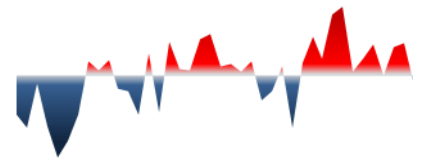
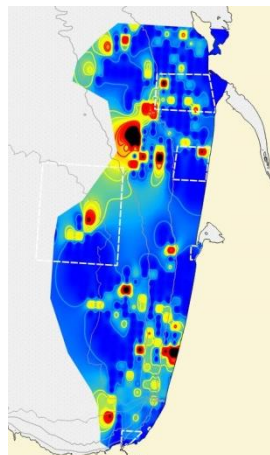
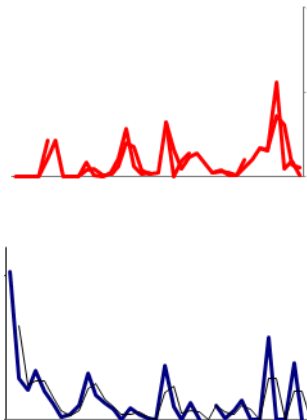
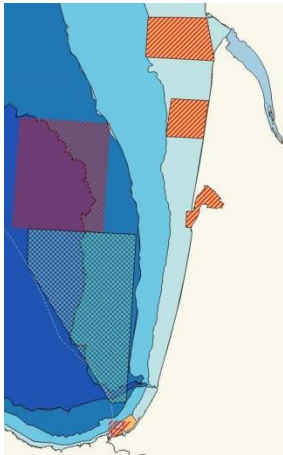


## REPARTITION DES OISEAUX MARINS ET CETACES DANS LE SUD DU GOLFE DE GASCogne



MILON Émilie & CASTEGE Iker

Ce document s'appuie sur les données du programme Régional ERMMA (Environnement et Ressources des Milieux Marins Aquitains), porté par le Centre de la Mer de Biarritz.



L'ERMMA est soutenu par :



Le Programme régional « Environnement et Ressources des Milieux Marins Aquitains » constitue une démarche inter organismes et pluridisciplinaire comptant actuellement onze participants principaux :



Citation recommandée : Milon, E., Castège, I., 2016. Répartition des oiseaux marins et cétacés dans le sud du golfe de Gascogne. Centre de la Mer de Biarritz/Agence des Aires Marines Protégées, 155p.

## SOMMAIRE

<b>I. OBJECTIFS ET METHODOLOGIE .....</b>	<b>4</b>
1. Contexte .....	5
2. Méthodologie.....	7
2.1 Données analysées .....	7
2.2 Traitement des données.....	8
3. Présentation des sites Natura 2000.....	15
3.1 Panache de la Gironde.....	16
3.2 Tête de Canyon du Cap Ferret.....	17
3.3 Hourtin .....	17
3.4 Bassin d’Arcachon .....	18
3.5 Rochers de Biarritz .....	20
3.6 Côte basque rocheuse et extension au large.....	20
3.7 Estuaire de la Bidassoa.....	21
4. Les espèces retenues .....	22
4.1 Oiseaux marins .....	22
4.2 Cétacés.....	25
<b>II. REPARTITION DES ESPECES .....</b>	<b>26</b>
<b>III. EVOLUTION DES POPULATIONS ET LIEN AVEC LES CHANGEMENTS OCEANO-CLIMATIQUES.....</b>	<b>120</b>
<b>IV. ZONES A ENJEUX ET HIERARCHISATION DES ENJEUX .....</b>	<b>124</b>
1. Diversité biologique .....	125
1.1 Oiseaux marins .....	125
1.2 Mammifères marins .....	126
2. Représentativité des aires marines protégées.....	127
2.1 Le réseau actuel .....	127
2.2 L’extension du réseau .....	129
3. Hiérarchisation des enjeux .....	130
3.1 Liste des espèces .....	130
3.2 Zones biologiquement sensibles .....	133
<b>V. ANALYSES ENVIRONNEMENTALES.....</b>	<b>135</b>
1. Analyse écologique des habitats préférentiels.....	136
2. Lien avec les changements océano-climatiques .....	139
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>143</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>146</b>
<b>ANNEXE.....</b>	<b>155</b>
Annexe I : méthode d’interpolation .....	156

## **I. OBJECTIFS ET METHODOLOGIE**



## 1. Contexte

Le Centre de la Mer de Biarritz œuvre pour une meilleure connaissance du milieu marin. L'association porte notamment le programme régional ERMMA (Environnement et Ressources des Milieux Marins Aquitains ; [www.ermma.fr](http://www.ermma.fr)). Ce programme effectue des suivis biologiques pluridisciplinaires sur l'environnement marin aquitain, réalise des expertises et des actions de communications vers le grand public, les gestionnaires et la communauté scientifique. L'ERMMA est soutenu par : la Région Aquitaine - Limousin - Poitou-Charentes, le Département des Landes, le Département des Pyrénées-Atlantiques et l'Observatoire de la Côte Aquitaine.

Le Centre de la Mer de Biarritz a participé à de nombreuses études notamment sur les oiseaux et mammifères marins : nombreux atlas (Castège et Hémary, 2009, De Casamajor *et al.*, 2009, Ruys *et al.* 2013, Theillout *et al.*, 2015...), programme CARTHAM (CREOCEAN *et al.*, 2014), Natura 2000 (Diagnostic écologique du site Natura 2000 FR 7212002 « Rochers de Biarritz : Le Bouccalot et la Roche ronde »), Energie marine renouvelable (CENTRE DE LA MER, 2012), Syntax (Sanchez et Santurtun, 2013) etc., et propose régulièrement des expertises sur les enjeux de conservation du Sud Gascogne.

En 2009, une partie des travaux du programme ERMMA a été utilisée pour la publication d'un atlas « Oiseaux marins et cétacés du golfe de Gascogne : répartition, évolution des populations et éléments pour la définition des aires marines protégées » (Castège et Hémary, 2009 ; [Figure 1](#)). Pour des raisons de lisibilité, cet ouvrage sera désigné sous le terme d'atlas dans ce présent rapport.



**Figure 1** : Atlas « Oiseaux marins et cétacés du golfe de Gascogne : répartition, évolution des populations et éléments pour la définition des aires marines protégées » : extraits d'une monographie et d'analyses.

L'atlas illustre la répartition d'une trentaine d'espèces d'oiseaux marins et des principaux cétacés qui fréquentent le golfe de Gascogne lors de leur cycle annuel. Les données sont issues des suivis en

mer effectués depuis 1976 dans des conditions standardisées et qui est à présent géré par le Centre de la Mer de Biarritz.

Des informations sur la répartition de l'espèce à différentes échelles spatio-temporelles, des calendriers d'abondance dans le golfe de Gascogne et des perspectives futures sont proposées. Des chapitres supplémentaires traitent de la méthodologie, des évolutions, des impacts des changements climatiques et des zones de richesses biologiques.

Cet atlas compile des données recueillies entre 1976 et 2002. Le golfe de Gascogne est un secteur qui représente une limite de répartition pour de nombreuses espèces, autant boréales que méridionales. De ce fait, l'impact des changements océano-climatiques est très fort localement et risque de se répercuter sur la distribution de plusieurs espèces d'oiseaux marins ou de cétacés. Le programme ERMMA a par ailleurs publié des articles qui montrent ces changements (Hémery *et al.*, 2008 ; Castège *et al.*, 2013 ; Sautour *et al.*, 2013...).

L'Agence des Aires Marines Protégées a pour missions principales d'apporter un appui aux politiques publiques en matière de création et de gestion des Aires Marines Protégées (AMPs), de gérer les moyens des parcs naturels marins et d'apporter une assistance aux gestionnaires d'aires marines protégées. Pour mener ces missions, l'Agence participe à la mise en place de Natura 2000 en mer et a vocation à initier la création de nouvelles aires marines protégées. Elle s'appuie notamment sur le recueil et le traitement de données relatives à la biodiversité marine.

Le sud du golfe de Gascogne (correspondant à l'Aquitaine) présente plusieurs sites d'intérêts communautaires pour lesquels des DOCOB (DOCument d'Objectif) doivent être réalisés. De nouveaux projets peuvent se développer en mer (en lien avec les énergies renouvelables) et une connaissance des enjeux de conservation à l'échelle du Sud Gascogne est nécessaire. Plusieurs études ou campagnes d'acquisition de connaissances en mer ont été menées depuis un certain nombre d'années.

Dans ce contexte, le Centre de la Mer de Biarritz propose donc d'effectuer une actualisation des analyses sur la répartition d'abondance des principales espèces d'oiseaux marins et de cétacés du sud du golfe de Gascogne selon plusieurs points. L'ensemble du projet sera accompagné d'une recherche bibliographique adaptée.

Les principaux points sont les suivants :

- Mettre à jour les répartitions des espèces au sein et aux abords des AMPs d'Aquitaine.
- Évaluer des tendances des différentes espèces ou groupes d'espèces.
- Identifier les zones à enjeux biologiques au large de l'Aquitaine.
- Réaliser des analyses environnementales.

## 2. Méthodologie

Le Centre de la Mer de Biarritz, au travers de son programme régional ERMMA, possède une base de données de plus de 40 ans de suivi des oiseaux et mammifères marins. Les données recueillies chaque mois selon un protocole standardisé sont réalisées à bord de vedettes des garde-côtes (Douanes, Marine Nationale, Affaires Maritimes ; [Figure 2](#)). Le protocole de recueil de données est standardisé et validé par la communauté scientifique (Castège *et al.*, 2004, 2013 ; Hémerly *et al.*, 2008).

La méthodologie est identique à celle décrite dans l'atlas (Castège et Hémerly, 2009).

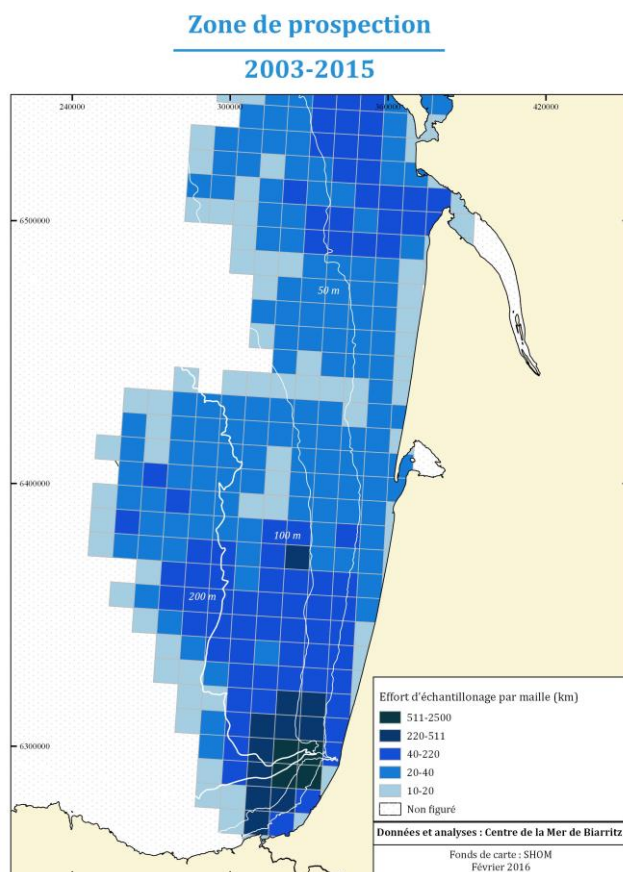


**Figure 2** : Suivis standardisés en mer des oiseaux marins et cétacés. Les embarquements mensuels ont lieu sur des vedettes des garde-côtes ici l'Athos « A712 » à gauche et l'Aramis « A713 » à droite.

### 2.1 Données analysées

Les nouvelles analyses réalisées dans la présente étude couvrent la période de 2003 au premier semestre 2015 sur une emprise géographique resserrée au niveau de l'Aquitaine.

La base de données nationale est gérée et exploitée sous le logiciel *Statistical Analysis System* (SAS). La structure informatique évolutive des fichiers permet en cas de besoin d'intégrer toute nouvelle information non prévue initialement. L'enregistrement logique de la base informatique est la minute d'observation en mer, qu'il y ait eu ou non un contact avec une espèce ou qu'un phénomène particulier ait été signalé ou non par l'observateur. À chaque enregistrement logique sont systématiquement associées : les coordonnées géographiques, la date, l'heure et la minute, ainsi que les conditions d'observations.



**Figure 3** : Nombre de kilomètres échantillonnés dans chaque maille (2003-2015). Les mailles font 5 milles nautiques de côté.

Au total, depuis 2002, plus de 37 209 enregistrements standardisés ont été réalisés dans le secteur d'étude, répartis sur les 12 mois de l'année. Au total, la base de données complète dépasse les 170 000 enregistrements. Ces informations portent sur près de 50 espèces d'oiseaux et une dizaine de cétacés. La liste définitive des oiseaux marins et cétacés utilisés pour les analyses est présentée en section 4.

Les données disponibles sont analysées sur le sud du golfe de Gascogne selon une emprise géographique correspondant à l'Aquitaine : de la pointe supérieure de l'estuaire de la Gironde à la frontière espagnole jusqu'à une distance approximative de 60 milles nautiques (environ 100 km) de la côte suivant les secteurs. L'effort d'échantillonnage déployé sur la période 2003-2015 est représenté en [Figure 3](#).

## 2.2 Traitement des données

Les cartes présentées sont réalisées sous le logiciel de SIG QGIS 2.8.3 « Wien » selon une projection en Lambert 93, les données étant sélectionnées et traitées au préalable sous le logiciel SAS suivant la procédure décrite ci-dessous.

- [Sélection des observations](#)

Lors de cette étape, seules les observations effectuées sur les Vedettes des garde-côtes (Douane françaises, Affaires maritimes et Marine Nationale) sont conservées. Selon la biologie de l'espèce, certaines données d'observations effectuées en présence d'autres navires (notamment en action de pêche) sont éliminées lors des différentes cartographies, afin d'éviter les effets d'attraction et de concentration artificielle d'abondance (Powers, 1982 ; Tasker *et al.*, 1984 ; Briggs *et al.*, 1985 ; Garthe et Hüppop, 1994 ; Hyrenbach, 2001 ; Spear *et al.*, 2004).

- [Regroupement des données par mailles géographiques carrées](#)

Les données ponctuelles de départ sont regroupées par mailles géographiques carrées de 3 milles nautiques de côté (soit une surface de 30,87 km<sup>2</sup>). Après regroupement des données, les mailles n'ayant pas été suffisamment prospectées (une seule visite soit moins de 11 minutes d'observation compte tenu de la vitesse moyenne des navires) et/ou présentant une variabilité de l'abondance trop importante (écart-type/nombre moyen d'individu > 10) sont éliminées. Ainsi, seuls sont représentés les phénomènes réguliers et non pas occasionnels.

- [Interpolation](#)

Les données sont ensuite interpolées selon la technique IDW (Pondération Inverse à la Distance ; [Annexe I](#)) afin de proposer une répartition la plus exacte et réaliste possible des différentes espèces. L'interpolation spatiale en géostatistique consiste à reconstruire les valeurs d'une variable régionalisée sur un domaine à partir d'échantillons connus en un nombre limité de points. La technique de l'interpolation s'appuie donc sur des échantillons connus. Pour cette actualisation, des courbes d'isovaleurs ont été ajoutées. Ces courbes à intervalles réguliers présentent les mêmes classes d'abondances que l'interpolation et sont superposées pour renforcer le visuel des cartes.

- [Choix des classes d'abondance](#)

Les bornes numériques des classes d'abondance figurées sur les cartes sont toutes identiques à celles de l'atlas de 2009 à l'exception de deux espèces : le Puffin des Baléares et la Mouette de Sabine. En effet, les abondances moyennes de ces espèces ont eu des évolutions importantes depuis 2002 telles que les cartes nécessitaient une nouvelle définition de classes d'abondances pour être lisibles.

Pour les autres, les classes d'abondances sont donc basées sur l'algorithme de Ward (variance intra classe minimale et variance inter classes maximale) réalisé pour l'atlas. Les mailles d'abondance non nulle sont regroupées en le plus petit nombre possible de classes rendant compte du plus fort taux d'inertie des valeurs brutes de départ (afin de perdre le moins d'informations possibles).

- [Autres cétacés](#)

Une analyse particulière est réalisée pour les cétacés moins réguliers dans les relevés (hors Grand dauphin, Dauphin commun et Globicéphale noir). Une carte globale de présence est proposée afin de localiser les points de rencontre de ces mammifères marins dans la zone d'étude.

- [Indice de Shannon-Weaver](#)

Une différence est faite entre les périodes estivales et hivernales pour les peuplements d'oiseaux marins. Les observations effectuées en présence de navires (de pêche ou de plaisance) pouvant induire un phénomène de concentration artificiel d'abondance ont été mises de côté et éliminées.

Le traitement se base sur l'indice de diversité de Shannon-Weaver (Shannon et Weaver, 1949). Cet indice permet de donner une vue globale des peuplements en affectant à chaque espèce la même importance et en tenant compte à la fois du nombre d'espèces et à la fois de leurs abondances observées pour une maille donnée.

L'indice de Shannon « H » se définit ainsi :

$$H = - \sum (ni/N) \log (ni/N)$$

ni : abondance observée pour chaque espèce « i »

N : abondance globale observée

Afin de prendre en compte les différences de prospection des secteurs, cet indice est corrigé : H observé – H théorique. Le « H théorique » étant calculé en fonction de la relation théorique entre l'indice de Shannon et le temps de prospection. Ainsi, une valeur négative de l'index corrigé révèle un « déficit » dans la diversité biologique attendue alors qu'une valeur positive indique un « surplus » de diversité comparé au modèle.

Pour une meilleure lisibilité, cet indice de Shannon-Weaver corrigé sera associé dans le rapport à la richesse biologique.

- [Abondance mensuelle](#)

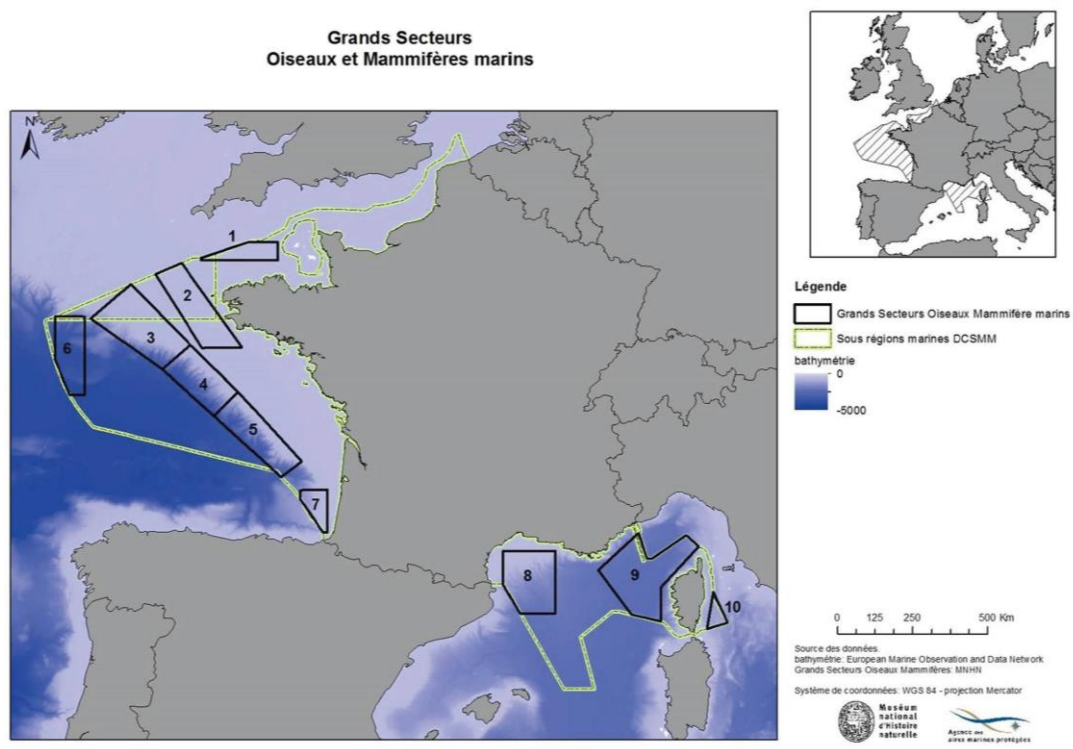
Les calendriers d'abondance mensuelle sont exprimés en nombre moyen d'individu par heure de prospection. L'évolution de l'abondance est accompagnée d'une barre d'erreur standard indiquant la variabilité des effectifs.



- [Cohérence du réseau des AMPs](#)

La cohérence du réseau Natura 2000 en mer au travers des différentes AMPs déjà mises en place est étudiée pour chaque espèce. Les abondances moyennes (nombre moyen d'individu par mille nautique) de l'espèce incluses dans les périmètres Natura 2000 en fonction de la Directive appliquée (Directive « Oiseaux » ou « Habitats Faune Flore ») par rapport à l'abondance totale dans le secteur d'étude sont ainsi mises en relation afin de déterminer le pourcentage de représentativité des AMPs pour chaque espèce. Cette étape permet également de hiérarchiser les enjeux que représentent les espèces en fonction de leur représentativité dans le réseau Natura 2000.

Le grand secteur Capbreton-Arcachon (Secteur 7, [Figure 4](#)) défini pour l'extension du réseau Natura 2000 au-delà de la mer territoriale (Delavenne *et al.*, 2014) est pris en compte lors de cette étape. Les grands secteurs dans lesquels il sera demandé la désignation des sites Natura 2000 ne seront « effectifs » qu'une fois intégrés dans l'instruction ministérielle qui à ce jour en est au stade de projet. Ils ont fait l'objet de présentation/information auprès des acteurs courant de l'année 2014.



**Figure 4 :** Les grands secteurs proposés pour l'extension du réseau Natura 2000 au-delà de la mer territoriale pour les oiseaux et mammifères marins (source : Delavenne *et al.*, 2014).

- [Analyses environnementales](#)

L'étude des habitats préférentiels est essentielle pour comprendre les besoins biologiques et écologiques des espèces et mettre en place des stratégies de conservation. La distribution des prédateurs supérieurs est caractérisée par de nombreux facteurs, dont le principal est la disponibilité en proie.

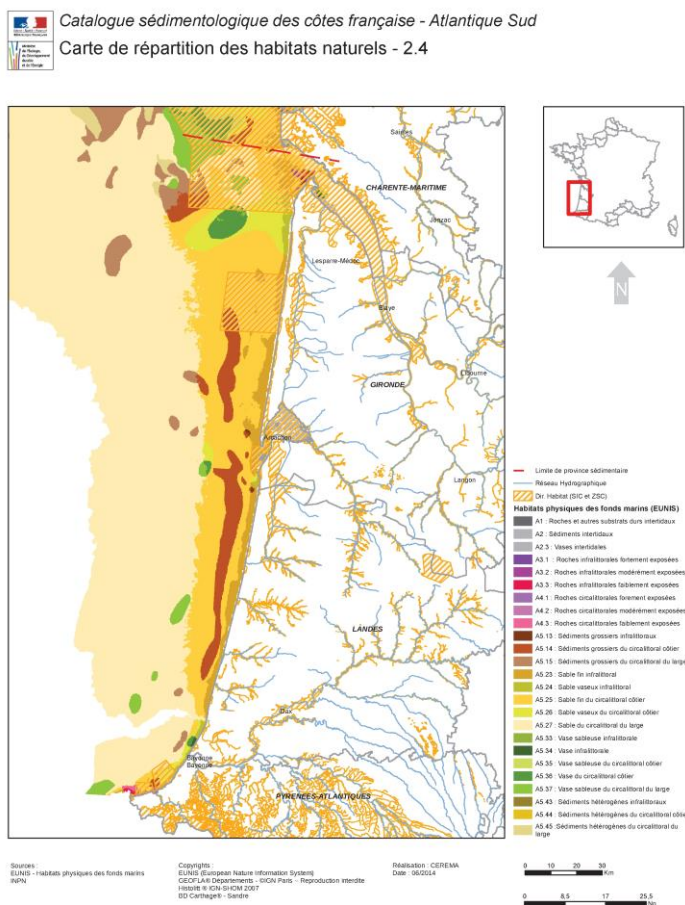
Divers paramètres biotiques et/ou abiotiques sont pris en compte dans les études des habitats préférentiels recensés (voir la synthèse de Cribb *et al.*, 2015). Parmi eux, l'importance de la profondeur a été démontrée pour un certain nombre d'espèces. En 1992, Hay a mis en évidence la répartition et la hiérarchisation des oiseaux au large de l'île de Vancouver en fonction de la bathymétrie avec un pic d'abondance et de diversité autour de la rupture de pente du plateau continental. Une étude a aussi montré des différences dans la distribution en Grand dauphin (*Tursiops truncatus*), Dauphin commun (*Delphinus delphis*), Dauphin de Risso (*Grampus griseus*), Globicéphale noir (*Globicephala melas*), Dauphin bleu et blanc (*Stenella coeruleoalba*) etc., en Méditerranée en fonction de la profondeur (Cañadas *et al.*, 2002). De la même manière, la préférence du Grand dauphin pour les eaux plus profondes avec une pente raide a été soulignée dans l'estuaire de Shannon en Irlande (Ingram et Rogan, 2002) tandis que la répartition du Petit rorqual (*Balaenoptera acutorostrata*) au nord de l'Écosse a été clairement reliée à des profondeurs comprises entre 20 et 50m associées à une pente raide et un sédiment de type sable et graviers (Robinson *et al.*, 2009).

