logiciel de réalisation d'enquête Sphinx version 5.....  | 144 |
| Annexe 25 : Étude des résultats des entretiens sur Sphinx. ....  | 144 |

## Résumé

La cohabitation sur un même espace de différentes populations aviaires et d'activités humaines, qu'elles soient professionnelles ou qu'elles aient cours dans le cadre des loisirs, entraîne des interactions. Ces interactions, étudiées par de nombreux chercheurs tendent à avoir des effets indésirables sur l'avifaune. On parle alors de dérangement de l'avifaune pour qualifier ce type d'interaction pouvant entraîner des effets indésirables jusqu'à la mort de certains oiseaux particulièrement faibles.

La zone sur laquelle porte cette étude est celle du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Cet espace va combiner protection de la faune et de la flore et concentration d'un grand nombre d'activités nautiques économiques, et de loisirs. L'enjeu de l'étude et de la qualification du dérangement, mais aussi de la spatialisation des zones d'interaction entre avifaune et activités de loisirs est donc particulièrement important, notamment pour les gestionnaires de cet espace protégé. Cependant, il est aussi utile lors de la prise de décision d'avoir le ressenti des pratiquants d'activités de loisirs sur le site.

Ce mémoire a pour objet l'étude des interactions entre l'Homme et l'Avifaune au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Ceci avec en premier lieu un état de l'art international sur la qualification et la spatialisation du dérangement, puis avec la cartographie des sites à enjeux au sein du Parc et l'analyse de la dimension comportementale des pratiquants de ces activités dans leurs interactions avec les oiseaux.

**Mots-clés :** Avifaune ; dérangement ; interaction ; loisirs nautiques ; enjeux ; spatialisation ; enquête ; entretien ; Parc naturel marin ; Estuaire de la Gironde ; Mer des Pertuis.

## Abstract

Cohabitation of different populations of birds and human activities (professionals or of leisure) on the same space will cause interactions. These interactions have been studied by numerous researchers and reveal a tendency to having undesirable effects. This phenomenon is called bird disturbance and can in extreme cases cause the death of particularly vulnerable individuals.

The area where this study takes place is the Marine Nature Park of the Gironde Estuary and the Pertuis Sea. This territory combines a mission of protecting the fauna and the flora and the concentration of a great number of nautical activities nautical activities, whether they are economic or of leisure. The aim of this study of bird disturbance but also the spatialization of key area is very important for the managers of the Park in view of the decisions they have to take. Moreover, it also useful when a decision regarding the management of the Park need to be taken to know the perception of the people involved in the practice of the different leisure activities.

This thesis intends to study the interactions between Man and Avifauna on the territory of the Marine Nature Park of the Gironde Estuary and the Pertuis Sea. First with a state of the art about the classification of the disturbance then with a cartography of the strategic areas and an analysis of the way people views the interactions between birds and leisure activities in a marine area.

**Keywords :** Avifauna ; disturbance ; interaction ; nautical leisure activities ; issue ; spatialisation ; survey ; interview ; Gironde Estuary ; Pertuis Sea.