Dans le Golfe de Gascogne, une étude établie à partir des données d'un ferry a décrit la distribution de plusieurs espèces de cétacés : le Dauphin commun était plutôt inféodé au talus continental, le Dauphin bleu et blanc et le Globicéphale noir aux eaux profondes océaniques, le Grand dauphin sur le plateau continental et le talus (Kiszka *et al.*, 2007). À travers leurs modélisations, Pettex *et al.* (2014) ont également montré les différences de répartition des cétacés et oiseaux marins en fonction de plusieurs paramètres, dont la bathymétrie.

Dans ce rapport, deux principaux paramètres ont été étudiés :

- La bathymétrie, découpée en trois principales zones : côtières (profondeur < 50m), le plateau continental de 50 à 100 m, le plateau continental de 100 à 200m, et le talus continental (profondeur > 200m).
- Le substrat marin ([Figure 5](#)).

Ces deux paramètres sont étudiés séparément afin de déterminer les préférences de chaque espèce mais aussi ensemble au travers d'une Analyse Factorielle des Correspondances (AFC), laquelle permet de synthétiser et hiérarchiser l'information. Une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) est également appliquée afin de regrouper les espèces et les habitats en fonction de leurs similitudes. Ces deux analyses sont réalisées sous le logiciel R (R CORE TEAM, 2013).



**Figure 5 :** Carte des habitats physiques des fonds marins dans la typologie EUNIS utilisée pour déterminer les habitats préférés des espèces.

## ■ Évolution des tendances

L'évolution des abondances et des tendances de certaines espèces ou groupes d'espèces est investiguée selon une emprise géographique découpée : nord du secteur d'étude ( $44.4^{\circ}N < Y < 46^{\circ}N$ ) et sud ( $43^{\circ}N < Y < 44.4^{\circ}N$ ). Les espèces ont été choisies en fonction de leur *preferendum* thermique (eaux chaudes, eaux froides ou sans préférence). Les tendances des espèces sont évaluées avec le test non-paramétrique de Kendall pour chacun des deux secteurs (nord et sud comme défini ci-dessus). Ce test de tendance est aussi appliqué sur l'ensemble de la zone d'étude. En parallèle, le test non-paramétrique de Fisher est appliqué pour une évaluation globale de toutes les espèces d'un même groupe de *preferendum* thermique. Un test multiple a été pratiqué à partir des probabilités  $a_i$ , la quantité  $-2 \sum \ln a_i$  suivant une loi de  $\chi^2$  à  $2k$  degrés de liberté (Sneyers, 1975).

L'évolution de l'abondance au cours du temps est analysée dans « l'aire fréquentée par une espèce (AFE) » qui est propre à chaque espèce. L'AFE se compose de toutes les mailles géographiques pour lesquelles l'espèce a été observée au moins une fois dans la période d'années considérées et à la saison du cycle annuel choisie. La définition de l'aire fréquentée par l'espèce (AFE) pour chaque espèce dépend ainsi de la saison et de la période considérée. Elle se limite naturellement à la surface prospectée sur le terrain.

Le débat entre abondance relative et abondance / effectif absolu est bien documenté (e.g. Seber, 1982 ; Borchers *et al.*, 2002 ; Royle et Dorazio, 2008). Dans notre cas, il s'agit d'un milieu largement ouvert et d'espèces migratrices très mobiles, l'utilisation de l'abondance relative est classiquement recommandée pour mesurer les tendances de ces populations (Evans et Hammond, 2004). Ainsi, nous utiliserons l'abondance relative (nombre moyen d'individu par unité d'effort) lors de nos analyses.

- [Lien avec le changement climatique](#)

L'index océano-climatique multivarié dénommé SBC (South Biscay Climate Index, Hémery *et al.*, 2008) a été développé spécifiquement pour mesurer les changements océano-climatiques locaux. Cet indice repose sur des données plus locales et plus de variables que pour le NAO (North Atlantic Oscillation). Les caractéristiques physiques de l'atmosphère et de l'océan ont été analysées et synthétisées au travers d'une analyse multivariée en composantes principales (ACP).

Pour le sud du golfe de Gascogne durant le dernier quart de siècle, chacune des quatre saisons (hiver, printemps, été, automne) est ainsi caractérisée par 11 variables initiales « simples » ([Tableau 1](#)) aux niveaux atmosphérique (température, pression...) et océanique (température de la mer en surface, état d'agitation de la mer...) (Hémery *et al.*, 2008 ; Castège et Hémery, 2009)

L'index SBC est alors défini par la première composante principale. Il représente la principale source de variation « organisée » des conditions atmosphériques et de l'état de la mer. Les valeurs négatives de l'index caractérisent les années avec d'importantes précipitations, une mer forte, et cela particulièrement en hiver, traduisant la descente de fronts du nord vers le sud. À l'opposé, les valeurs positives de l'index indiquent un climat avec des pressions supérieures à la normale, une température atmosphérique élevée, une forte insolation et une mer calme correspondant à un temps stable ou avec un léger vent d'est. Cela s'explique par la situation plus ou moins marquée du sud Gascogne sur la façade orientale d'un anticyclone suivant les années.

<b>Variables océaniques</b>	<b>Variables atmosphériques (Biarritz - Pyrénées atlantiques)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Température eau mer (SST à Biarritz)</li> <li>• État d'agitation de la mer code S (Socoo) :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- moyenne</li> <li>- mini (0 à 2, calme à belle, vagues 0 à 0,5 m)</li> <li>- maxi (5 à 9, forte à énorme, 2,5 à &gt; 14 m)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pression atmosphérique</li> <li>• Température :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- moyenne des minima</li> <li>- moyenne des maxima</li> </ul> </li> <li>• Précipitations cumulées</li> <li>• Durée d'insolation</li> <li>• Vent maximal instantané :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- nombre de jours &lt; 25 km/h</li> <li>- nombre de jours &gt; 60 km/h</li> </ul> </li> </ul>

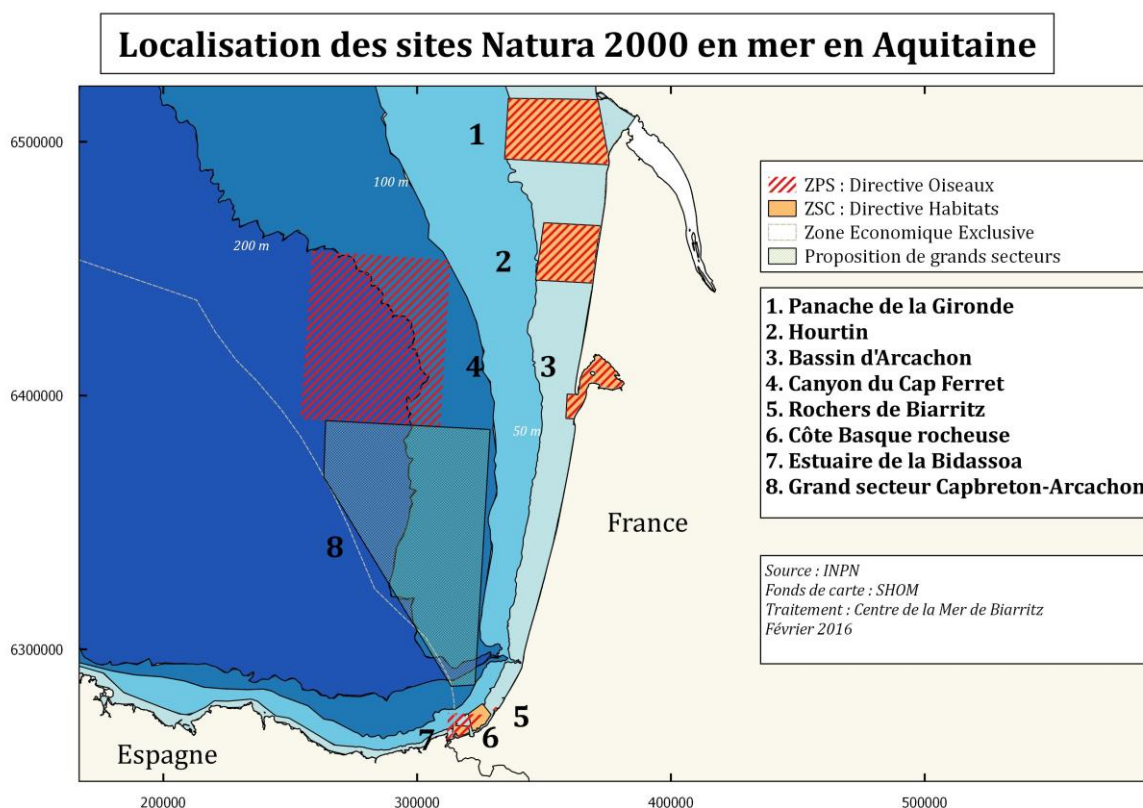
**Tableau 1 :** Variables océaniques et atmosphériques utilisées pour définir l'index océano-climatique multivarié SBC (source : Centre de la Mer de Biarritz / Météo France-Biarritz)

### 3. Présentation des sites Natura 2000

L'emprise géographique de l'étude englobe les 7 sites Natura 2000 en mer au large de l'Aquitaine, au titre des Directives « Oiseaux » (Zone de Protection Spéciale, ZPS) et « Habitats Faune Flore » (Zone Spéciale de Conservation, ZSC). Les données présentées dans cette partie sont issues des dernières bases transmises à la Commission européenne par le Muséum National d'Histoire Naturelle (<http://inpn.mnhn.fr>).

La présente étude prendra en compte l'ensemble des sites Natura 2000 désignés (Figure 6) avec une restriction pour le site d'Arcachon, où seule la partie marine à l'extérieur du bassin sera analysée. Le réseau Natura 2000 en mer fait l'objet d'une proposition d'extension du réseau Natura 2000 (Delavenne *et al.*, 2014) dont la désignation est en cours d'étude par le Ministère de l'Ecologie. Parmi les grands secteurs proposés, seul celui de Capbreton-Arcachon est concerné par la présente étude. Son existence n'étant pas encore effective, il n'apparaîtra que dans les analyses de représentativité du réseau Natura 2000.

Certaines espèces listées dans les Formulaire Standard de Données (FSD) n'ont pas été mises à jour à l'heure actuelle. Les noms scientifiques, parfois erronés dans les FSD non actualisés, ont été mis à jour dans le présent rapport. Même si l'objet de la présente étude n'est pas une évaluation des FSD actuels, au regard des analyses, une liste d'espèces pouvant être rajoutées à certains des formulaires sera discutée.



**Figure 6 :** Répartition des sites Natura 2000 en mer en Aquitaine en fonction de leur application : Zone de Protection Spéciale (ZPS) au titre de la Directive « Oiseaux » et Zone Spéciale de Conservation (ZSC) pour la Directive « Habitats ».

### 3.1 Panache de la Gironde

Le Panache de la Gironde est concerné par les deux directives européennes et se décline donc en deux sites :

- ZSC « Panache de la Gironde et plateau rocheux de Corduan » (FR7200811)
- ZPS « Panache de la Gironde » (FR7212016)

Les deux sites sont identiques et couvrent 95 256 ha, pour une surface 100% maritime. Le site se situe dans la continuité de l'Estuaire de la Gironde et en connexion avec les pertuis charentais. Il abrite des habitats sédimentaires et rocheux qui, conjugués avec la richesse trophique en provenance de l'estuaire, offrent des conditions exceptionnelles d'accueil aux peuplements marins. La configuration et le fonctionnement hydraulique de ce site sont en partie structurés par des activités et des aménagements humains liés à la nécessité de desserte des pôles portuaires du Port de Bordeaux.

Le secteur du Panache de l'estuaire de la Gironde forme une partie de l'ensemble fonctionnel du golfe de Gascogne qui représente un secteur important de passage, d'estivage, de production et d'hivernage d'effectifs importants de l'avifaune marine européenne.

Les espèces d'oiseaux marins et cétacés listées dans les deux FSD et qui concernent cette étude sont synthétisées dans le Tableau 2 (actualisation : 2008).

Code	Nom scientifique	Espèce	Type
<b>ZSC</b>			
1349	<i>Tursiops truncatus</i>	Grand dauphin	Concentration
1351	<i>Phocoena phocoena</i>	Marsouin commun	Concentration
<b>ZPS</b>			
A016	<i>Morus bassanus</i>	Fou de Bassan	Concentration et hivernage
A065	<i>Melanitta nigra</i>	Macreuse noire	Hivernage
A175	<i>Stercorarius skua</i>	Grand Labbe	Concentration et hivernage
A182	<i>Larus canus</i>	Goéland cendré	Résident et concentration
A183	<i>Larus fuscus</i>	Goéland brun	Hivernage
A184	<i>Larus argentatus</i>	Goéland argenté	Hivernage
A187	<i>Larus marinus</i>	Goéland marin	Hivernage
A188	<i>Rissa tridactyla</i>	Mouette tridactyle	Hivernage
A191	<i>Sterna sandvicensis</i>	Sterne caugek	Reproduction et concentration
A197	<i>Chlidonias niger</i>	Guifette noire	Concentration
A199	<i>Uria aalge</i>	Guillemot de Troil	Hivernage
A200	<i>Alca torda</i>	Pingouin torda	Hivernage
A384	<i>Puffinus mauretanicus</i>	Puffin des Baléares	Concentration

**Tableau 2 :** Liste des espèces de cétacés et d'oiseaux marins extraite des FSD de la ZSC « Panache de la Gironde et plateau rocheux de Corduan » (FR7200811) et de la ZPS « Panache de la Gironde » (FR7212016).



### 3.2 Tête de Canyon du Cap Ferret

La « Tête de Canyon du Cap Ferret » (FR7212019) est un site Natura 2000 désigné au titre de la Directive « Oiseaux ». Ce site 100% marin couvre une superficie de 365 639 ha sur le plateau continental et le talus abyssal. De nombreuses activités de pêche professionnelle de plusieurs métiers y sont pratiquées par des flottilles provenant de diverses régions maritimes de la façade atlantique, voire de plusieurs États membres de l'Union Européenne. Les métiers en activité (chalutiers, fileyeurs, palangriers, ligneurs) varient selon la période de l'année et les espèces recherchées.

Les espèces d'oiseaux marins listées dans le FSD et qui concernent cette étude sont synthétisées dans le Tableau 3 (actualisation : 2009).

Code	Nom scientifique	Espèce	Type
A010	<i>Calonectris diomedea</i>	Puffin cendré	Concentration
A011	<i>Puffinus gravis</i>	Puffin majeur	Concentration
A012	<i>Puffinus griseus</i>	Puffin fuligineux	Concentration
A016	<i>Morus bassanus</i>	Fou de Bassan	Hivernage
A175	<i>Stercorarius skua</i>	Grand Labbe	Hivernage
A178	<i>Xema sabini</i>	Mouette de Sabine	Concentration
A183	<i>Larus fuscus</i>	Goéland brun	Hivernage
A184	<i>Larus argentatus</i>	Goéland argenté	Hivernage
A188	<i>Rissa tridactyla</i>	Mouette tridactyle	Hivernage
A191	<i>Sterna sandvicensis</i>	Sterne caugek	Concentration et hivernage
A199	<i>Uria aalge</i>	Guillemot de Troïl	Hivernage
A384	<i>Puffinus mauretanicus</i>	Puffin des Baléares	Concentration
A604	<i>Larus michahellis</i>	Goéland leucopnée	Hivernage

**Tableau 3 :** Liste des espèces d'oiseaux marins extraite du FSD de la ZPS « Tête de Canyon du Cap Ferret » (FR7212019).

### 3.3 Hourtin

Le littoral d'Hourtin englobe deux sites Natura 2000 au titre des deux Directives européennes :

- ZSC « Portion du littoral sableux de la côte aquitaine » (FR7200812)
- ZPS « Au droit de l'étang d'Hourtin-Carcans » (FR7212017)

Les deux sites sont identiques et couvrent ainsi une surface 100% marine de 50 716 ha. Le site intègre le littoral de trois communes de Gironde : Hourtin, Carcans et Lacanau. La zone est constituée essentiellement d'une dépression sédimentaire en aspect de couloir, (sédiments sableux fins à très fins), permettant la circulation de la masse d'eau du plateau aquitain du nord au sud sous l'influence

du courant landais du Médoc. Ce courant met la zone sous influence du panache de la Gironde. La position géographique et les aspects géomorphologiques et hydrodynamiques du secteur donnent à la zone un intérêt halieutique grâce à la concentration d'espèces pélagiques. L'avifaune marine et la faune pélagique exploitent ces ressources trophiques aux différentes saisons.

Les espèces d'oiseaux marins et cétacés listées dans les deux FSD et qui concernent cette étude sont synthétisées dans le Tableau 4 (actualisation : 2008).

Code	Nom scientifique	Espèce	Type
<b>ZSC</b>			
1349	<i>Tursiops truncatus</i>	Grand dauphin	Concentration
1351	<i>Phocoena phocoena</i>	Marsouin commun	Concentration
<b>ZPS</b>			
A016	<i>Morus bassanus</i>	Fou de Bassan	Concentration et hivernage
A065	<i>Melanitta nigra</i>	Macreuse noire	Hivernage
A175	<i>Stercorarius skua</i>	Grand Labbe	Hivernage
A183	<i>Larus fuscus</i>	Goéland brun	Hivernage
A187	<i>Larus marinus</i>	Goéland marin	Hivernage
A199	<i>Uria aalge</i>	Guillemot de Troïl	Hivernage
A200	<i>Alca torda</i>	Pingouin torda	Hivernage
A384	<i>Puffinus mauretanicus</i>	Puffin des Baléares	Concentration

**Tableau 4** : Liste des espèces extraite des FSD de la ZSC « Portion du littoral sableux de la côte aquitaine » (FR7200812) et de la ZPS « Au droit de l'étang d'Hourtin-Carcans » (FR7212017).

### 3.4 Bassin d'Arcachon

Le bassin d'Arcachon est désigné en site Natura 2000 sur la base des deux Directives européennes :

- ZSC « Bassin d'Arcachon et Cap Ferret » (FR7200679)
- ZPS « Bassin d'Arcachon et banc d'Arguin » (FR7212018)

Les deux sites couvrent exactement la même surface de 22 684 ha, dont 93% en partie maritime. Les communes d'Andernos-les-Bains, Arcachon, Arès, Audenge, Biganos, Gujan-Mestras, Lanton, Lège-Cap-Ferret, le Teich et la Teste-de-Buch sont concernées par le périmètre du site.

Différents milieux caractérisent le bassin d'Arcachon : îlots sableux, vasières à Zostères, à Spartines et Salicornes, bassins à poissons, delta, très favorables à l'avifaune. Le bassin d'Arcachon représente le seul abri au sud de l'estuaire de la Gironde. Il possède le plus grand herbier à Zostères (*Zostera noltii*) d'Europe, une mosaïque de différents types d'habitats ainsi qu'une forte diversité biologique. Les herbiers jouent un rôle important dans les cycles des nutriments. Ils offrent une zone d'abris, de

repos, de nourricerie, de refuge pour l'avifaune marine et l'ichtyofaune et participent à l'oxygénation de la lagune. On enregistre dans les herbiers une grande diversité d'invertébrés.

Les espèces d'oiseaux marins et cétacés listées dans les deux FSD et qui concernent cette étude sont synthétisées dans le Tableau 5 (actualisation : 2008). **Seule la partie à l'extérieure du bassin sera traitée dans ce rapport.**

Code	Nom scientifique	Espèce	Type
<b>ZSC</b>			
1349	<i>Tursiops truncatus</i>	Grand dauphin	Concentration
<b>ZPS</b>			
A001	<i>Gavia stellata</i>	Plongeon catmarin	Concentration et hivernage
A002	<i>Gavia arctica</i>	Plongeon arctique	Concentration et hivernage
A003	<i>Gavia immer</i>	Plongeon imbrin	Hivernage
A005	<i>Podiceps cristatus</i>	Grèbe huppé	Hivernage
A008	<i>Podiceps nigricollis</i>	Grèbe à cou noir	Hivernage
A010	<i>Calonectris diomedea</i>	Puffin cendré	Résident
A063	<i>Somateria mollissima</i>	Eider à duvet	Reproduction et hivernage
A065	<i>Melanitta nigra</i>	Macreuse noire	Hivernage
A125	<i>Fulica atra</i>	Foulque macroule	Hivernage
A170	<i>Phalaropus lobatus</i>	Phalarope à bec étroit	Concentration et hivernage
A176	<i>Ichthyaetus melanocephalus</i>	Mouette mélanocéphale	Hivernage
A179	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Mouette rieuse	Hivernage
A183	<i>Larus fuscus</i>	Goéland brun	Hivernage
A184	<i>Larus argentatus</i>	Goéland argenté	Hivernage
A187	<i>Larus marinus</i>	Goéland marin	Hivernage
A188	<i>Rissa tridactyla</i>	Mouette tridactyle	Hivernage
A189	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Sterne hansel	Concentration
A190	<i>Hydroprogne caspia</i>	Sterne Caspienne	Concentration
A191	<i>Sterna sandvicensis</i>	Sterne caugék	Reproduction et hivernage
A193	<i>Sterna hirundo</i>	Sterne pierregarin	Concentration
A194	<i>Sterna paradisaea</i>	Sterne arctique	Concentration
A195	<i>Sterna albifrons</i>	Sterne naine	Concentration
A196	<i>Chlidonias hybrida</i>	Guifette moustac	Concentration
A197	<i>Chlidonias niger</i>	Guifette noire	Concentration
A199	<i>Uria aalge</i>	Guillemot de Troïl	Hivernage
A200	<i>Alca torda</i>	Pingouin torda	Hivernage

**Tableau 5** : Liste des espèces extraite des FSD de la ZSC « Bassin d'Arcachon et Cap Ferret » (FR7200679) et de la ZPS « Bassin d'Arcachon et banc d'Arguin » (FR7212018).

### 3.5 Rochers de Biarritz

Le site des « Rochers de Biarritz : le Bouccalot et la Roche Ronde » (FR7212002) est une ZPS qui couvre une superficie totale de 245 hectares dont 80% sont situés sur le domaine maritime. Le périmètre s'étend exclusivement sur la ville de Biarritz. Le site comprend les falaises et une grande partie des principaux rochers de Biarritz. Plusieurs d'entre eux sont totalement ou partiellement immergés à marée haute, ce qui les rend impossible à la nidification. Une partie marginale du site concerne des aménagements : digues, zone urbanisée... Les rochers difficiles d'accès offrent des conditions d'accueil des oiseaux de mer propices à leur reproduction ou leur repos.

Les espèces d'oiseaux marins listées dans le FSD et qui concernent cette étude sont synthétisées dans le Tableau 6. Le Centre de la Mer de Biarritz est en charge du diagnostic écologique de ce site et propose donc ici la version mise à jour du FSD qui a été validée en Comité de Pilotage.

Code	Nom scientifique	Espèce	Type
A001	<i>Gavia arctica</i>	Plongeon arctique	Hivernage
A002	<i>Gavia immer</i>	Plongeon imbrin	Hivernage
A003	<i>Gavia stellata</i>	Plongeon catmarin	Hivernage
A010	<i>Calonectris diomedea</i>	Puffin cendré	Concentration
A014	<i>Hydrobates pelagicus</i>	Océanite tempête	Reproduction, hivernage et concentration
A017	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand cormoran	Hivernage et concentration
A018	<i>Phalacrocorax a. aristotelis</i>	Cormoran huppé	Hivernage et concentration
A176	<i>Ichthyaetus melanocephalus</i>	Mouette mélanocéphale	Hivernage et concentration
A179	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Mouette rieuse	Hivernage et concentration
A183	<i>Larus fuscus</i>	Goéland brun	Hivernage
A187	<i>Larus marinus</i>	Goéland marin	Hivernage
A191	<i>Sterna sandvicensis</i>	Sterne caugek	Hivernage et concentration
A200	<i>Alca torda</i>	Pingouin torda	Hivernage
A384	<i>Puffinus mauretanicus</i>	Puffin des Baléares	Concentration
A604	<i>Larus michahellis</i>	Goéland leucopnée	Résidence, reproduction hivernage et concentration

**Tableau 6** : Liste des espèces d'oiseaux marins extraite du FSD de la ZPS « Rochers de Biarritz : le Bouccalot et la Roche Ronde » (FR7212002).

### 3.6 Côte basque rocheuse et extension au large

Le site de la « Côte basque rocheuse et extension au large » (FR7200813) est désigné au titre de la Directive « Habitats Faune Flore ». Le périmètre couvre le littoral des communes de Bidart, Guéthary, Saint-Jean-de-Luz (la baie est exclue), Urrugne et Hendaye. Il s'agit d'une ZSC 100% marine d'une superficie de 7 806 ha constitué de fonds sédimentaires, et rocheux abritant des grottes sous-marines.

Les substrats rocheux au large des côtes basques présentent une forte diversité algale. Cette ceinture algale peut atteindre une profondeur supérieure (-50m) à celle observée sur les substrats rocheux bretons. Cette diversité et richesse floristique sur substrat rocheux s'observe après un linéaire sableux de plus de 200 km, ce qui donne à ce secteur rocheux un caractère isolé par rapport au reste de la façade Atlantique française.

Dans le cadre du projet CARTHAM, le Centre de la Mer de Biarritz a réalisé l'inventaire des mammifères marins et certains oiseaux marins du site. Les espèces de cétacés listées dans le FSD et qui concernent cette étude sont synthétisées dans le Tableau 7.

Code	Nom scientifique	Espèce	Type
1349	<i>Tursiops truncatus</i>	Grand dauphin	Concentration
1351	<i>Phocoena phocoena</i>	Marsouin commun	Concentration

**Tableau 7** : Liste des espèces de cétacés extraite du FSD de la ZSC « Côte basque rocheuse et extension au large » (FR7200813).

### 3.7 Estuaire de la Bidassoa

Le site « Estuaire de la Bidassoa et baie de Fontarrabie » (FR7212013) a été désigné au titre de la Directive « Oiseaux ». Il s'étend sur une surface de 9 479 ha à 99% marine, au large des communes d'Urrugne et Hendaye. Le site comprend l'estuaire de la Bidassoa ainsi qu'une baie. L'estuaire est enclavé dans une zone fortement urbanisée et présente des surfaces découvertes aux marées basses favorables aux oiseaux migrateurs.

Les espèces d'oiseaux marins listées dans le FSD et qui nous concernent sont synthétisées dans le Tableau 8 (actualisation : 2006).

Code	Nom scientifique	Espèce	Type
A001	<i>Gavia stellata</i>	Plongeon catmarin	Concentration et hivernage
A002	<i>Gavia arctica</i>	Plongeon arctique	Hivernage
A003	<i>Gavia immer</i>	Plongeon imbrin	Hivernage
A008	<i>Podiceps nigricollis</i>	Grèbe à cou noir	Hivernage
A013	<i>Puffinus puffinus</i>	Puffin des Anglais	Concentration
A015	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	Océanite cul-blanc	Concentration
A016	<i>Morus bassanus</i>	Fou de Bassan	Concentration
A017	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand cormoran	Hivernage
A018	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Cormoran huppé	Concentration
A125	<i>Fulica atra</i>	Foulque macroule	Hivernage et reproduction
A176	<i>Ichthyaetus melanocephalus</i>	Mouette mélanocéphale	Hivernage
A183	<i>Larus fuscus</i>	Goéland brun	Hivernage
A188	<i>Rissa tridactyla</i>	Mouette tridactyle	Concentration
A189	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Sterne hansel	Concentration

A191	<i>Sterna sandvicensis</i>	Sterne caugek	Hivernage
A193	<i>Sterna hirundo</i>	Sterne pierregarin	Concentration
A195	<i>Sterna albifrons</i>	Sterne naine	Concentration
A196	<i>Chlidonias hybrida</i>	Guifette moustac	Concentration
A197	<i>Chlidonias niger</i>	Guifette noire	Concentration
A199	<i>Uria aalge</i>	Guillemot de Troïl	Concentration
A200	<i>Alca torda</i>	Pingouin torda	Concentration
A604	<i>Larus michahellis</i>	Goéland leucophée	Hivernage

**Tableau 8** : Liste des espèces d'oiseaux marins extraite du FSD de la ZPS « Estuaire de la Bidassoa et baie de Fontarrabie » (FR7212013).

## 4. Les espèces retenues

### 4.1 Oiseaux marins

L'ensemble des espèces d'oiseaux marins (hors limicoles et échassiers) listées dans les différents FSD sont regroupées dans le Tableau 9. Leur appartenance à la Directive « Oiseaux » ou aux conventions européennes est également mentionnée. Les espèces déjà traitées dans l'atlas des oiseaux marins et cétacés du golfe de Gascogne figurent aussi dans cette liste.

Au total 39 espèces ont été identifiées sur au moins un site Natura 2000 en mer en Aquitaine, dont 15 sont listées à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux ». Au total, 37 espèces ont été traitées sur la période 1976-2002, dont 5 qui ne sont pas reconnues dans le réseau des AMPs d'Aquitaine.

Les espèces qui sont listées sur plus de 60% des ZPS d'Aquitaine sont : le Goéland brun, le Pingouin torda, le Guillemot de Troïl, la Sterne caugek, la Mouette tridactyle, le Puffin des Baléares et le Goéland marin (Tableau 9).



Code	Nom latin	Nom	DO	Berne	Bonn	Bidassoa	Panache de la Gironde	Hourtin	Canyon Cap Ferret	Rochers de Biarritz	Bassin Arcachon et banc d'Arguin	Ouvrage
A001	<i>Gavia stellata</i>	<b>Plongeon catmarin</b>	Annexe I	Annexe II	Annexe II	X					X	X
A002	<i>Gavia arctica</i>	<b>Plongeon arctique</b>	Annexe I	Annexe II		X				X	X	X
A003	<i>Gavia immer</i>	<b>Plongeon imbrin</b>	Annexe I	Annexe II		X				X	X	X
A005	<i>Podiceps cristatus</i>	Grèbe huppé		Annexe III							X	X
A008	<i>Podiceps nigricollis</i>	Grèbe à cou noir		Annexe II		X					X	
A009	<i>Fulmarus glacialis</i>	Fulmar boréal		Annexe III								X
A010	<i>Calonectris diomedea</i>	<b>Puffin cendré</b>	Annexe I	Annexe II					X	X	X	X
A011	<i>Puffinus gravis</i>	Puffin majeur		Annexe III					X			X
A012	<i>Puffinus griseus</i>	Puffin fuligineux		Annexe III					X			X
A013	<i>Puffinus puffinus</i>	Puffin des Anglais		Annexe II		X						X
A014	<i>Hydrobates pelagicus</i>	<b>Océanite tempête</b>	Annexe I	Annexe II						X repro		X
A015	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	<b>Océanite cul-blanc</b>	Annexe I	Annexe II		X						X
A016	<i>Morus bassanus</i>	Fou de Bassan		Annexe III		X	X	X				X
A017	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand cormoran		Annexe III		X				X		X
A018	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Cormoran huppé		Annexe II		X				X		X
A063	<i>Somateria mollissima</i>	Eider à duvet	Annexes II et III	Annexe III	Annexe II						X repro	X
A065	<i>Melanitta nigra</i>	Macreuse noire	Annexe II	Annexe III	Annexe II		X	X			X	X
A125	<i>Fulica atra</i>	Foulque macroule	Annexes II	Annexe III		X					X	
A172	<i>Stercorarius pomarinus</i>	Labbe pomarin		Annexe III								X
A173	<i>Stercorarius parasiticus</i>	Labbe parasite		Annexe III								X
A175	<i>Stercorarius skua</i>	Grand Labbe		Annexe III			X	X	X			X
A176	<i>Ichthyaetus melanocephalus</i>	<b>Mouette mélanocéphale</b>	Annexe I	Annexe II	Annexe II	X				X	X	X
A177	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	<b>Mouette pygmée</b>	Annexe I	Annexe II								X
A178	<i>Xema sabini</i>	Mouette de Sabine		Annexe II					X			X
A179	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Mouette rieuse	Annexe II	Annexe III						X	X	X
A182	<i>Larus canus</i>	Goéland cendré	Annexe II	Annexe III			X					X
A183	<i>Larus fuscus</i>	Goéland brun	Annexe II			X	X	X	X	X	X	X
A184	<i>Larus argentatus</i>	Goéland argenté	Annexe II				X		X		X	X
A187	<i>Larus marinus</i>	Goéland marin	Annexe II				X	X		X	X	X
A188	<i>Rissa tridactyla</i>	Mouette tridactyle		Annexe III		X	X		X		X	X
A189	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Sterne hansel		Annexe II	Annexe II						X	
A190	<i>Hydroprogne caspia</i>	<b>Sterne Caspienne</b>	Annexe I	Annexe II	Annexe II						X	
A191	<i>Sterna sandvicensis</i>	<b>Sterne caugek</b>	Annexe I	Annexe II		X	X repro		X	X	X repro	X
A193	<i>Sterna hirundo</i>	<b>Sterne pierregarin</b>	Annexe I	Annexe II	Annexe II	X					X	X
A194	<i>Sterna paradisaea</i>	<b>Sterne arctique</b>	Annexe I	Annexe II	Annexe II						X	
A195	<i>Sterna albifrons</i>	<b>Sterne naine</b>	Annexe I	Annexe II	Annexe II	X					X	
A196	<i>Chlidonias hybrida</i>	<b>Guifette moustac</b>	Annexe I	Annexe II		X					X	
A197	<i>Chlidonias niger</i>	<b>Guifette noire</b>	Annexe I	Annexe II		X	X				X	X
A199	<i>Uria aalge</i>	Guillemot de Troil		Annexe III		X	X	X	X		X	X
A200	<i>Alca torda</i>	Pingouin torda		Annexe III		X	X	X		X	X	X
A204	<i>Fratercula arctica</i>	Macareux moine		Annexe III								X
A384	<i>Puffinus mauretanicus</i>	<b>Puffin des Baléares</b>	Annexe I	Annexe III	Annexe I		X	X	X	X		X
A604	<i>Larus michahellis</i>	Goéland leucophée		Annexe III		X			X	X repro		X
	<i>Phalaropus sp</i>	Phalaropes			Annexe II						X	X

**Tableau 9 :** Liste des espèces d'oiseaux marins citées dans au moins une ZPS et/ou traitées dans l'atlas, leurs statuts de protection et leur présence dans l'atlas (Castège et Hémerly, 2009) dans les sites sont accompagnées de la mention « repro ». Les espèces en gras relèvent de l'Annexe I de la Directive « Oiseaux ».

Une sélection doit être faite parmi les espèces d'oiseaux marins listées sur l'ensemble des ZPS. Ainsi, les espèces qui n'étaient pas traitées dans l'atlas ou dont les données ne sont pas suffisantes, trop irrégulières pour des analyses robustes ont été exclues du présent travail. Les analyses se concentrent donc sur les espèces listées dans le Tableau 10.

<b>Code</b>	<b>Nom scientifique</b>	<b>Espèce</b>
A001	<b><i>Gavia stellata</i></b>	<b>Plongeon catmarin</b>
A002	<b><i>Gavia arctica</i></b>	<b>Plongeon arctique</b>
A003	<b><i>Gavia immer</i></b>	<b>Plongeon imbrin</b>
A009	<i>Fulmarus glacialis</i>	Fulmar boréal
A010	<b><i>Calonectris diomedea</i></b>	<b>Puffin cendré</b>
A011	<i>Puffinus gravis</i>	Puffin majeur
A012	<i>Puffinus griseus</i>	Puffin fuligineux
A013	<i>Puffinus puffinus</i>	Puffin des Anglais
A014	<b><i>Hydrobates pelagicus</i></b>	<b>Océanite tempête</b>
A015	<b><i>Oceanodroma leucorhoa</i></b>	<b>Océanite culblanc</b>
A016	<i>Morus bassanus</i>	Fou de Bassan
A017	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand cormoran
A018	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Cormoran huppé
	<i>Phalaropus sp.</i>	Phalaropes
A065	<i>Melanitta nigra</i>	Macreuse noire
A175	<i>Stercorarius skua</i>	Grand Labbe
A176	<b><i>Ichthyaetus melanocephalus</i></b>	<b>Mouette mélanocéphale</b>
A177	<b><i>Hydrocoloeus minutus</i></b>	<b>Mouette pygmée</b>
A178	<i>Xema sabini</i>	Mouette de Sabine
A179	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Mouette rieuse
A183	<i>Larus fuscus</i>	Goéland brun
A187	<i>Larus marinus</i>	Goéland marin
A188	<i>Rissa tridactyla</i>	Mouette tridactyle
A191	<b><i>Sterna sandvicensis</i></b>	<b>Sterne caugek</b>
A193	<b><i>Sterna hirundo</i></b>	<b>Sterne pierregarin</b>
A199	<i>Uria aalge</i>	Guillemot de Troïl
A200	<i>Alca torda</i>	Pingouin torda
A204	<i>Fratercula arctica</i>	Macareux moine
A384	<b><i>Puffinus mauretanicus</i></b>	<b>Puffin des Baléares</b>
A604	<i>Larus michahellis</i>	Goéland leucophée

**Tableau 10** : Liste des espèces d'oiseaux marins retenues pour les analyses. Les espèces en gras relèvent de l'Annexe I de la Directive « Oiseaux ».

## 4.2 Cétacés

Seules les espèces citées à l'Annexe II de la Directive « Habitats Faune Flore » sont listées dans les ZSC d'Aquitaine, à savoir : le Grand dauphin, le Marsouin commun et le Phoque gris. Toutefois, d'autres espèces (citées à l'Annexe IV) fréquentent les environs très régulièrement (Dauphin commun et Globicéphale noir) ou de manière occasionnelle (Dauphin bleu et blanc, Petit rorqual, Rorqual commun...).

Les espèces de cétacés retenues pour l'analyse sont répertoriées dans le Tableau 11. Seules les espèces les plus régulières seront analysées de manière détaillée (Grand dauphin, Dauphin commun et Globicéphale noir). Les autres cétacés rencontrés dans le secteur d'étude seront regroupés dans une carte de présence/absence.

Code	Nom scientifique	Espèce
1349	<b><i>Tursiops truncatus</i></b>	<b>Grand dauphin</b>
1350	<i>Delphinus delphis</i>	Dauphin commun
1351	<b><i>Phocoena phocoena</i></b>	<b>Marsouin</b>
1364	<b><i>Halichoerus grypus</i></b>	<b>Phoque gris</b>
2027	<i>Orcinus orca</i>	Orque
2029	<i>Globicephala melas</i>	Globicéphale noir
2034	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Dauphin bleu et blanc
2621	<i>Balaenoptera physalus</i>	Rorqual commun
2618	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Petit rorqual

**Tableau 11** : Liste des espèces de mammifères marins retenues pour les analyses. Les espèces en gras relèvent de l'Annexe II de la Directive « Habitats ».

## **II. REPARTITION DES ESPECES**

## Plongeurs *Gavia* sp



### Statuts de protection et de conservation

- Directive Oiseaux : Annexe I
- Convention de Berne : Annexe II
- Convention de Bonn : Annexe II
- Espèce protégée en France (Arrêté du 29 octobre 2009)
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure
- Liste rouge France (hivernant) : Vulnérable (Plongeon Imbrin)

### Répartition

Les trois espèces de Plongeon ont des distributions essentiellement holarctiques. Alors que les Plongeurs se reproduisent en milieux continentaux (mares et lacs nordiques), leurs zones d'hivernage sont essentiellement marines. Les trois espèces visitent la France en période internuptiale et sont alors visibles principalement le long des côtes de la Manche et de l'Atlantique.

### Régime alimentaire

Le régime alimentaire de ces oiseaux est composé de nombreuses espèces de poissons et crustacés : morue, hareng, sprat, gobies, lançons, poissons plats.

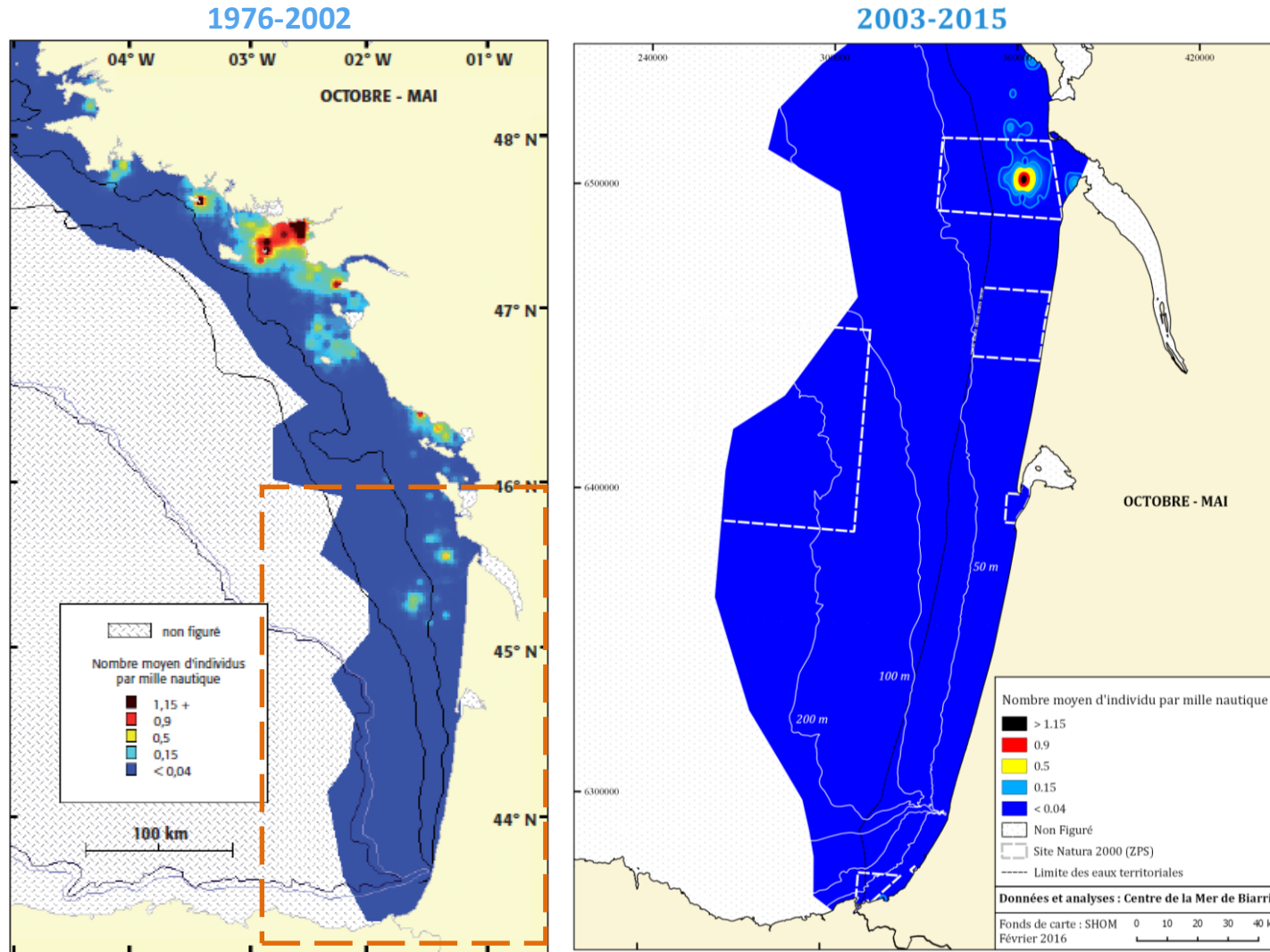
### Menaces

Ces espèces sont très sensibles à la pollution aux hydrocarbures (Castège *et al.*, 2004). Le Plongeon imbrin semble plus touché par les captures accidentelles dans les filets. Les Plongeurs arctiques figurent parmi les espèces les plus sensibles à la mise en place de champs d'éoliennes en mer (Johannot et Wertz, 2012). Enfin, les pêcheries pourraient constituer un facteur susceptible de menacer l'espèce en influençant ses ressources alimentaires.

### Phénologie

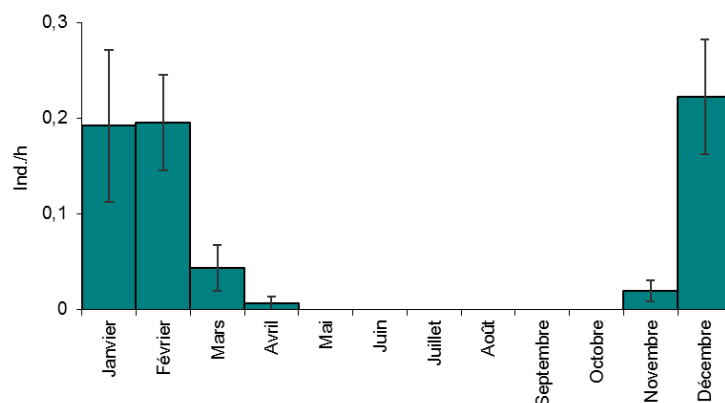
Les premiers individus arrivent en novembre et fréquentent le sud du golfe de Gascogne durant tout l'hiver avec un maximum au cœur de l'hiver de décembre à février. Les derniers individus sont observés en avril.

Plongeurs *Gavia sp.*

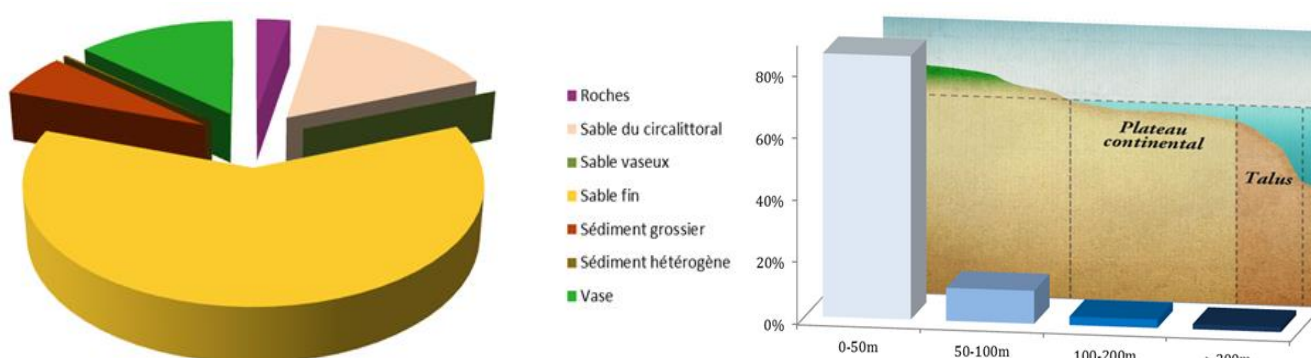


Évolution de la répartition des plongeurs (*Gavia sp.*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémerly, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.





### Habitats préférentiels et synthèse



En période hivernale (octobre-mai), les plongeurs ne sont plus présents que dans le Panache de la Gironde, où ils étaient déjà dénombrés régulièrement à l'époque, ainsi que dans la baie de Saint-Jean-de-Luz, même si cette population est très minoritaire. La diminution des effectifs localement n'est pourtant pas significative (voir section III).

Le site du Panache de la Gironde concentre presque la totalité des abondances relatives observées dans le sud du golfe de Gascogne, ce qui en fait le seul site représentatif de l'espèce. Il porte la représentativité globale du réseau Natura 2000 dans le secteur à 55% pour ces espèces. D'après la carte de répartition, l'ajout du grand secteur Capbreton-Arcachon n'augmenterait pas ce total.

Les résultats quant à la répartition des plongeurs en fonction des isobathes est sans surprise puisque plus de 80% des abondances relatives sont réalisées en zone côtière, ce qui correspond totalement à la biologie de ces espèces. Le substrat relié à cette distribution est constitué de sable fin.

## Fulmar boréal *Fulmarus glacialis*



### Statuts de protection et de conservation

- Convention de Berne : Annexe III
- Espèce protégée en France (Arrêté du 29 octobre 2009)
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure

### Répartition

Le Fulmar boréal est une des espèces d'oiseaux marins les plus abondantes dans l'hémisphère nord. Sa répartition est vaste et il se reproduit dans le nord des océans Atlantique et Pacifique. En France, près de 900 couples nichent du Nord à la Bretagne (Cadiou *et al.*, 2015). En hiver, le Fulmar boréal est présent au large des côtes françaises, de la mer du Nord au golfe de Gascogne.

### Régime alimentaire

Le Fulmar boréal s'alimente en haute mer. Le spectre alimentaire est très large, avec un régime principalement constitué de zooplancton, de céphalopodes et de poissons, et l'espèce peut également exploiter de manière non négligeable les déchets de poissons derrière les bateaux de pêche.

### Menaces

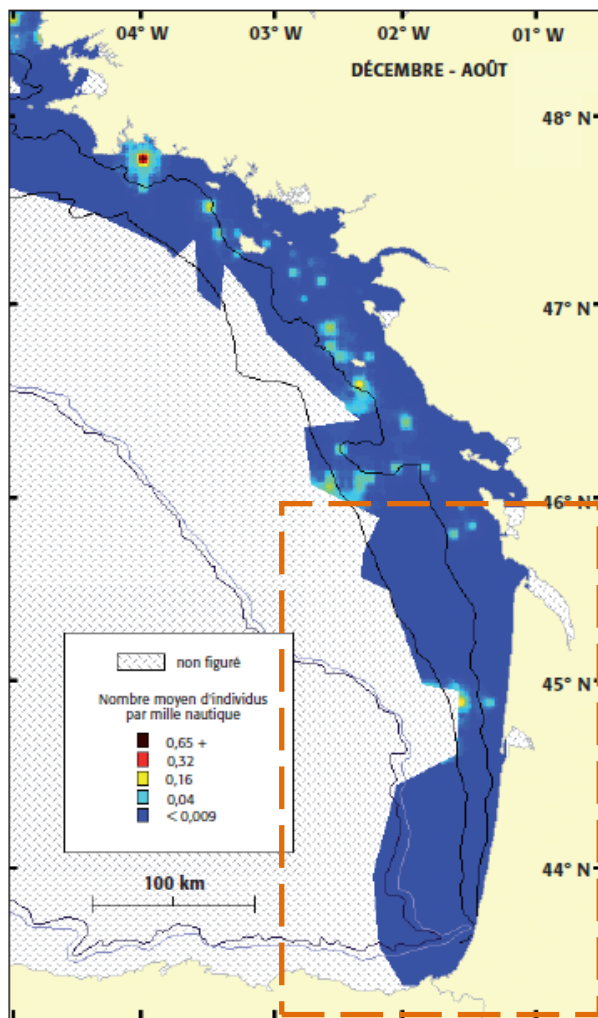
Le Fulmar boréal est impacté par les captures accidentelles par les palangriers pélagiques (Tasker *et al.*, 2000), de plus il bénéficie des rejets de pêche et risque donc d'être concerné par la réforme de la PCP. Un impact des changements climatiques à long terme a été mis en évidence récemment (Thompson et Ollason, 2001 ; Grosbois et Thompson, 2005).

### Phénologie

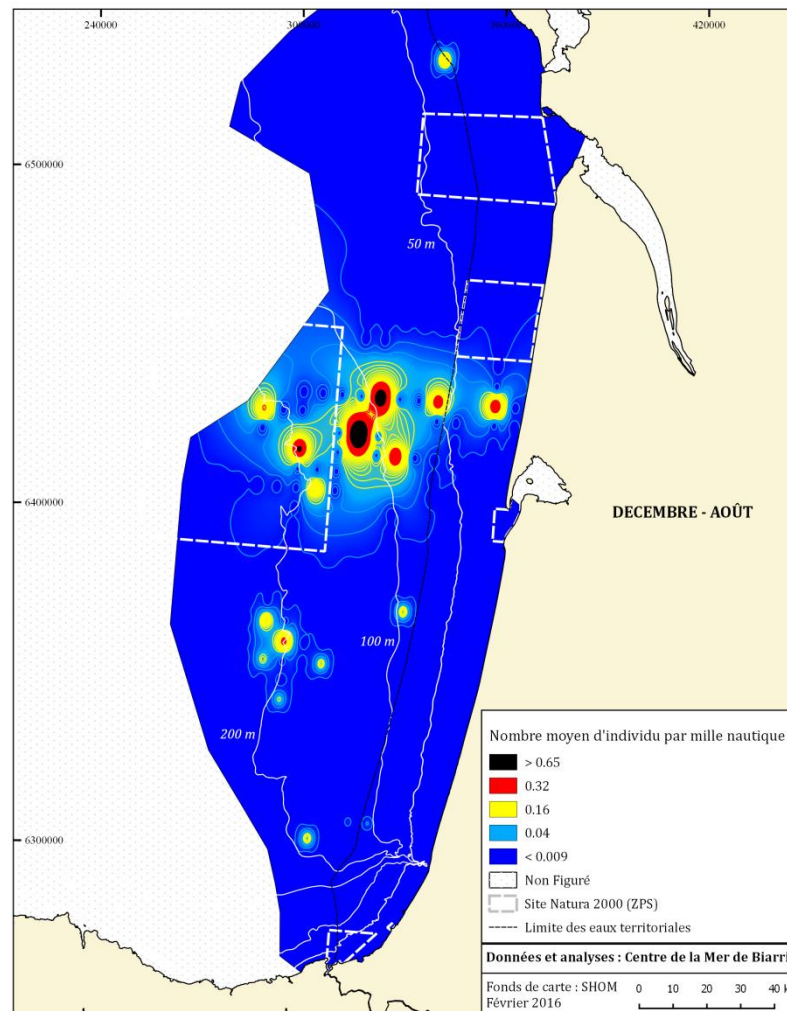
Dans le sud du golfe de Gascogne, l'espèce est essentiellement observée d'avril à septembre avec un pic d'abondance marqué au mois d'avril au moment de la fin de la migration prénuptiale.

**Fulmar boréal** *Fulmarus glacialis*

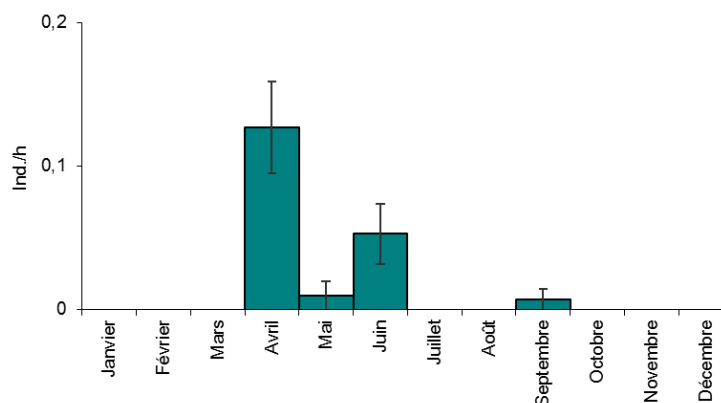
1976-2002



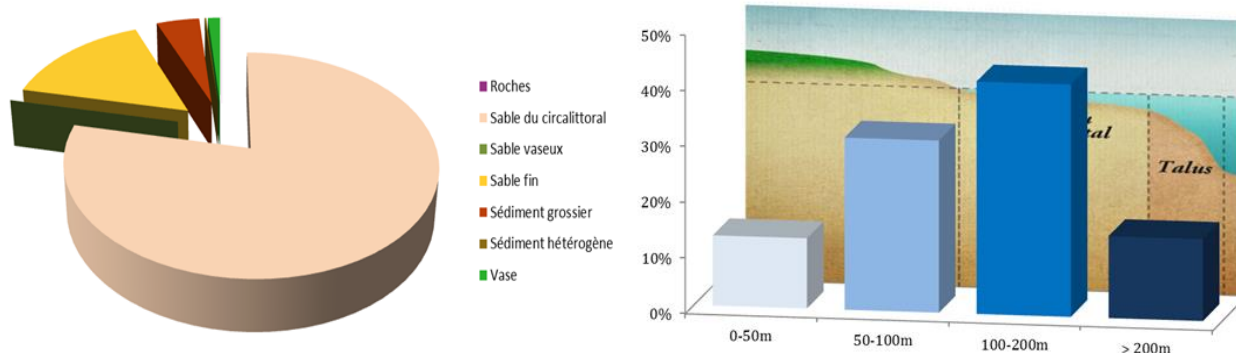
2003-2015



Évolution de la répartition du Fulmar boréal (*Fulmarus glacialis*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémery, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.



### Habitats préférentiels et synthèse



En dépit des inquiétudes liées aux changements climatiques, la distribution du Fulmar boréal s'est étendue dans le sud du golfe de Gascogne depuis 2002. L'actualisation des données permet de dévoiler les abondances marquées au large du bassin d'Arcachon entre décembre et août. De plus, des individus ont été observés plus au sud au niveau de l'isobathe des 200m.

Le Fulmar boréal n'est observé que sur le site du Canyon de Cap Ferret, bien qu'une zone de forte abondance soit également située juste au sud du site d'Hourtin. Ainsi, le réseau Natura 2000 regroupe au final 23% des abondances relatives. Même en incluant le grand secteur de Capbreton-Arcachon (33%), les AMPs actuelles, hors le canyon de Cap Ferret répondent peu aux exigences de cette espèce qui n'est d'ailleurs pas reconnue dans le réseau local Natura 2000.

Presque la moitié des abondances relatives se répartit sur les eaux du plateau continental à des profondeurs de 100 à 200m. L'espèce se rapproche néanmoins des côtes, en particulier vers le secteur d'Arcachon. La distribution au large de l'espèce correspond à un substrat de type sable du circalittoral.

# Puffin cendré

## *Calonectris diomedea*



### Statuts de protection et de conservation

- Directive Oiseaux : Annexe I
- Convention de Berne : Annexe II
- Espèce protégée en France (Arrêté du 29 octobre 2009)
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure

### Répartition

Le Puffin cendré niche sur certaines îles de Méditerranée et du nord-est de l'Atlantique. Quittant les colonies en octobre, les Puffins cendrés entament une migration qui mène la plupart d'entre eux vers des zones d'hivernage situées au large de l'Amérique du Sud et de l'Afrique australe (Mougin *et al.*, 1988 ; Camphuysen et Van der Meer, 2001). Le Puffin cendré niche en France sur le pourtour méditerranéen et avec une tentative récemment sur Arcachon (Mays *et al.*, 2006).

### Régime alimentaire

Le Puffin cendré se nourrit depuis la surface de poissons, calmars, crustacés et occasionnellement de plancton. C'est une espèce qui bénéficie des rejets de pêches (chalutiers, palangriers).

### Menaces

En dépit de son effectif globalement élevé, le Puffin cendré a un statut de « conservation précaire » : la mortalité due aux prises dans les palangres est telle qu'elle pourrait entraîner un déclin progressif des populations (Cooper *et al.*, 2003). Les marées noires constituent aussi une menace potentielle.

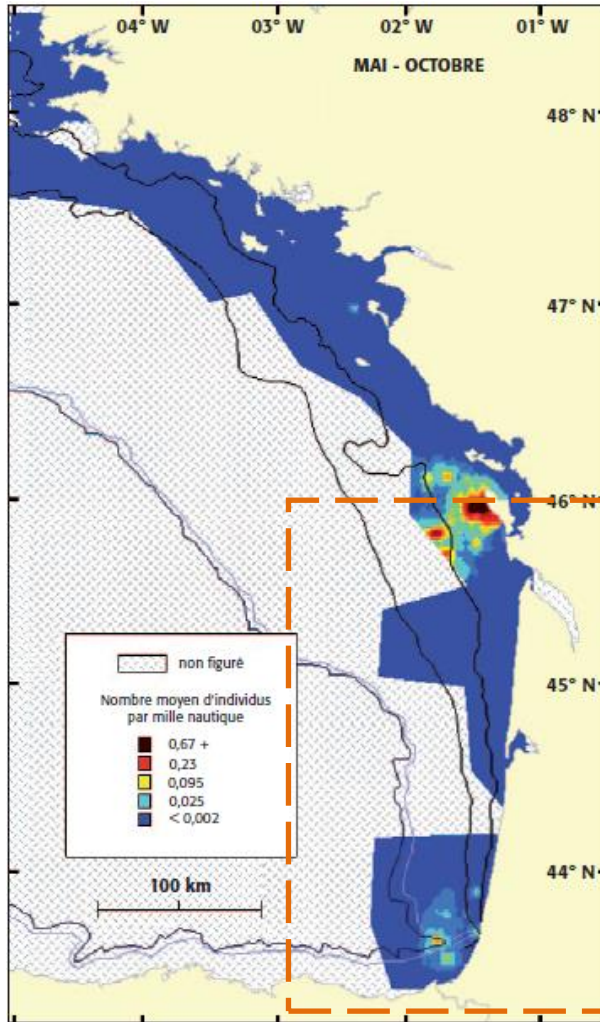
### Phénologie

Le Puffin cendré fréquente le sud du golfe de Gascogne d'avril à octobre. Ce dernier mois est également celui où l'espèce y est la plus abondante avec des effectifs moyens dépassant les 0.5 ind./h.

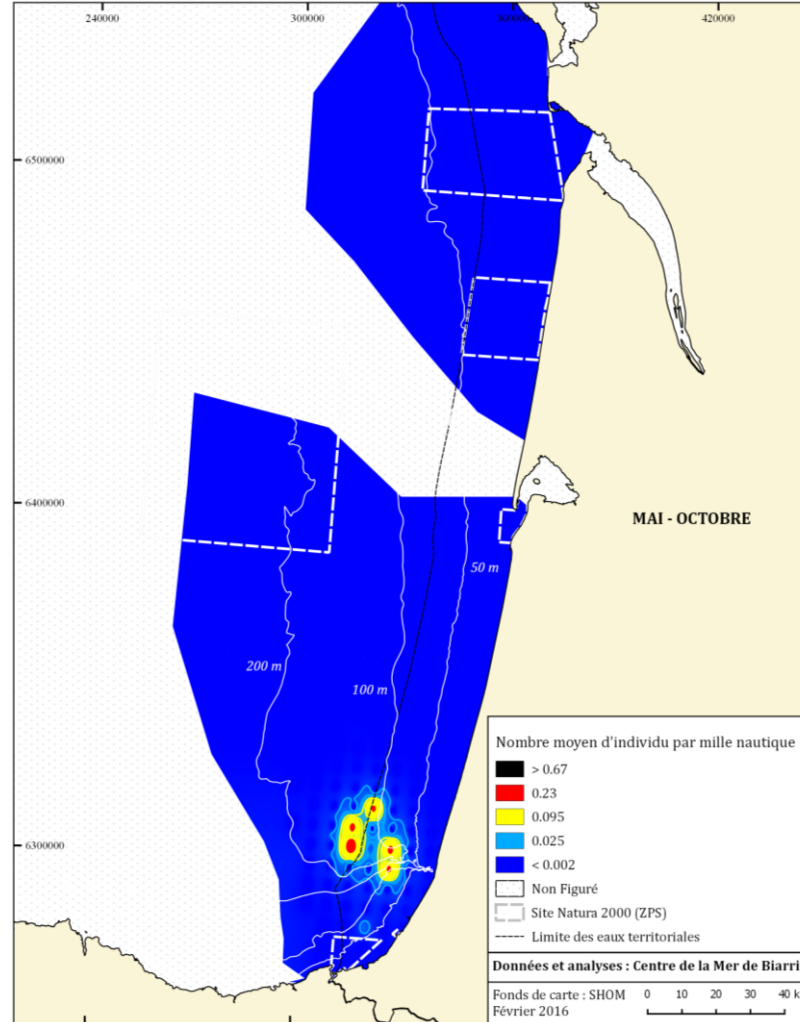


**Puffin cendré** *Calonectris diomedea*

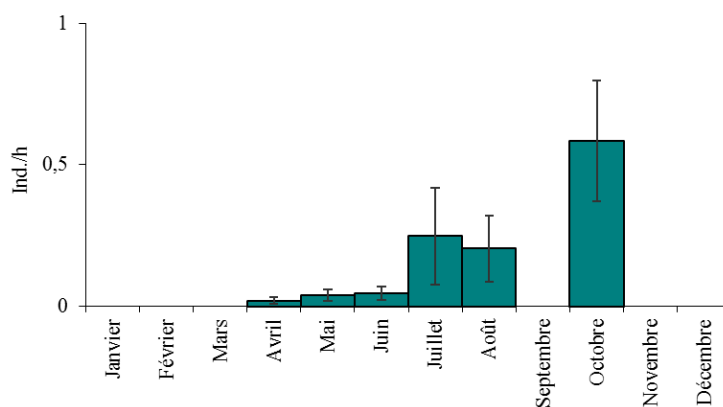
**1976-2002**



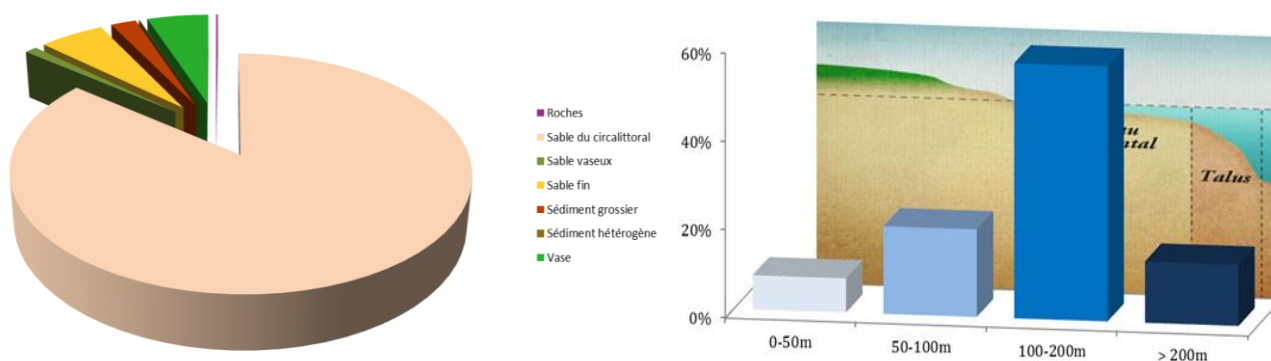
**2003-2015**



Évolution de la répartition du Puffin cendré (*Calonectris diomedea*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémy, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.



## Habitats préférés et synthèse



La distribution du Puffin cendré de mai à octobre ne présente pas de changements majeurs depuis 2002 dans la zone étudiée. Les fortes concentrations autrefois observées au-dessus de la Gironde étaient dues à l'époque à de très forts effectifs dans les années 1980. La partie sud aux abords du Gouf de Capbreton est la seule où le Puffin cendré atteint régulièrement des densités significatives tout au long de son cycle de présence.

L'espèce ne semble fréquenter régulièrement aucun des sites Natura 2000 du secteur. La représentativité globale atteignant à peine 3%. En revanche, l'ajout du grand secteur Capbreton-Arcachon porterait à 50% la représentativité des AMPs pour le Puffin cendré, puisque ce secteur inclut le Gouf de Capbreton. La couverture actuelle du réseau ne semble donc pas adaptée à cette espèce de l'Annexe I de la Directive « Oiseaux ».

Le Puffin cendré se répartit principalement dans des eaux du plateau continental entre 100 et 200m de profondeur, sur des substrats essentiellement sableux.



# Puffin majeur

## *Puffinus gravis*



### Statuts de protection et de conservation

- Convention de Berne : Annexe III
- Espèce protégée en France (Arrêté du 29 octobre 2009)
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure

### Répartition

La seule zone connue de reproduction du Puffin majeur se situe dans l'archipel de Tristan da Cunha dans l'hémisphère sud. L'effectif de l'espèce y est estimé entre deux et quatre millions de couples.

### Régime alimentaire

Le Puffin majeur se nourrit en groupe, principalement de poisson, de céphalopodes, de crustacés, mais aussi des déchets de poisson rejetés par les bateaux de pêche

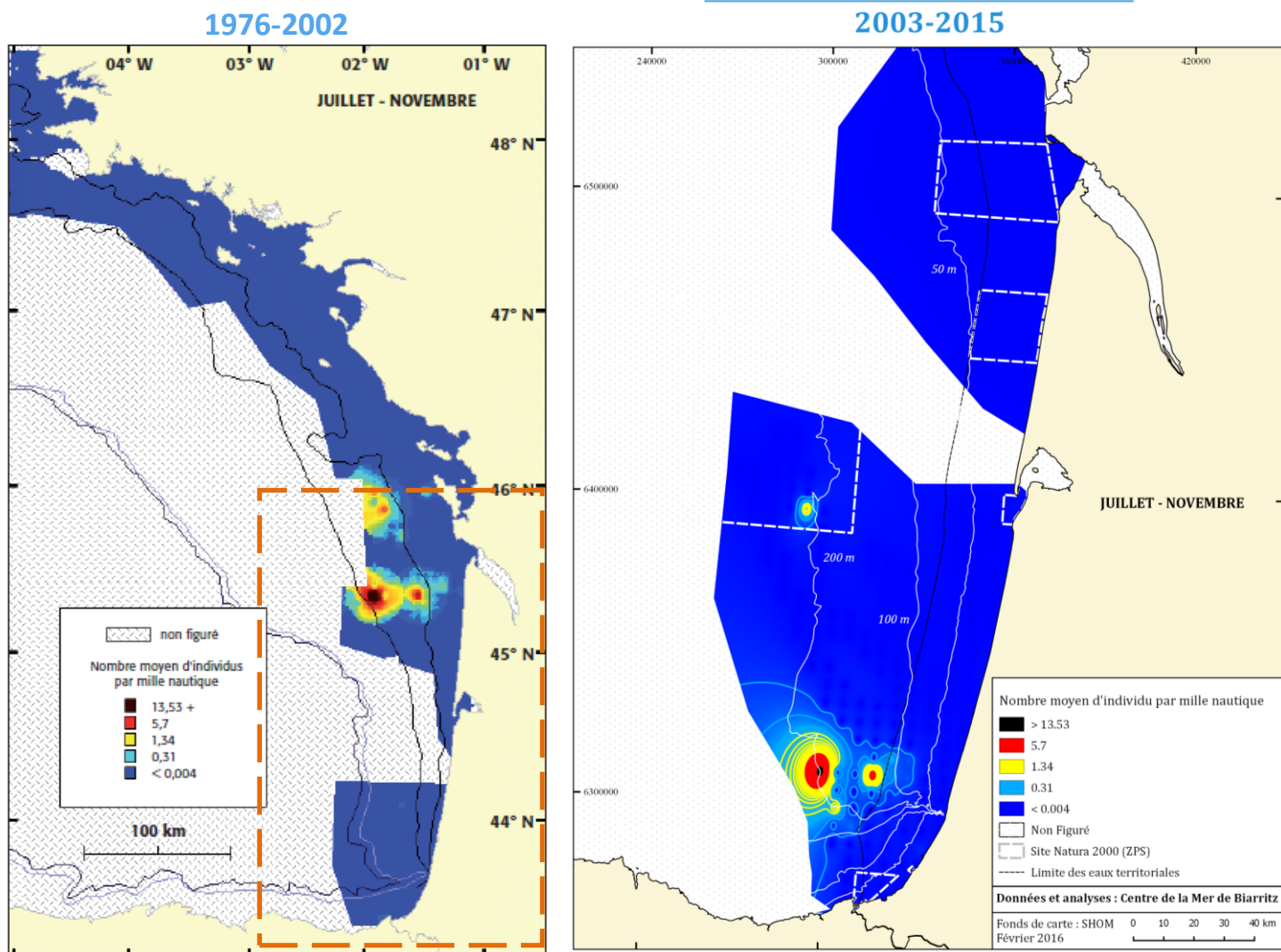
### Menaces

Le Puffin majeur a des populations assez stables en dépit d'un grand nombre de prélèvements d'adultes et de jeunes chaque année par les habitants de Tristan da Cunha. Les prédateurs habituels sur les aires de reproduction sont les chats. Les oiseaux sont aussi piégés par les techniques de pêche, notamment la pêche à la palangre.

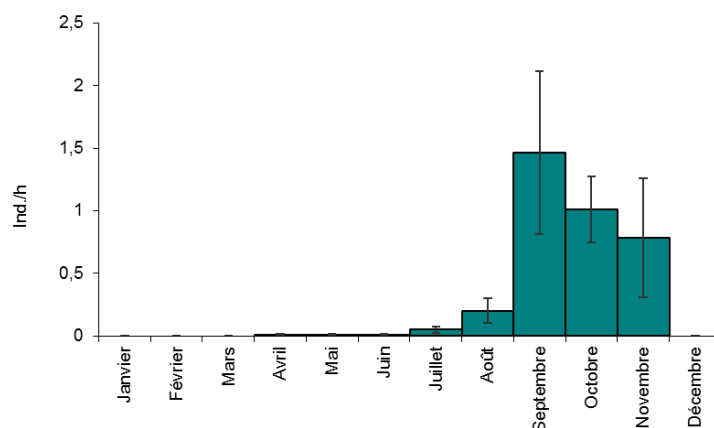
### Phénologie

Le Puffin majeur est présent dans le sud du golfe de Gascogne de juillet à novembre avec un maximum en septembre (1,5 ind./h). Ces dates correspondent à la migration pré-nuptiale vers les zones de reproduction dans l'hémisphère sud.

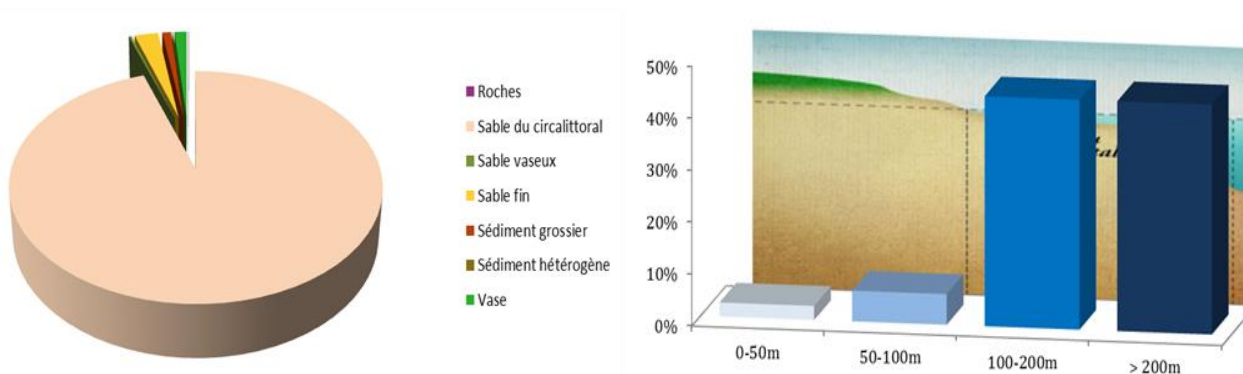
**Puffin majeur** *Puffinus gravis*



Évolution de la répartition du Puffin majeur (*Puffinus gravis*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémery, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.



### Habitats préférentiels et synthèse



Le Puffin majeur a confirmé sa présence au sud de la zone d'étude depuis 2002, en particulier au nord du Gouf de Capbreton où de fortes abondances sont régulièrement observées (> 13 individus en moyenne par mille nautique) entre juillet et novembre.

Le réseau actuel des AMPs n'est que peu adapté pour le Puffin majeur puisque seulement 6% des abondances moyennes y sont prises en compte. Ce résultat est porté par le site du Canyon de Cap Ferret, seule ZPS à lister l'espèce dans son FSD. L'ajout du grand secteur Capbreton-Arcachon serait d'une grande valeur puisque cela couvrirait 51% des abondances moyennes.

L'espèce est essentiellement observée au large, de manière égale sur la partie pélagique du plateau continental (isobathes entre 100 et 200m) et sur le talus continental (profondeur > 200m). Cette distribution cadre avec un substrat de type sable du circalittoral.

# Puffin fuligineux

## *Puffinus griseus*



### Statuts de protection et de conservation

- Convention de Berne : Annexe III
- Espèce protégée en France (Arrêté du 29 octobre 2009)
- Liste rouge mondiale : Quasi-menacé

### Répartition

Le Puffin fuligineux est une espèce australe trans-équatoriale qui se reproduit en Nouvelle-Zélande et en Amérique du sud. L'espèce est présente sur le littoral atlantique lors de ses passages en migration pré et post-nuptiale.

### Régime alimentaire

Le Puffin fuligineux se nourrit principalement de petits poissons de hauts-fonds (anchois, capelans), de céphalopodes, de méduses et de crustacés (crevettes, krill), la proportion de chacune de ces proies variant selon les saisons ou selon les régions. Il profite également des rejets de pêche.

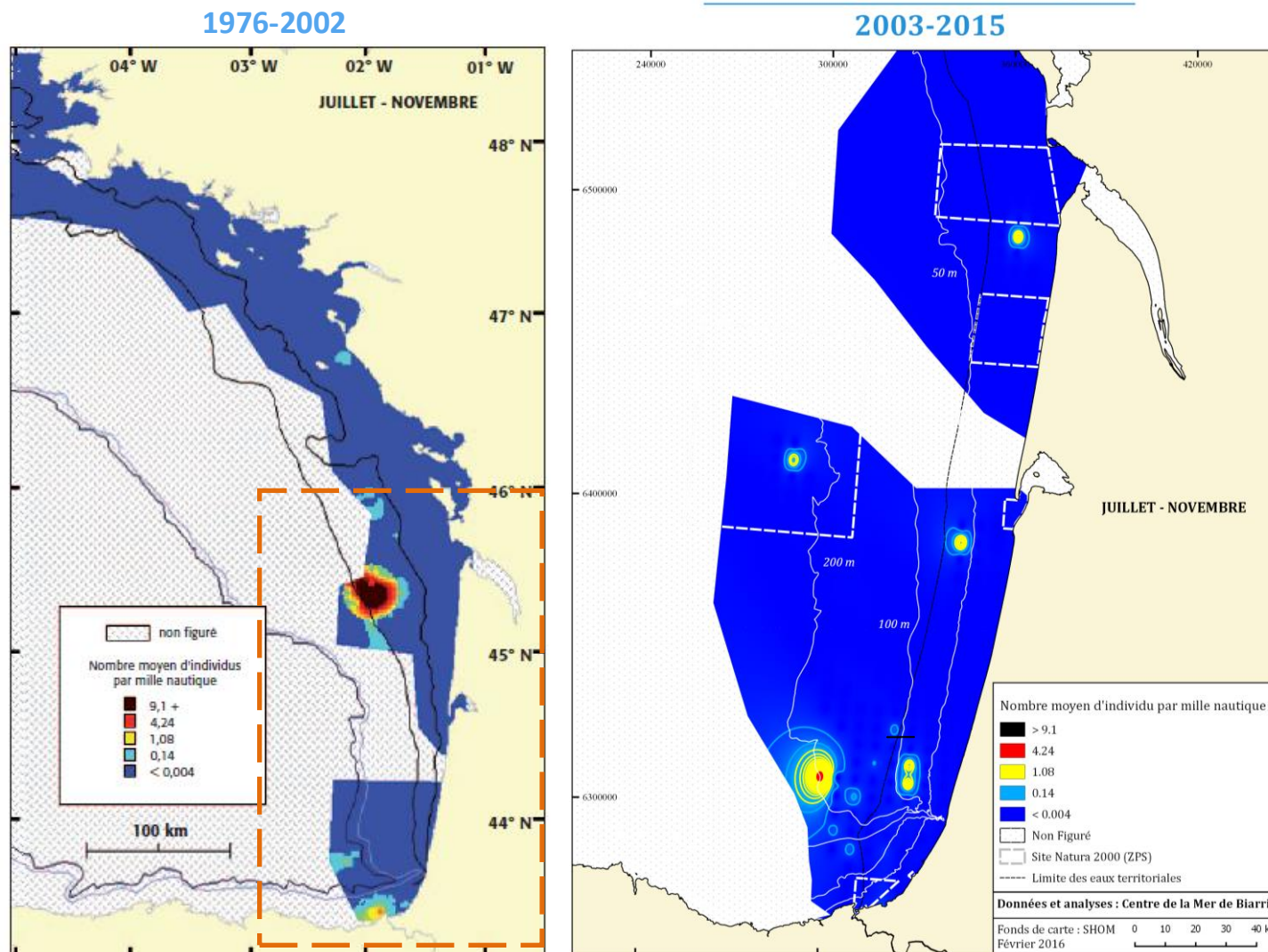
### Menaces

La population est soumise à plusieurs types de menaces : la collecte des jeunes oiseaux pour la consommation (environ 250 000 jeunes par an) sur leurs colonies, les captures accidentelles, notamment par les palangriers, les changements climatiques qui réduisent les quantités de nourriture. En outre, les changements dans les rejets des pêches pourront impacter l'espèce.

### Phénologie

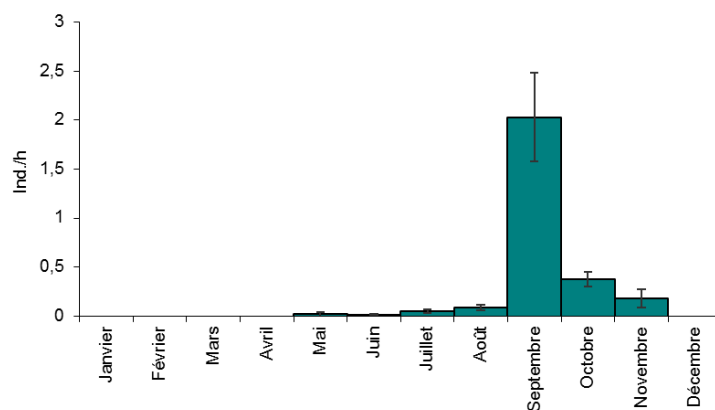
Le Puffin fuligineux est présent dans le sud du golfe de Gascogne de mai à novembre avec un maximum en septembre. Ces dates correspondent à la migration pré-nuptiale vers les zones de reproduction dans l'hémisphère sud.

*Puffin fuligineux* *Puffinus griseus*

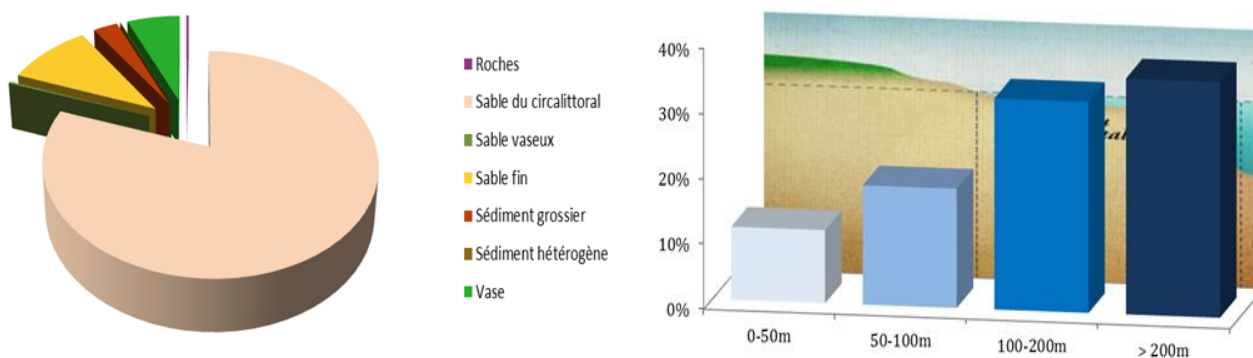


Évolution de la répartition du Puffin fuligineux (*Puffinus griseus*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémery, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.





### Habitats préférentiels et synthèse



Le Puffin fuligineux s'est raréfié dans le secteur entre juillet et novembre. Contrairement au Puffin majeur, il s'est davantage dispersé. Ainsi, la plus grande zone d'abondance se trouve sur le talus continental au nord du Gouf de Capbreton et plusieurs petites zones très localisées apparaissent dans les résultats, cependant rien de comparable avec la distribution de la période 1976-2002.

Au total, seulement 11% des abondances moyennes sont représentées dans les AMPs, portées en majorité par le site du Canyon de Cap Ferret. Tout comme pour le Puffin majeur, la prise en compte du grand secteur Capbreton-Arcachon augmenterait fortement cette représentativité (41%).

Les habitats préférentiels sont sensiblement les mêmes que pour le Puffin majeur, à savoir des isobathes au-delà de 100m et un substrat de sable circalittoral.

# Puffin des Anglais

## *Puffinus puffinus*



### Statuts de protection et de conservation

- Convention de Berne : Annexe II
- Espèce protégée en France (Arrêté du 29 octobre 2009)
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure

### Répartition

La zone de reproduction du Puffin des Anglais se situe dans l'Atlantique Nord. La population française (environ 200 couples) est concentrée sur trois sites bretons : l'archipel d'Houat dans le Morbihan, l'archipel de Molène dans le Finistère et l'archipel des Sept-Iles dans les Côtes d'Armor. La Bretagne marque la limite méridionale de l'aire de nidification de l'espèce en Europe. En hiver, le Puffin des Anglais fréquente le littoral atlantique.

### Régime alimentaire

Le régime alimentaire du Puffin des Anglais est constitué de petites proies : petits poissons mais aussi céphalopodes et crustacés qui sont capturés en surface ou proche de la surface.

### Menaces

La protection des sites occupés par la quasi-totalité des couples français les met à l'abri des activités humaines, mais cette concentration de toute la population française sur seulement trois sites constitue aussi une fragilité.

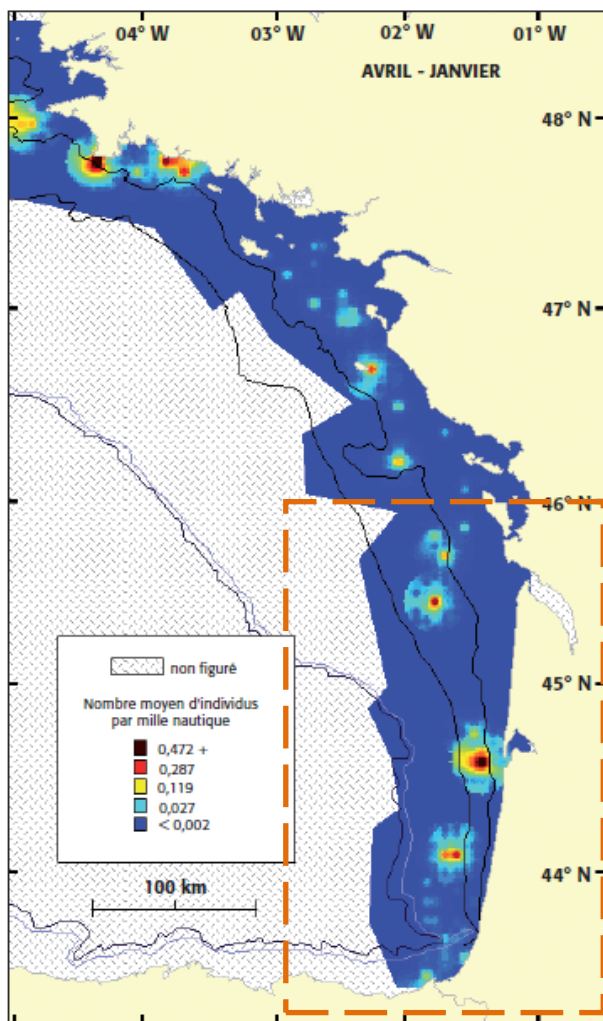
### Phénologie

Le Puffin des Anglais est essentiellement observé entre juin et janvier, avec deux pics en octobre et décembre qui présentent de fortes variabilités.

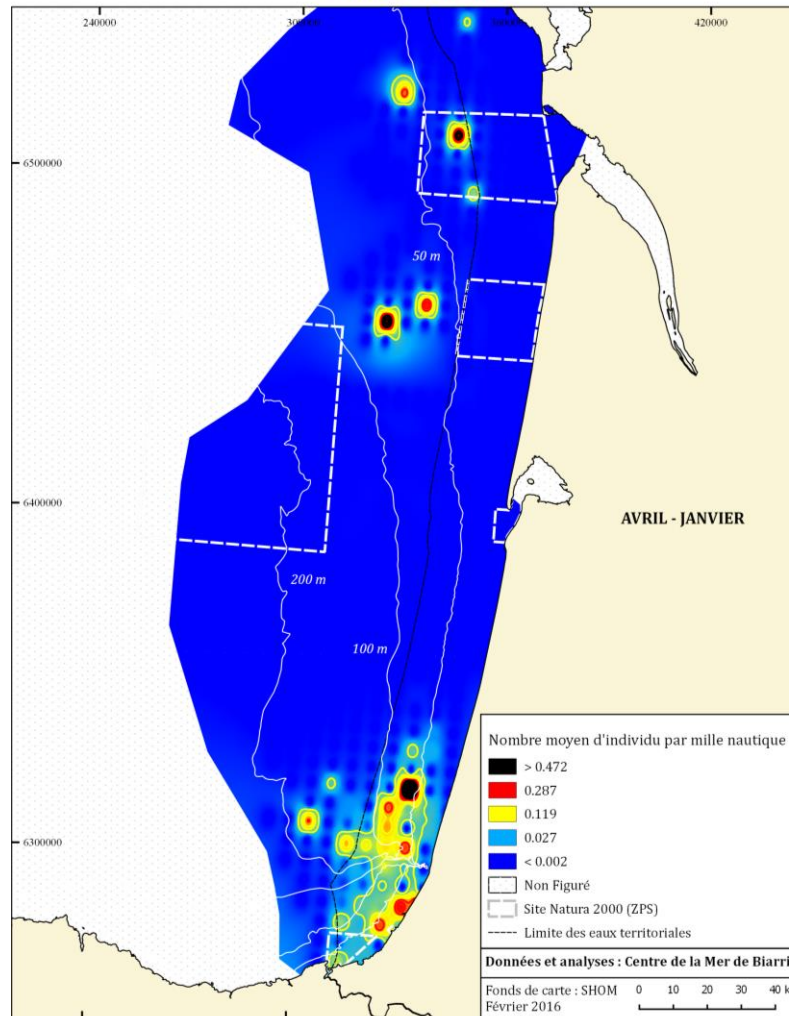


**Puffin des Anglais** *Puffinus puffinus*

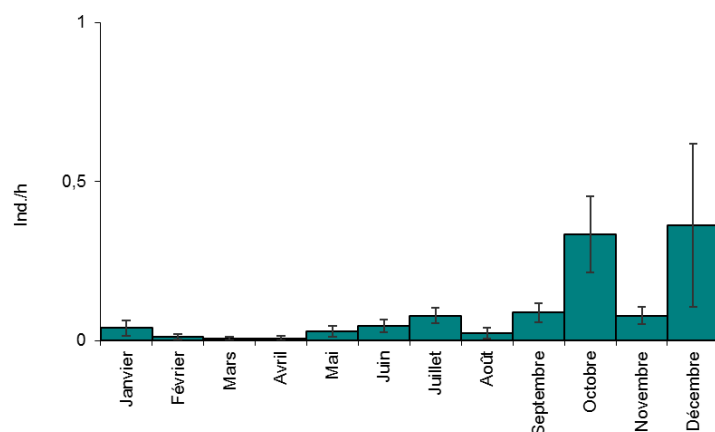
1976-2002



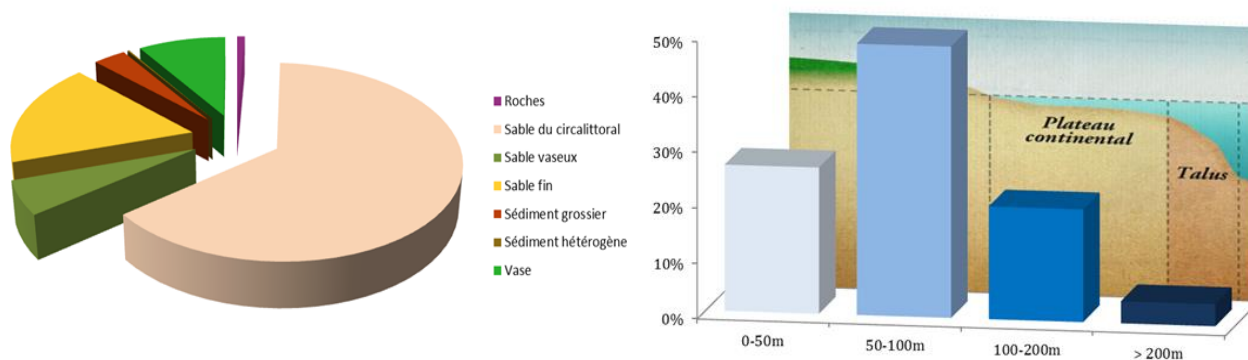
2003-2015



Évolution de la répartition du Puffin des Anglais (*Puffinus puffinus*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémerly, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.



### Habitats préférentiels et synthèse



La répartition du Puffin des Anglais a quelque peu changé depuis 2002. Si l'espèce reste présente dans le Panache de la Gironde entre avril et janvier, une nouvelle zone de présence régulière a été détectée au large du site d'Hourtin. Les fortes concentrations près du bassin d'Arcachon ont disparu tandis que les abondances moyennes dans le sud de la zone ont largement augmenté puisque le Puffin des Anglais est présent sur une bande continue du plateau landais jusqu'à la côte basque.

Les AMPs de la zone d'étude représentent 10% des abondances moyennes, grâce essentiellement au site du Panache de la Gironde. L'ajout du grand secteur Capbreton-Arcachon doublerait cette représentativité (22%).

La moitié des abondances moyennes en Puffin des Anglais est réalisée sur le plateau continental entre les isobathes de 50 et 100m, tandis que 30% se retrouvent sur la frange côtière. Sa distribution l'associe à une mosaïque de substrats : sable du cirçalittoral, sable fin, vase, sédiments grossiers et sable vaseux.

# Puffin des Baléares

## *Puffinus mauretanicus*



### Statuts de protection et de conservation

- Directive Oiseaux : Annexe I
- Convention de Bonn : Annexe I
- Convention de Berne : Annexe III
- Convention OSPAR
- Espèce protégée en France (Arrêté du 29 octobre 2009)
- Liste rouge mondiale : En danger critique
- Liste rouge France (De passage) : Vulnérable

### Répartition

Espèce endémique de la Méditerranée occidentale, le Puffin des Baléares se reproduit uniquement sur certaines îles de l'archipel des Baléares. Une part importante de la population migre vers l'Atlantique à partir de mai-juin. En été, les eaux françaises de l'Atlantique et de la Manche peuvent héberger jusqu'à 50% de l'effectif mondial de cette espèce (Mayol-Serra *et al.*, 2000).

### Régime alimentaire

Le Puffin des Baléares se nourrit surtout sur des bancs de petits poissons nageant près de la surface (anchois, sardines, sprats) Il sait aussi tirer profit des rejets effectués par les chalutiers (Yésou, 2003).

### Menaces

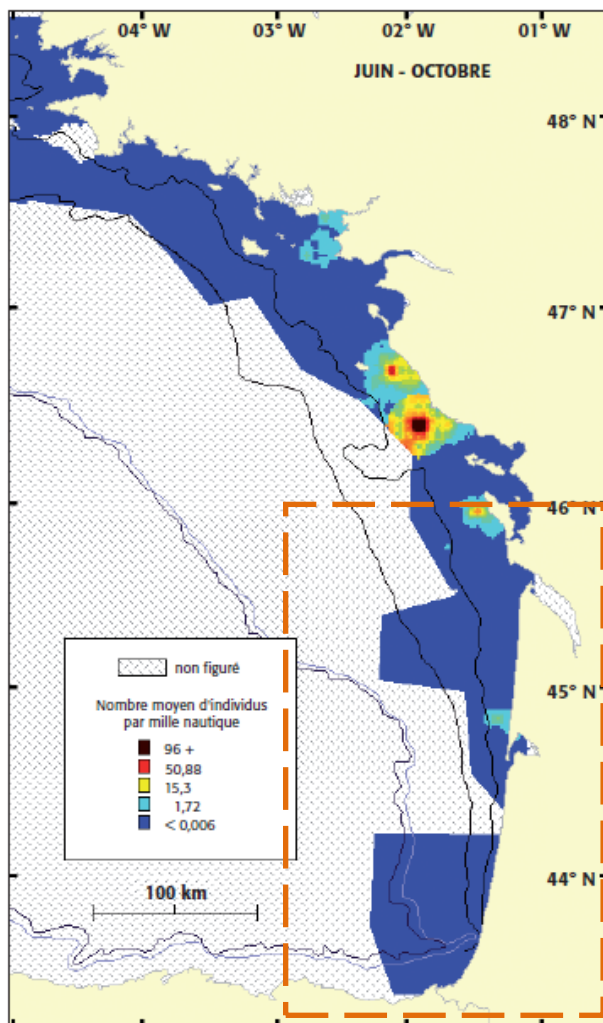
Le Puffin des Baléares est une espèce rare dont la survie est menacée à court terme (Oro *et al.*, 2004). Les principales causes de déclin identifiées sont la prédation sur les colonies, et la mortalité liée aux captures accidentelles. Enfin, la mise en place d'éolienne en mer ne serait pas sans conséquences sur l'espèce.

### Phénologie

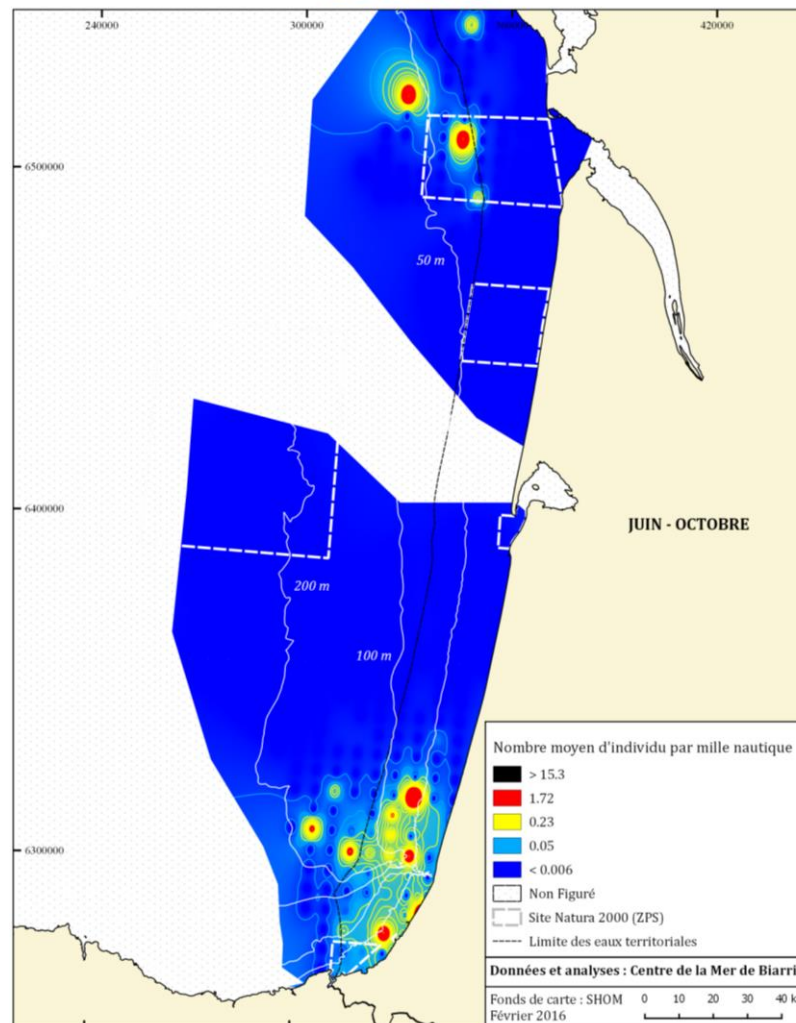
Le Puffin des Baléares est désormais observé presque toute l'année. Les densités sont au plus bas lors de la saison de nidification (décembre-mars) ainsi qu'entre mai et juin. Le pic de densité est en août, même si la variabilité y est très forte.

**Puffin des Baléares** *Puffinus mauretanicus*

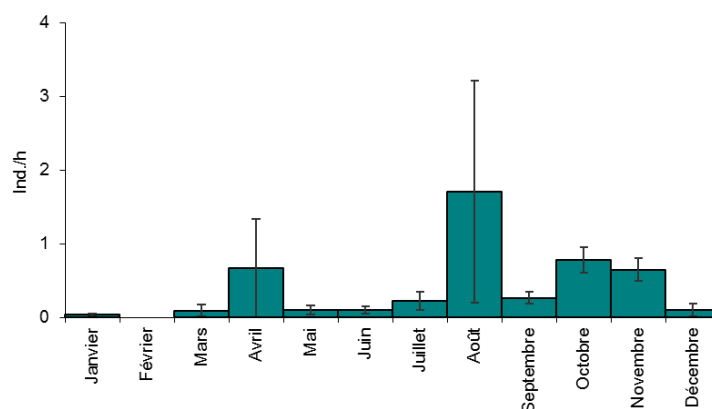
1976-2002



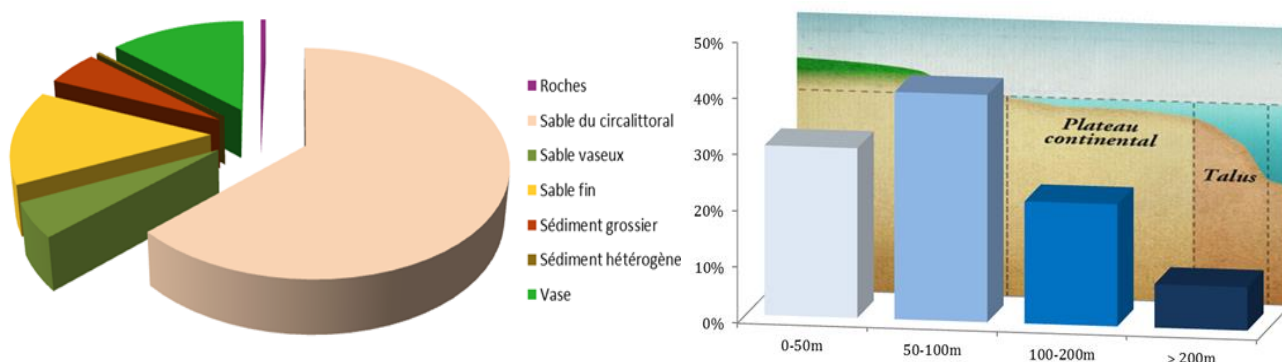
2003-2015



Évolution de la répartition du Puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémery, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.



### Habitats préférentiels et synthèse



Depuis 2002, le Puffin des Baléares s'est fait plus présent dans le secteur d'étude (période de juin à octobre). Ses abondances ont augmenté de manière significative (voir section III). Fréquent et abondant (1,72 individu en moyenne par mille nautique), le Puffin des Baléares est observé dans le Panache de la Gironde puis très largement sur le plateau landais, le Gouf de Capbreton et la côte basque.

En dépit de son inscription dans quatre FSD, le Puffin des Baléares n'est représenté qu'à hauteur de 12% de ses abondances moyennes dans le réseau des AMPs. Cette représentativité pourrait doubler (28%) grâce au grand secteur de Capbreton-Arcachon. Cette couverture reste faible compte-tenu des enjeux que représente cette espèce vulnérable.

L'espèce est côtière, principalement observée jusqu'à l'isobathe des 100m. Sa distribution recentrée au sud et au nord de la zone d'étude l'associe à une mosaïque de substrats : sable du circalittoral, sable fin, vase, sédiments grossiers et sable vaseux.



# Océanite tempête

## *Hydrobates pelagicus*



### Statuts de protection et de conservation

- Directive Oiseaux : Annexe I
- Convention de Berne : Annexe II
- Espèce protégée en France (Arrêté du 29 octobre 2009)
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure
- Liste rouge France (nicheur) : Vulnérable

### Répartition

La sous-espèce nominale *H. p. pelagicus* se reproduit dans le nord-est de l'Atlantique. En France, les colonies sont majoritairement situées en Bretagne (900 couples), La colonie de Biarritz, après un lent déclin, semble avoir disparu depuis 2010 (Castège, 2015).

### Régime alimentaire

L'Océanite tempête est une espèce planctonophage à large spectre alimentaire, qui exploite une vaste zone marine allant du talus continental jusqu'à l'estran (D'Elbée *et al.*, 2001).

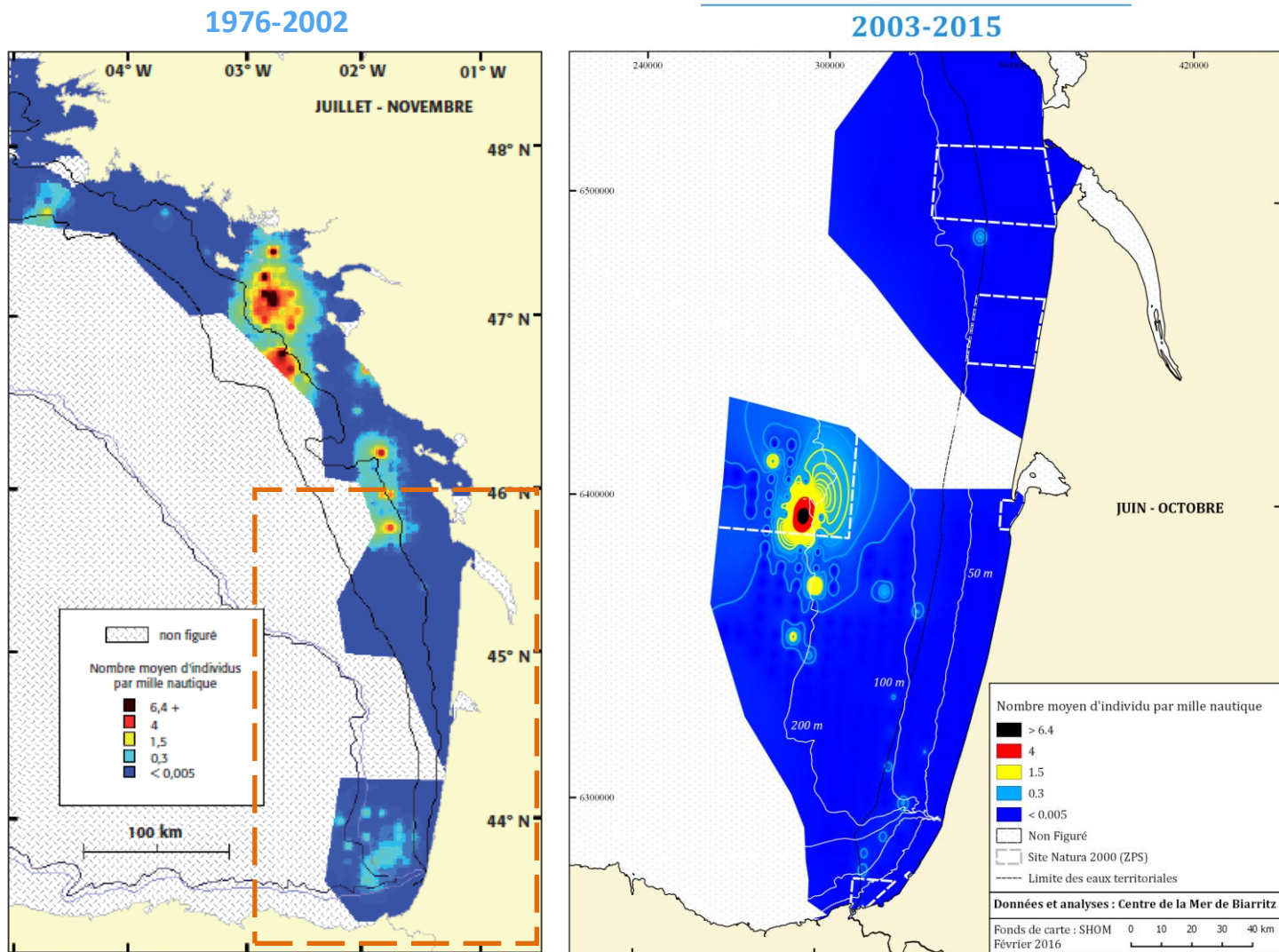
### Menaces

La prédation exercée sur les œufs, les poussins ou les adultes (rats, goélands) peut expliquer la disparition de certaines colonies. Le tourisme nautique et les débarquements qu'il occasionne est une source de dérangement sur les sites de reproduction. Les impacts des variations océano-climatiques rendent l'espèce d'autant plus vulnérable dans le sud du golfe de Gascogne (Hémery *et al.*, 2008).

### Phénologie

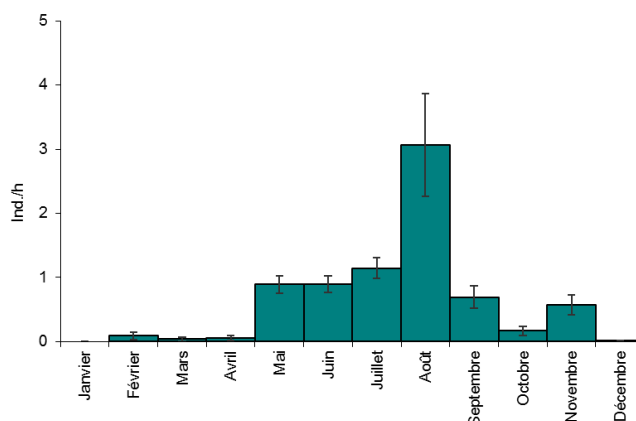
L'espèce est présente dans l'ensemble du sud du golfe de Gascogne essentiellement de mai à novembre. Un pic de fréquentation apparaît en août avec plus de 3 ind./h.

Océanite tempête *Hydrobates pelagicus*

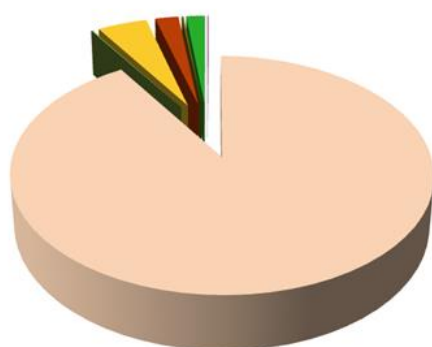


Évolution de la répartition de l'Océanite tempête (*Hydrobates pelagicus*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémary, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.

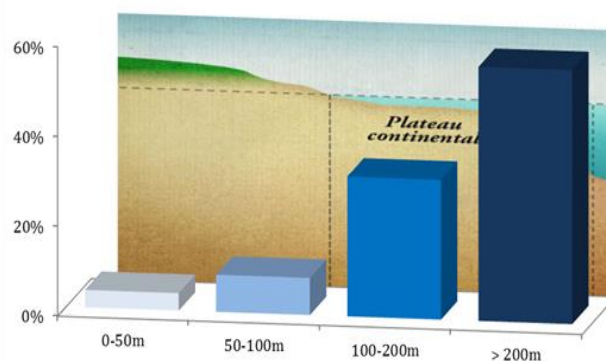




### Habitats préférentiels et synthèse



- Roches
- Sable du circalittoral
- Sable vaseux
- Sable fin
- Sédiment grossier
- Sédiment hétérogène
- Vase



L'actualisation des données entre juin et octobre a permis de mettre en évidence une zone de forte concentration sur le talus continental au large d'Arcachon. En revanche, l'Océanite tempête s'est raréfié dans le sud. Une diminution sur l'ensemble du secteur d'étude a été mise en évidence (voir section III). Parmi les hypothèses envisagées, la disparition de la colonie de reproduction de Biarritz et les variations océano-climatiques sont les plus probables.

L'Océanite tempête est essentiellement réparti dans le secteur du Canyon de Cap Ferret. Le site Natura 2000 associé porte donc à 57% la représentativité du réseau en termes d'abondances relatives. Pourtant, l'Océanite tempête, espèce citée à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux », n'est listée que dans le FSD du site des Rochers de Biarritz. Une mise à jour des sites Natura 2000 apparaît nécessaire. Si l'on prend en compte le grand secteur Capbreton-Arcachon, les AMPs locales intégreraient alors 80% des abondances relatives. Cette couverture correspond aux enjeux de conservation de cette espèce vulnérable.

L'Océanite tempête est surtout observée au large, au niveau du talus continental (60% au-delà de l'isobathe des 200m). Cette distribution s'accompagne d'un substrat majoritairement sableux.

# Océanite culblanc

## *Oceanodroma leucorhoa*



### Statuts de protection et de conservation

- Directive Oiseaux : Annexe I
- Espèce protégée en France (Arrêté du 29 octobre 2009)
- Convention de Berne : Annexe II
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure

### Répartition

Dans l'Atlantique nord cette espèce se reproduit essentiellement au Canada notamment à Terre-Neuve. Quelques milliers de couples se reproduisent aussi en Islande, Féroé, Écosse et Norvège.

### Régime alimentaire

L'Océanite culblanc se nourrit de petits poissons, calmars, crustacés et planctons.

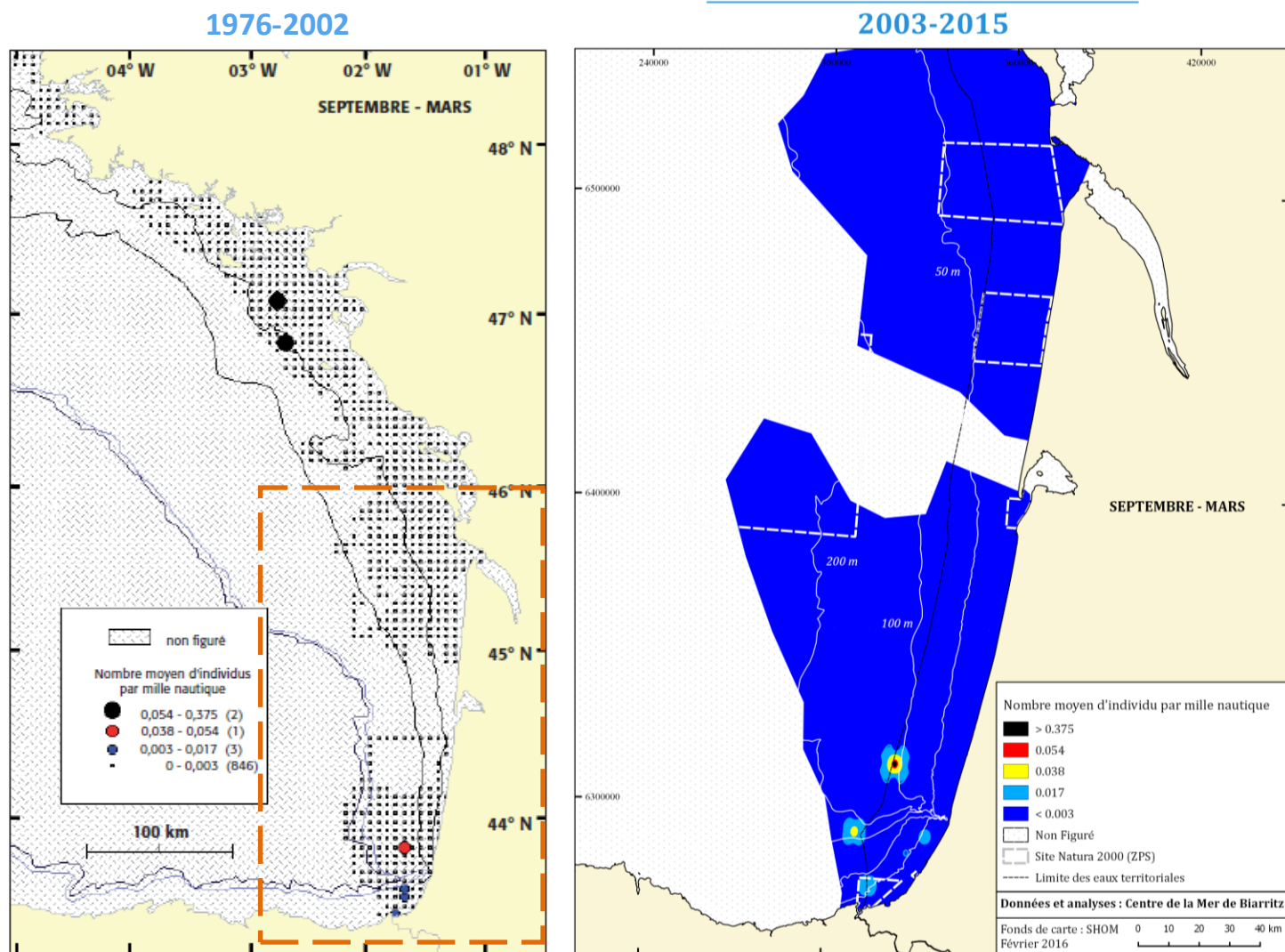
### Menaces

L'Océanite culblanc souffre de la prédation par les goélands et surtout par les labbes (Votier *et al.*, 2006 ; Newson *et al.*, 2008). Les colonies sont les cibles de nombreux prédateurs.

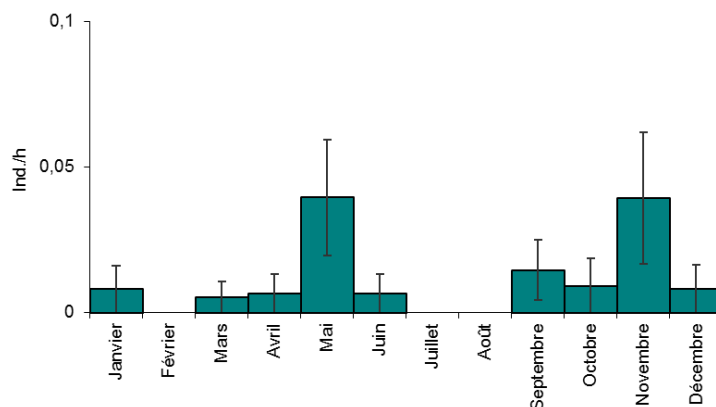
### Phénologie

Les densités en Océanite culblanc sont très faibles mais relativement étalées dans l'année avec des pics en mai et en novembre présentant une variabilité importante.

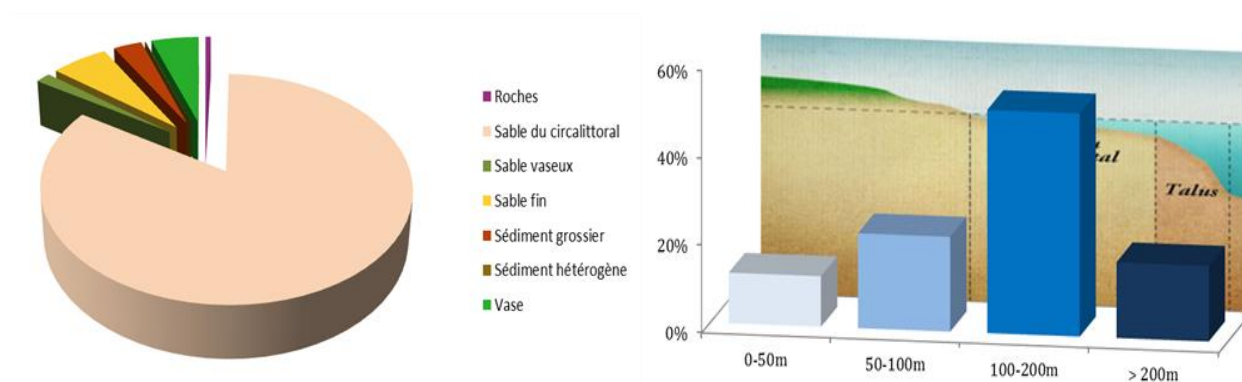
**Océanite culblanc** *Oceanodroma leucorhoa*



Évolution de la répartition de l'Océanite culblanc (*Oceanodroma leucorhoa*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémary, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.



### Habitats préférentiels et synthèse



Dans la zone d'étude, la répartition de l'Océanite culblanc de septembre à mars n'a guère évolué depuis 2002. L'espèce reste en effet localisée dans le sud au niveau du Gouf de Capbreton. Cette espèce s'approche peu des côtes sauf à la faveur de tempêtes. Du fait de la répartition au large dans le golfe de Gascogne et de l'absence d'observations standardisées par navire lors de mer forte, la quantité de contacts sous-estime le nombre d'individus.

En plus des très faibles effectifs en Océanite culblanc sur la zone d'étude, le réseau Natura 2000 ne représente que 7% des abondances moyennes, en grande partie au travers du site de l'estuaire de la Bidassoa où des observations régulières ont été réalisées. L'ajout du grand secteur Capbreton-Arcachon serait très profitable puisque les AMPs couvriraient alors 50% des abondances moyennes de l'espèce.

Plus de la moitié des abondances moyennes sont localisées entre les isobathes de 100 et 200m, ce qui souligne l'écologie pélagique de l'espèce. Cette répartition correspond à un substrat de sable du circalittoral.

# Fou de Bassan

## *Morus bassanus*



### Statuts de protection et de conservation

- Convention de Berne : Annexe III
- Espèce protégée en France (Arrêté du 29 octobre 2009)
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure

### Répartition

Le Fou de Bassan se reproduit sur les rivages de l'Atlantique nord (Islande, Norvège, îles Britanniques). En France, la seule colonie se situe dans l'archipel des Sept-Îles dans les Côtes-d'Armor et compte plus de 22 000 couples (Cadiou *et al.*, 2015). La Bretagne marque la limite méridionale de l'aire de nidification de l'espèce. En dehors de la période de reproduction, les fous se dispersent dans tout l'Atlantique nord et la Méditerranée.

### Régime alimentaire

Le Fou de Bassan est un piscivore exclusif. Les parties de pêche sont spectaculaires avec parfois des centaines d'oiseaux se laissant tomber de 35 à 40 m de haut sur les bancs de poissons. L'oiseau est capable de poursuivre ses proies jusqu'à 30 m de fond.

### Menaces

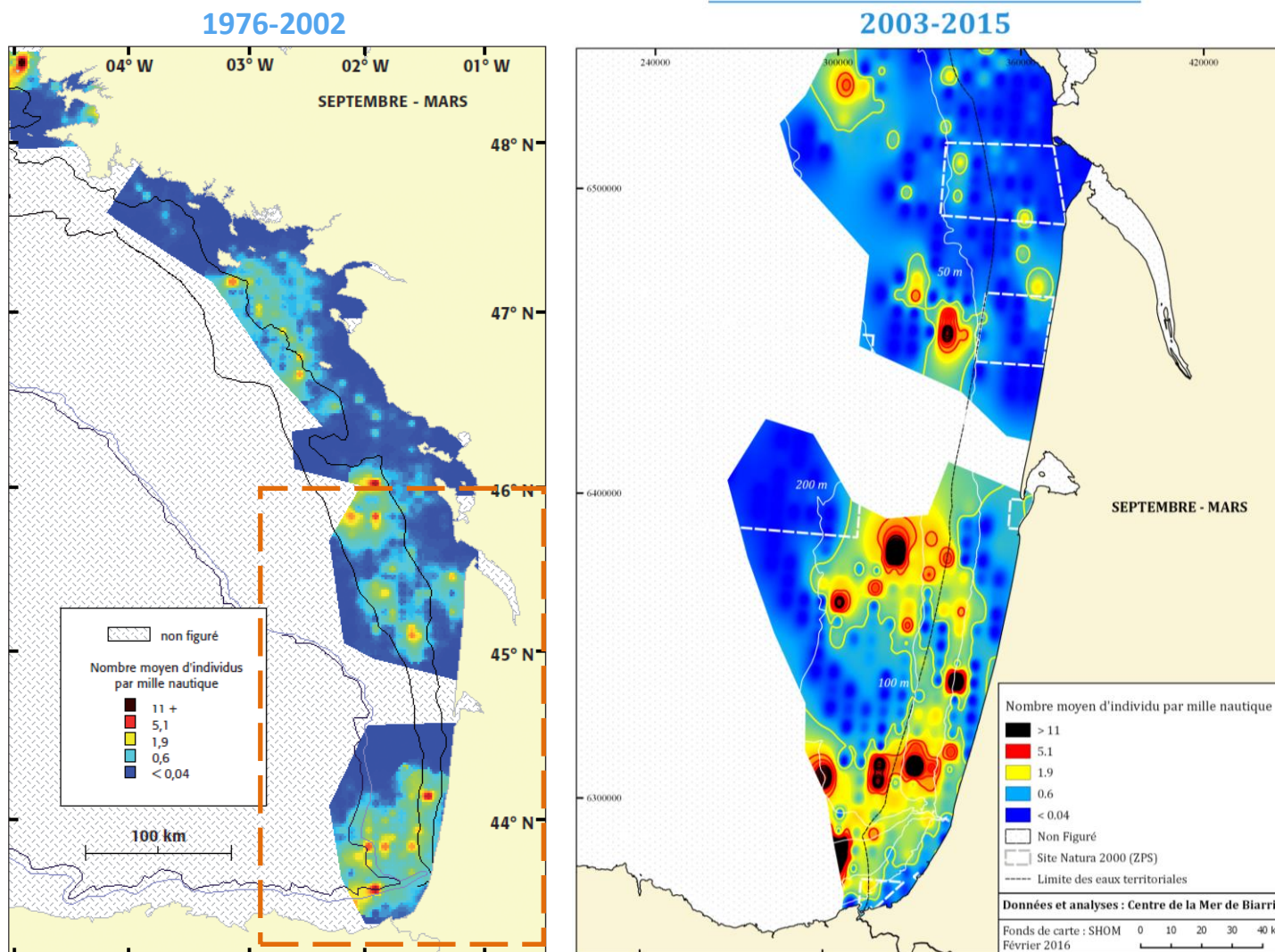
Des oiseaux peuvent être victimes d'accidents mortels liés à l'activité de pêche professionnelle et de plaisance. La pollution chronique par hydrocarbure est aussi un facteur de mortalité.

### Phénologie

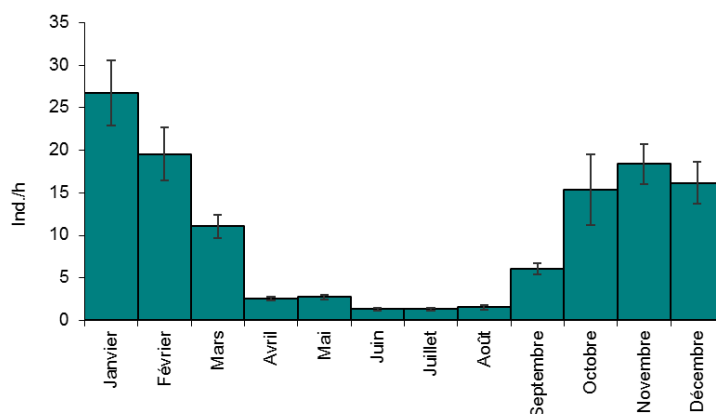
Le Fou de Bassan est présent toute l'année dans tout le golfe de Gascogne en abondance variable. Les plus fortes densités sont observées durant la période prénuptiale (septembre-mars) et peuvent atteindre plus de 25 ind./h.



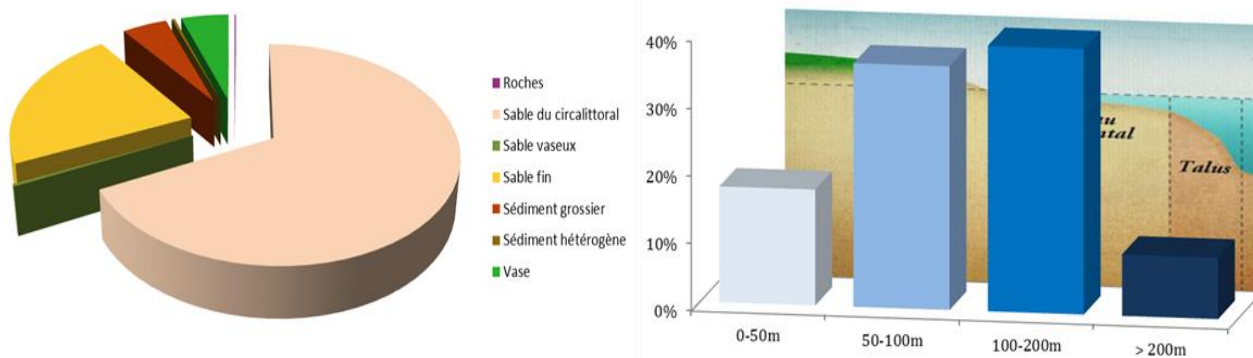
Fou de Bassan *Morus bassanus*



Évolution de la répartition du Fou de Bassan (*Morus bassanus*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémery, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.



### Habitats préférentiels et synthèse



La répartition du Fou de Bassan durant la période internuptiale (septembre-mars) est restée la même depuis 2002 avec une présence accrue au sud d'Arcachon, et un recentrage des abondances au nord. De nombreux secteurs au sud enregistrent des abondances moyennes à 11 individus en moyenne par mille nautique. Les abondances ont augmenté de manière non-significative entre les deux périodes d'analyses (voir section III).

En dépit de cette forte présence et d'une large distribution de l'espèce, le réseau Natura 2000 ne rassemble que 5% de ces abondances. L'ajout du grand secteur de Capbreton-Arcachon contribuerait fortement à l'amélioration de cette représentativité (32%) puisque le Fou de Bassan est très présent au niveau du Gouf de Capbreton. L'actuel réseau peut donc être renforcé pour cette espèce.

La moitié des abondances moyennes est localisée entre les isobathes de 50 et 100m, à l'image des données historiques. Cette répartition correspond à un substrat de sable du circalittoral.



# Grand cormoran

## *Phalacrocorax carbo*



### Statuts de protection et de conservation

- Convention de Berne : Annexe III
- Espèce protégée en France (Arrêté du 29 octobre 2009)
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure
- Liste rouge France (nicheur) : Préoccupation mineure
- Liste rouge France (hivernant) : Préoccupation mineure

### Répartition

Le Grand Cormoran se rencontre dans le monde entier à l'exception de l'Antarctique et d'une très grande partie des Amériques. Il fréquente tous les types d'eaux libres, littorales ou eaux douces. Au total, en France, près de 7 000 couples ont été recensés, toutes sous-espèces confondues (Cadiou *et al.*, 2015).

### Régime alimentaire

Les grands cormorans ayant un large spectre alimentaire utilisent des techniques de pêche variées. En général, ils plongent à faible profondeur (6m en moyenne) et restent en plongée environ quarante secondes. Mais cette moyenne est d'une grande variabilité.

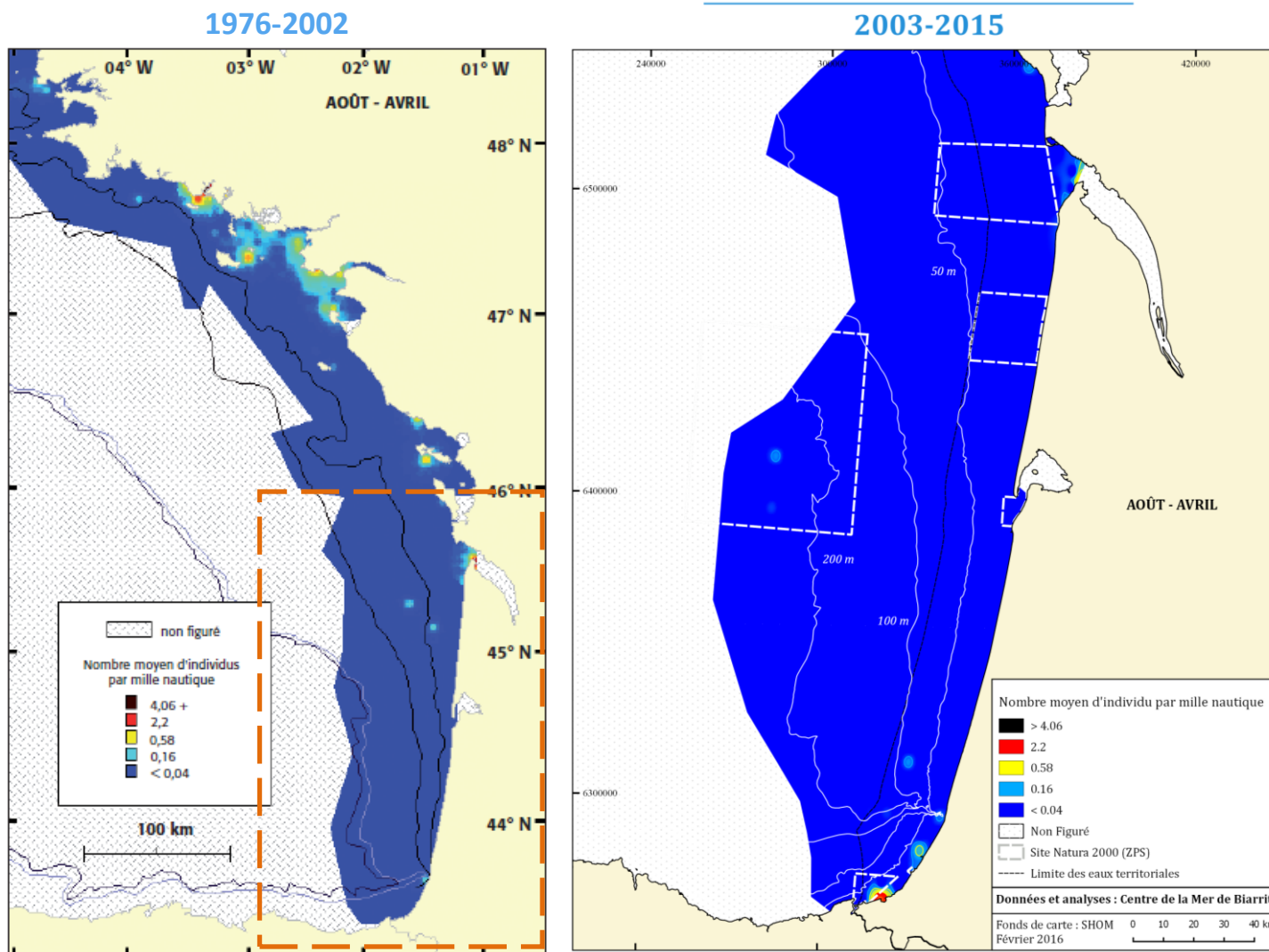
### Menaces

Le dérangement sur les sites de reproduction est la principale menace qui pèse sur le Grand cormoran. L'espèce peut également être tuée lors de tirs autorisés administrativement.

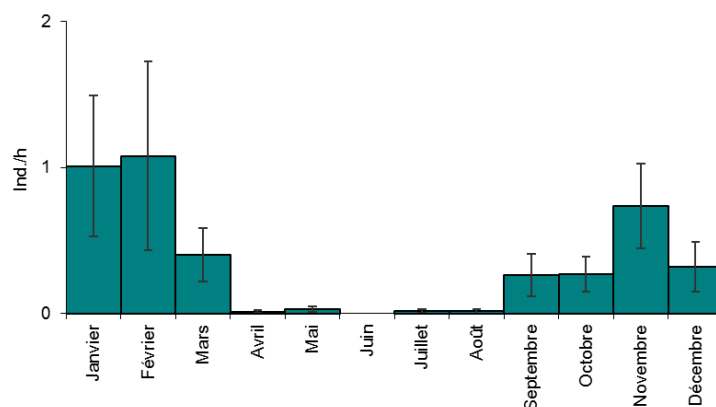
### Phénologie

Le Grand cormoran est essentiellement observé durant la période hivernale de septembre à mars. Les plus fortes densités (très variables) apparaissent entre janvier et février.

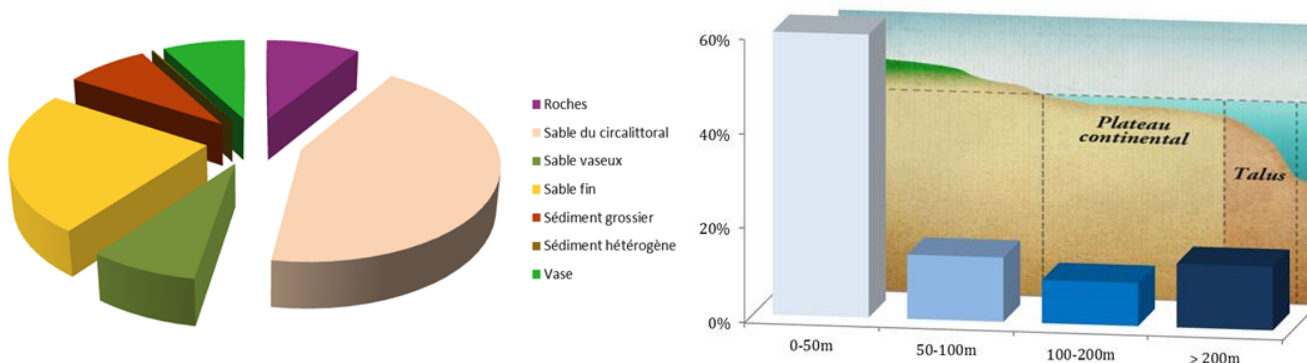
**Grand cormoran** *Phalacrocorax carbo*



Évolution de la répartition du Grand cormoran (*Phalacrocorax carbo*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémy, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.



### Habitats préférentiels et synthèse



Le Grand cormoran est surtout observé d’août à avril. Dans la zone d’étude, l’espèce est très localisée et fortement liée aux ports (estuaire de la Gironde, port de Capbreton, panache de l’Adour, baie de Saint-Jean-de-Luz). L’espèce est plus abondante dans le sud qu’elle ne l’était à l’époque de la précédente analyse.

Le réseau actuel des AMPs couvre 24% des abondances moyennes, grâce aux sites du Canyon de Cap Ferret et de l’estuaire de la Bidassoa. Le grand secteur de Capbreton-Arcachon permettrait de passer à une représentativité de 30%.

Le caractère très côtier de l’espèce est à nouveau confirmé par les analyses puisque 60% des abondances moyennes ont été observées sur la frange littorale (isobathe < 50m). La répartition par substrat est plus hétérogène avec des sédiments sableux, vaseux, sablo-vaseux, grossiers et des roches.

# Cormoran huppé

## *Phalacrocorax aristotelis*



### Statuts de protection et de conservation

- Convention de Berne : Annexe II
- Espèce protégée en France (Arrêté du 29 octobre 2009)
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure
- Liste rouge France (nicheur) : Préoccupation mineure

### Répartition

Le Cormoran huppé ne fréquente qu'une partie des côtes atlantiques européennes et marocaines, des côtes méditerranéennes et de la mer Noire. La population française se compose de plus de 7 000 couples de la sous-espèce atlantique *P. a. aristotelis*, principalement situé en Bretagne.

### Régime alimentaire

Dans le sud du golfe de Gascogne, les proies privilégiées semblent être le capelan et plusieurs espèces de lançons.

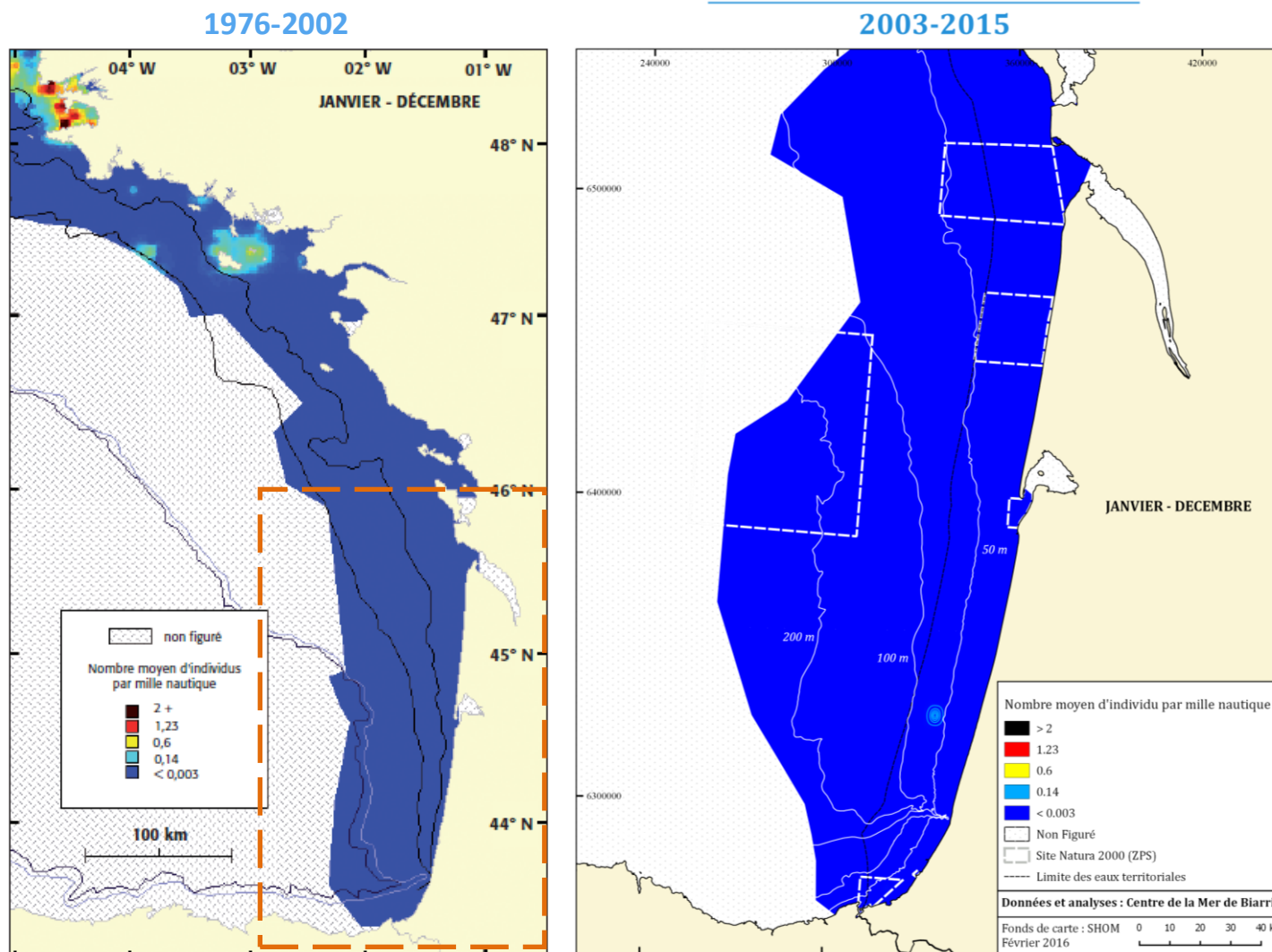
### Menaces

La mortalité du Cormoran huppé d'origine humaine est due aux captures accidentelles dans les filets de pêche et à la pollution par les hydrocarbures. La prédation, le manque de ressources les pullulations d'algues dans la couche d'eau superficielle (bloom planctonique) due à l'eutrophisation, le dérangement, sont autant de menaces pour l'espèce.

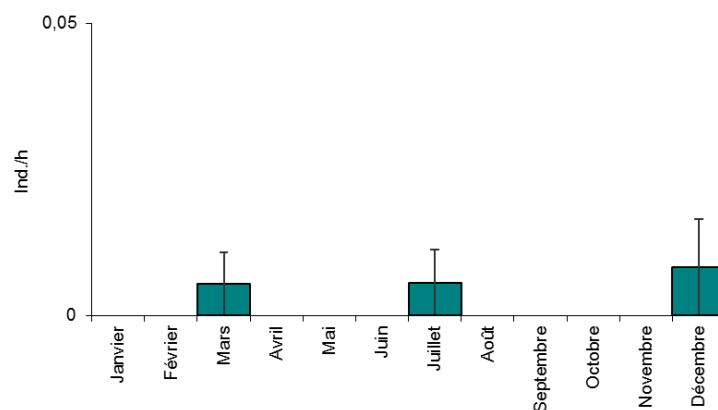
### Phénologie

Le Cormoran huppé fréquente le sud du golfe de Gascogne de manière très erratique et en effectifs très faibles.

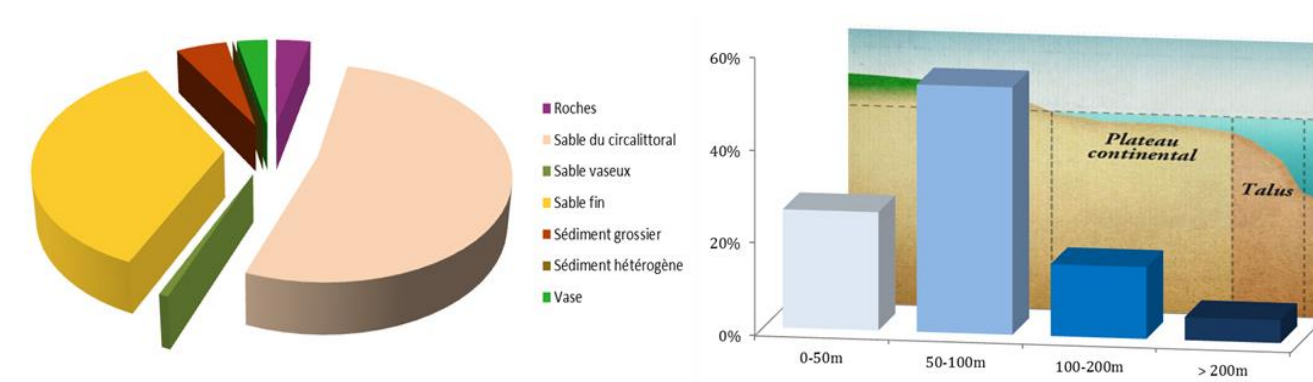
**Cormoran huppé** *Phalacrocorax aristotelis*



Évolution de la répartition du Cormoran huppé (*Phalacrocorax aristotelis*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémery, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.



### Habitats préférentiels et synthèse



La distribution du Cormoran huppé est sensiblement la même que lors de la précédente analyse publiée : l'espèce est quasiment absente du secteur d'étude. Même si elle se reproduit à Hendaye, les effectifs restent très faibles en comparaison des colonies de Bretagne et du littoral de la Manche.

Le réseau Natura 2000 rassemble 11% des abondances relatives, grâce au site de l'estuaire de la Bidassoa. L'ajout du grand secteur de Capbreton-Arcachon ferait augmenter la représentativité à 22%, mais il faut replacer ces résultats au regard des très faibles effectifs de l'espèce dans le secteur.

Les rares individus rencontrés en mer se trouvent sur le plateau continental entre les isobathes de 50 et 100m ou sur la frange côtière. Cette répartition correspond à un substrat de type sableux.



## Macreuse noire *Melanitta nigra*



### Statuts de protection et de conservation

- Directive Oiseaux : Annexe II
- Convention de Bonn : Annexe II
- Convention de Berne : Annexe III
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure
- Liste rouge France (hivernant) : Préoccupation mineure

### Répartition

La Macreuse noire se reproduit dans l'ensemble des zones arctiques d'Eurasie. L'espèce ne niche pas en France mais migre et hiverne le long de nos côtes. Les plus importantes concentrations hivernales, comptant des milliers d'oiseaux, se rencontrent le long du littoral picard, du littoral normand et de la Baie du Mont Saint-Michel, et surtout le long des côtes vendéennes et charentaises.

### Régime alimentaire

En mer ou en eaux saumâtres le régime alimentaire de la Macreuse noire est composé de mollusques, gastéropodes, crustacés et échinodermes.

### Menaces

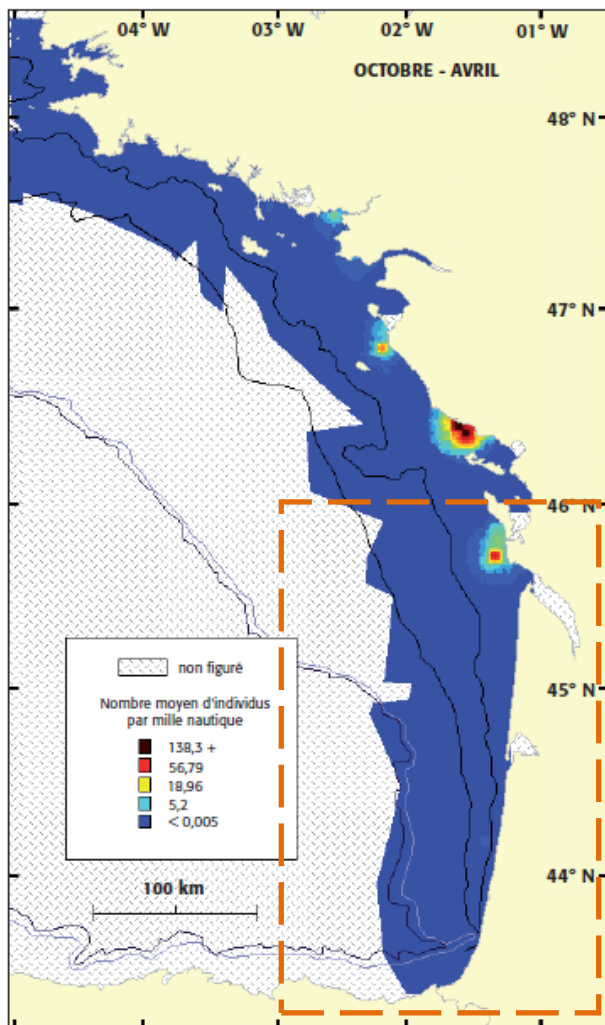
La principale menace planant sur cette espèce est la pollution marine engendrée par les hydrocarbures. Cette menace peut être d'autant plus grave qu'elle peut affecter rapidement un grand nombre d'oiseaux, même sur un secteur restreint.

### Phénologie

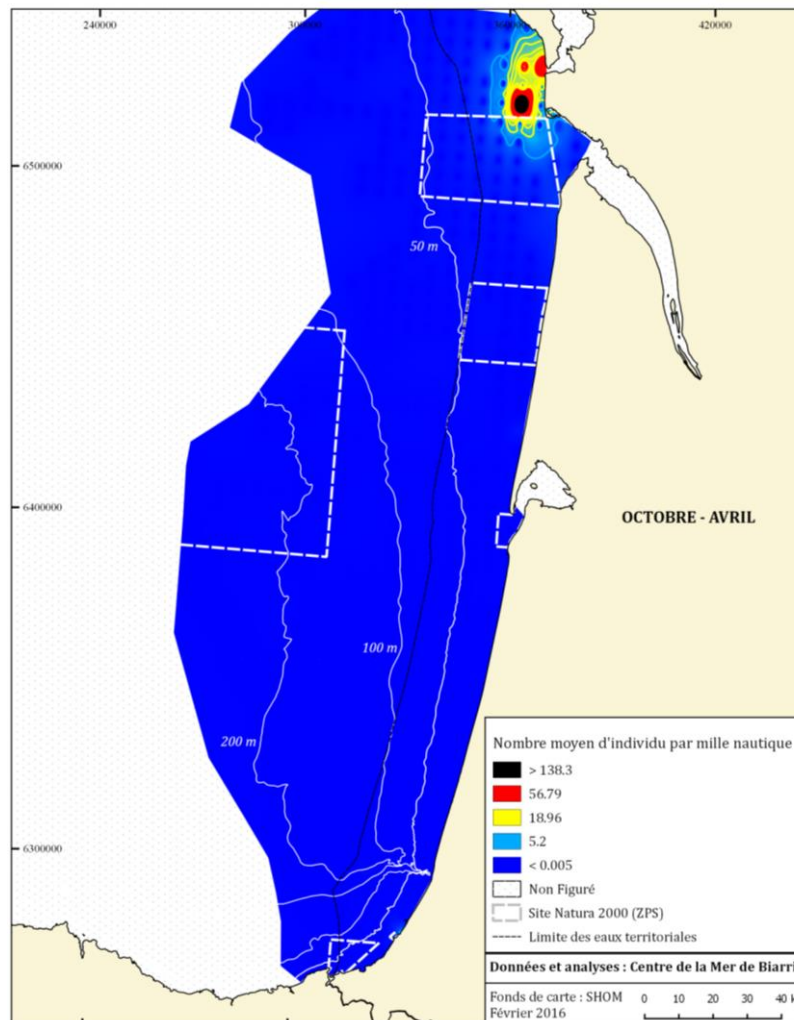
Dans le sud du golfe de Gascogne, la Macreuse noire est présente en hiver et surtout en décembre avec des densités de 40 ind./h. Il pourrait s'agir de Macreuses allant hiverner plus au sud sur les côtes de la péninsule Ibérique.

**Macreuse noire** *Melanitta nigra*

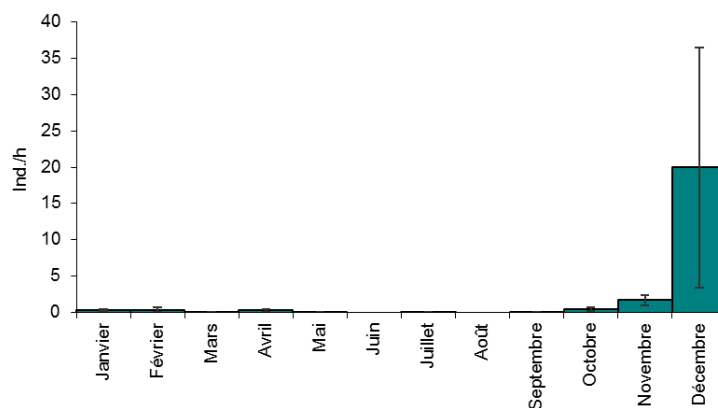
1976-2002



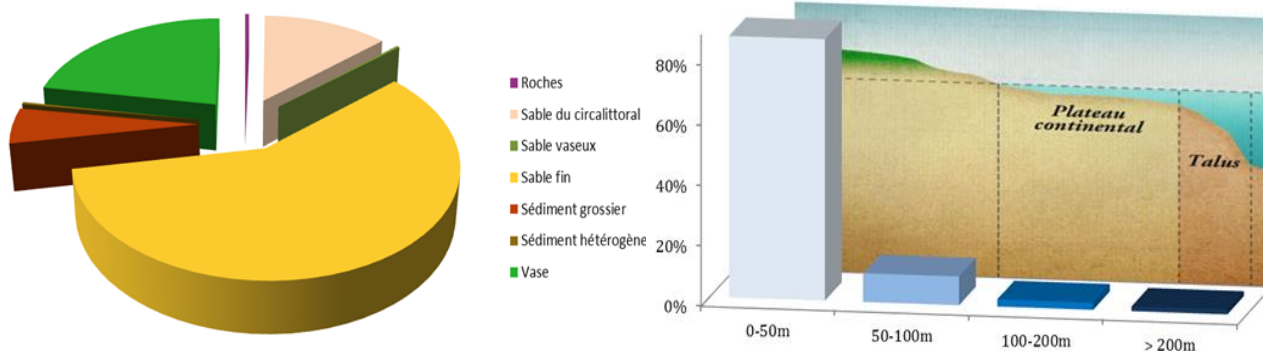
2003-2015



Évolution de la répartition de la Macreuse noire (*Melanitta nigra*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémery, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.



### Habitats préférentiels et synthèse



La distribution de la Macreuse noire ne semble pas avoir changé depuis 2002. Pratiquement absente du sud, elle se cantonne à un secteur au-dessus de l'estuaire de la Gironde.

Le réseau Natura 2000 rassemble 16% des abondances relatives, grâce au site du Panache de la Gironde. Étant donné l'absence de l'espèce dans le sud, le grand secteur de Capbreton-Arcachon n'aurait que peu d'intérêt. Le réseau actuel n'est pas incohérent pour cette espèce à la distribution erratique dans le secteur.

En toute logique, l'écrasante majorité des abondances est retrouvée dans la frange côtière (87%). La distribution de l'espèce correspond essentiellement à un substrat de sable fin et de vase.

# Phalaropes *Phalaropus* sp.



## Statuts de protection et de conservation

- Directive Oiseaux : Annexe I pour *Phalaropus lobatus*
- Convention de Bonn : Annexe II
- Espèce protégée en France (Arrêté du 29 octobre 2009)
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure

## Répartition

Tous les Phalaropes identifiés avec certitude sont des Phalaropes à bec large *Phalaropus fulicarius*. Les phalaropes se reproduisent en zone circumpolaire subarctique : Alaska, Canada, Sud du Groënland, Islande, Nord des îles Britanniques, Spitzberg et Sibérie. Le Phalarope à bec large hiverne essentiellement en mer.

## Régime alimentaire

Les phalaropes se nourrissent surtout d'invertébrés (diptères, coléoptères, vers, crustacés, copépodes...) qu'ils trouvent en nageant à la surface de l'eau.

## Menaces

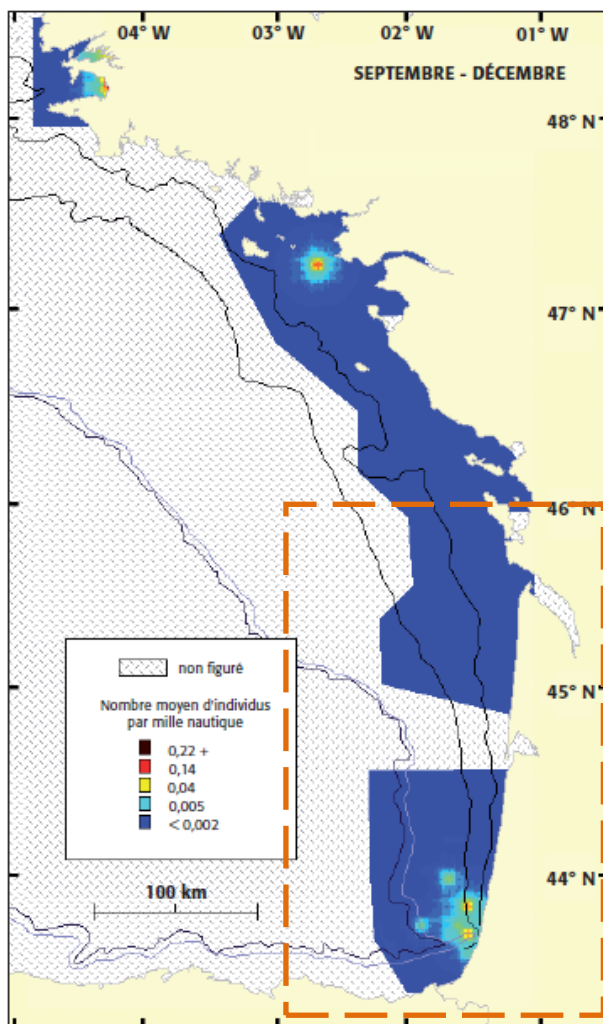
La perte de milieux favorables à la pose et au stationnement d'oiseaux au cours des migrations constitue sans doute la plus importante menace.

## Phénologie

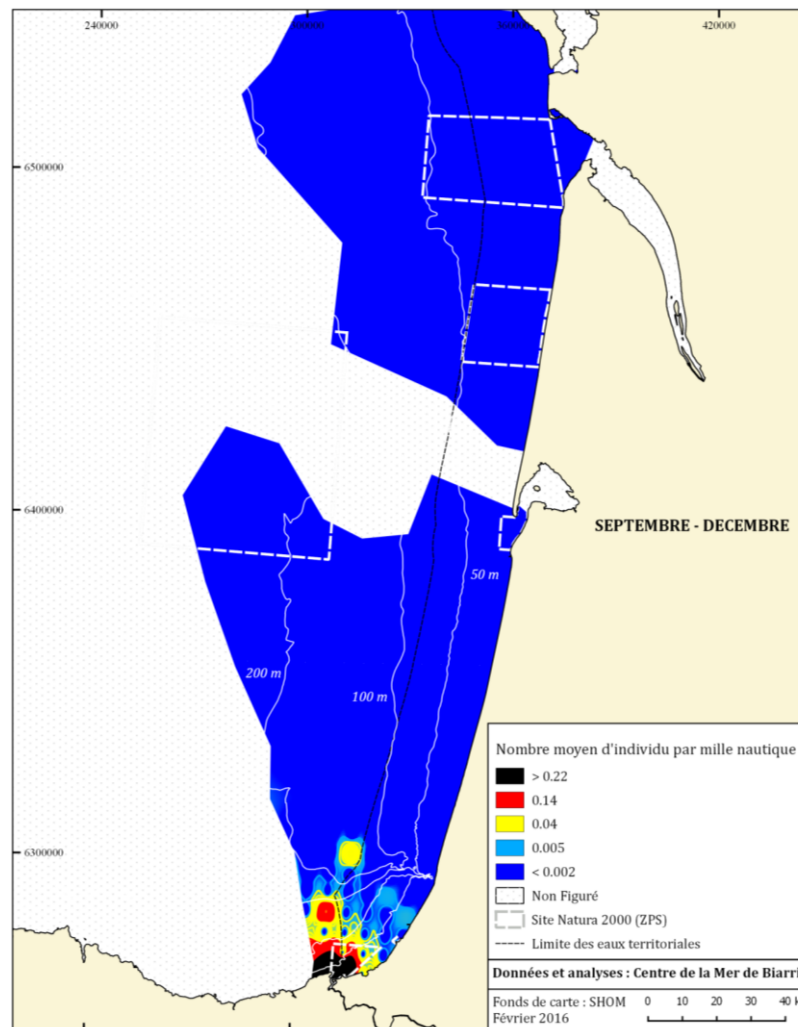
Les Phalaropes sont surtout présents entre octobre et décembre, avec un pic à forte variabilité en novembre. Quelques individus sont encore vus en avril-mai. D'une manière générale, les abondances sont relativement faibles.

**Phalaropes** *Phalaropus sp.*

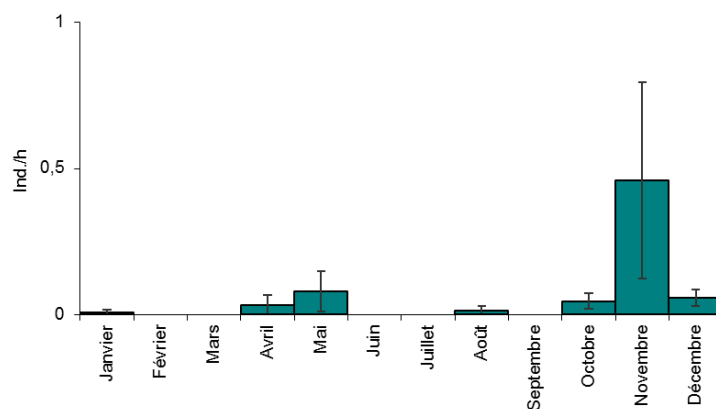
1976-2002



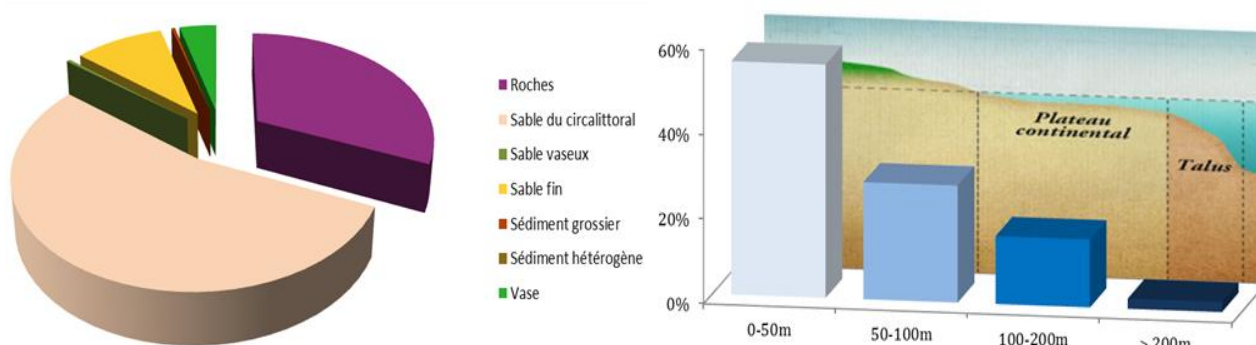
2003-2015



Évolution de la répartition des phalaropes (*Phalaropus sp.*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémery, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.



### Habitats préférentiels et synthèse



Les Phalaropes sont toujours absents de la quasi-totalité de la zone d'étude de septembre à décembre, à l'exception du complexe du plateau continental sud landais avec le Gouf de Capbreton. Depuis 2002, l'espèce s'est en revanche légèrement décalée au sud avec des abondances moyennes accrues.

Avec leur décalage de répartition vers le sud, les Phalaropes sont ainsi plus présents dans le site de l'estuaire de la Bidassoa, qui représente à lui seul 50% des abondances moyennes totales du secteur. Pourtant, aucune espèce de Phalaropes n'est prise en compte dans ce site Natura 2000. Le grand secteur Capbreton-Arcachon amènerait ce pourcentage à 54%.

Presque 60% des abondances moyennes sont observées dans les eaux côtières, ce qui correspond dans le sud de la zone d'étude à des substrats principalement sableux et rocheux.



# Grand labbe

## *Stercorarius skua*



### Statuts de protection et de conservation

- Convention de Berne : Annexe III
- Espèce protégée en France (Arrêté du 29 octobre 2009)
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure
- Liste rouge France (de passage) : Préoccupation mineure

### Répartition

Le Grand Labbe ne se rencontre que dans l'hémisphère nord et se reproduit exclusivement en Europe : Écosse (8 000 couples), Islande (5 500 couples), îles Féroé, Norvège... (Furness, 1997). Le Grand labbe ne niche pas en France. Les eaux françaises et en particulier le sud du golfe de Gascogne jouent un rôle important pour la survie hivernale de cette espèce (Castège et Hémerly, 2009).

### Régime alimentaire

Le Grand labbe peut capturer des poissons par lui-même mais il se nourrit surtout en volant les proies des autres oiseaux marins qu'il persécute jusqu'à ce qu'ils régurgitent la nourriture (cleptoparasitisme). Il obtient aussi des restes des chalutiers et des bateaux de pêche.

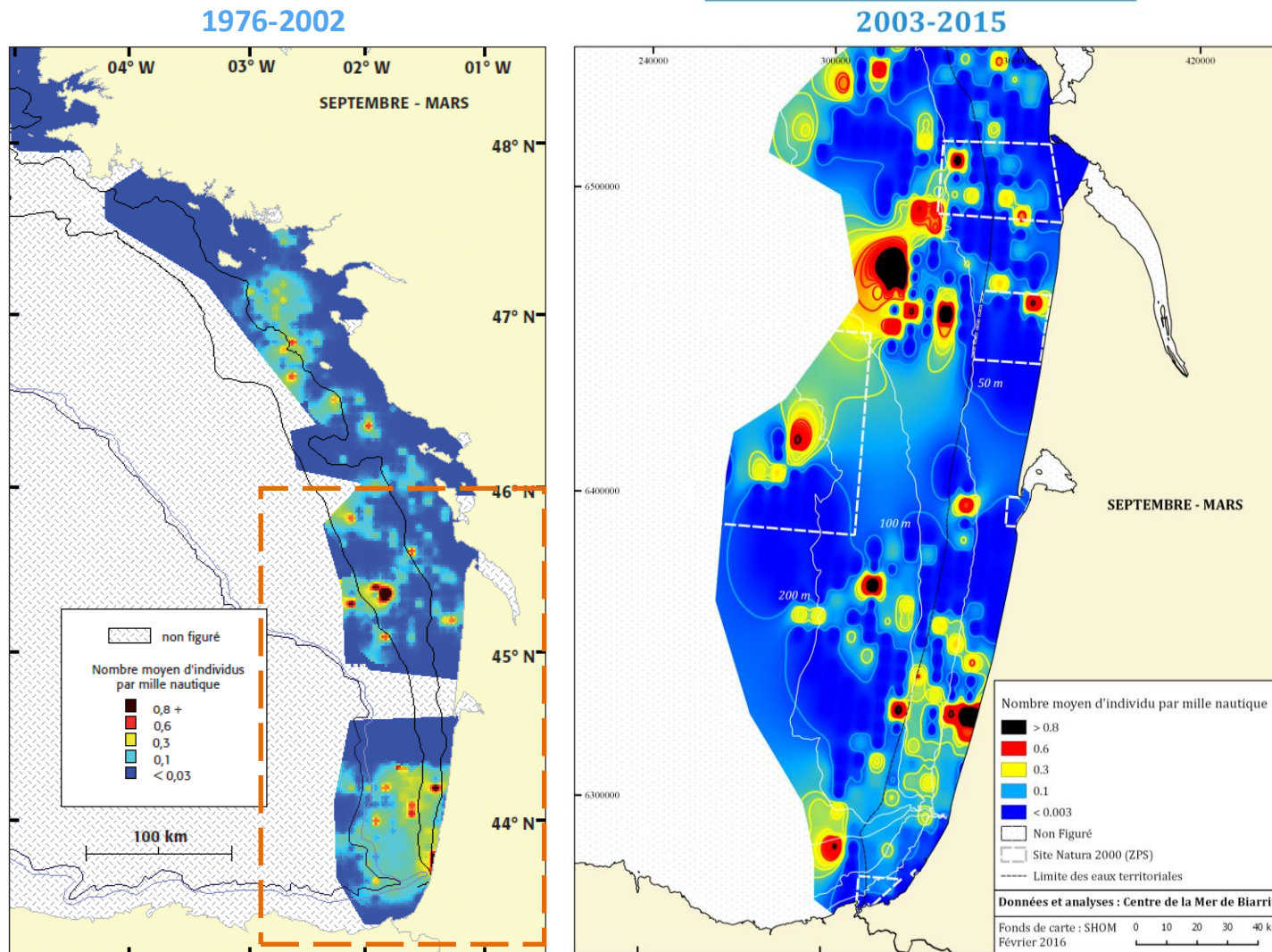
### Menaces

Le Grand labbe ne souffre pas de menaces particulières. Néanmoins, les changements dans les rejets des pêches risquent d'avoir des conséquences encore inconnues sur l'espèce.

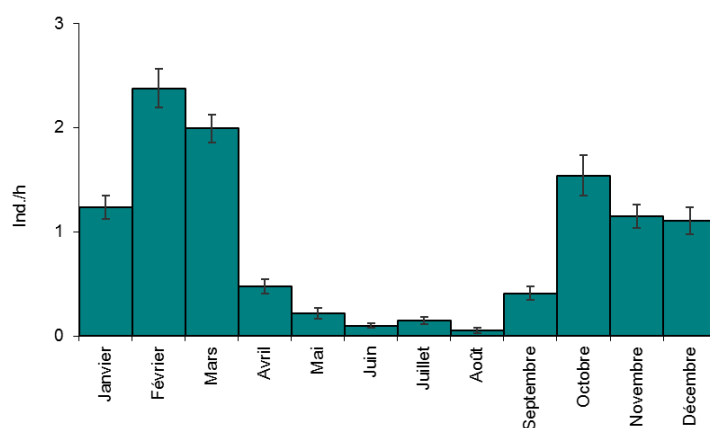
### Phénologie

Le Grand labbe fréquente toute l'année les eaux du sud du golfe de Gascogne avec une période de densités accrues entre octobre et mars. Le pic de présence a lieu en février (> 2 ind./h).

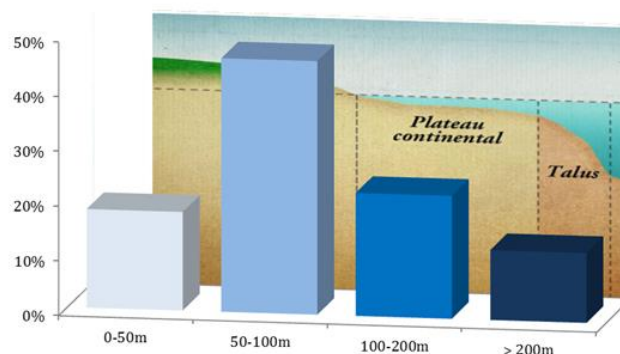
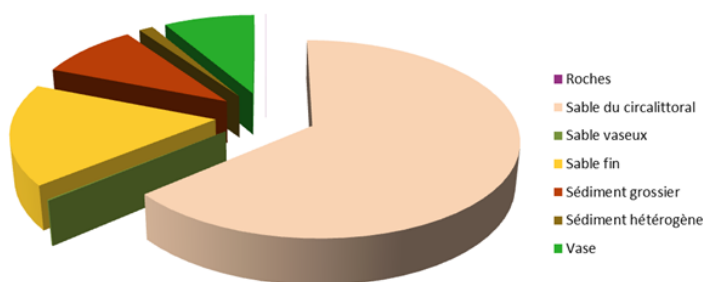
Grand labbe *Stercorarius skua*



Évolution de la répartition du Grand labbe (*Stercorarius skua*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémery, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.



### Habitats préférentiels et synthèse



La répartition du Grand Labbe n'a pas connu de changements majeurs depuis 2002 (période de septembre à mars). L'évolution globale serait à la diminution mais ces résultats ne sont pas significatifs (voir section III). Les zones de fortes concentrations sont toujours confirmées au sud de l'estuaire de la Gironde et au nord du Gouf de Capbreton vers le plateau landais. De manière générale, l'espèce est répartie sur toute la zone d'étude.

Malgré cette large distribution, les AMPs de la zone d'étude ne représentent que 17% des abondances moyennes en Grand labbe. Les plus fortes abondances sont portées par le site du Canyon de Cap Ferret. Avec l'ajout du grand secteur Capbreton-Arcachon, le réseau des AMPs représenterait 29%. L'actuelle disposition des sites Natura 2000 n'est donc pas la plus adaptée à l'espèce.

La moitié des abondances moyennes est observée entre les isobathes de 50 et 100m, le reste des observations se répartit de manière relativement homogène entre les autres profondeurs. Cette répartition s'accompagne d'une mosaïque de substrat : sable du circalittoral, vase, sable fin et sédiments grossiers.

# Mouette mélanocéphale

## *Ichthyaetus melanocephalus*



### Statuts de protection et de conservation

- Directive Oiseaux : Annexe I
- Convention de Bonn : Annexe II
- Convention de Berne : Annexe II
- Espèce protégée en France (Arrêté du 29 octobre 2009)
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure

### Répartition

La Mouette mélanocéphale niche uniquement en Europe. En France, les principales colonies sont en Camargue puis dans le Pas-de-Calais et en Vendée. À l'intérieur des terres, elle niche surtout le long de la Loire. L'espèce hiverne le long du littoral atlantique français (jusque dans la Manche et la mer du Nord), mais aussi en Méditerranée et en mer Noire.

### Régime alimentaire

Lors de sa reproduction et de sa présence à l'intérieur des terres, le régime de la Mouette mélanocéphale est essentiellement insectivore, elle profite également des décharges et des plaines agricoles. En hiver, elle est plutôt piscivore du fait de son hivernage en mer.

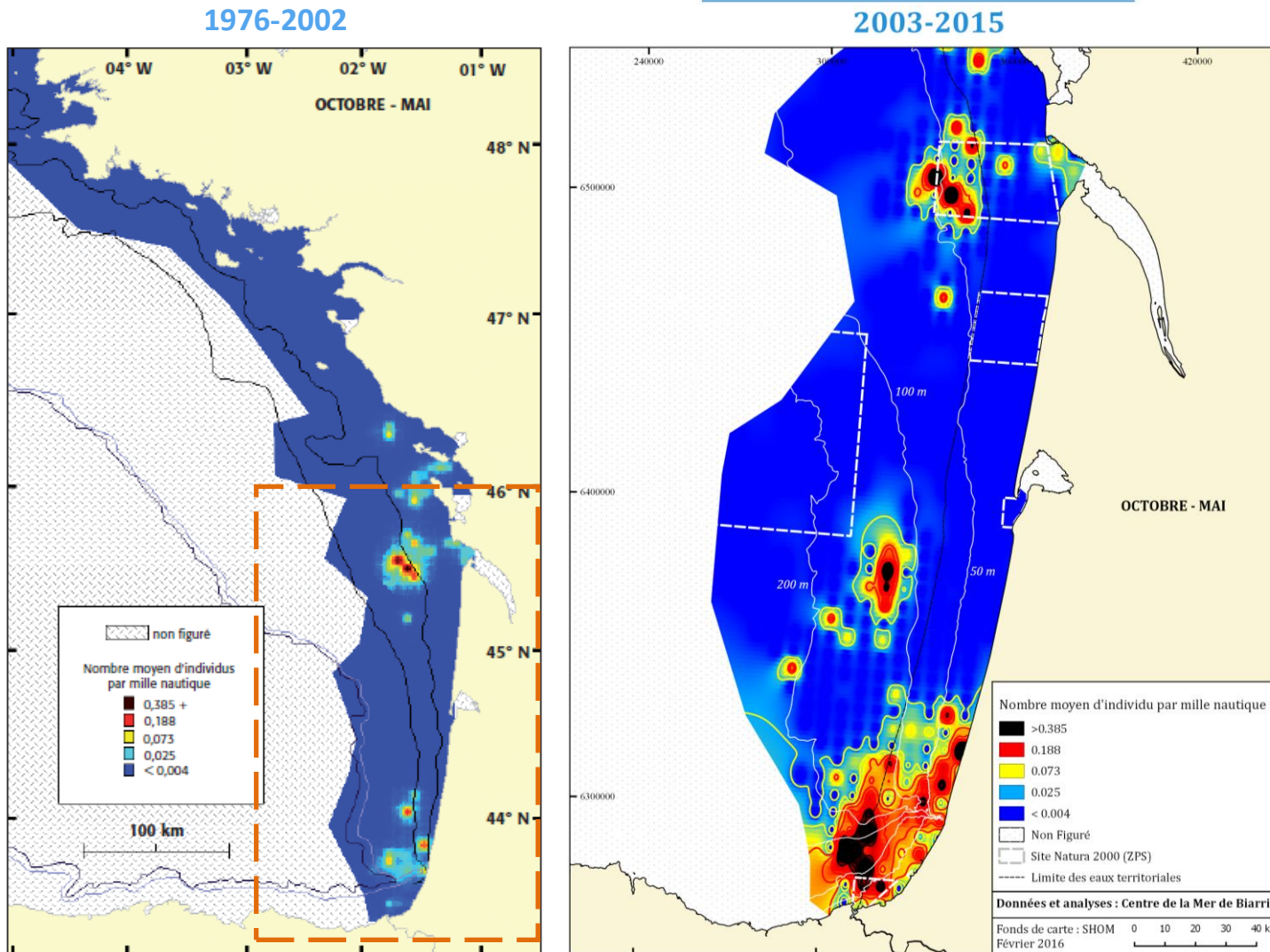
### Menaces

Il n'y a pas de menaces directes sur la Mouette mélanocéphale. Les menaces indirectes sont liées aux milieux qu'elle fréquente : disponibilité des sites de reproduction, compétition interspécifique, piétinement...

### Phénologie

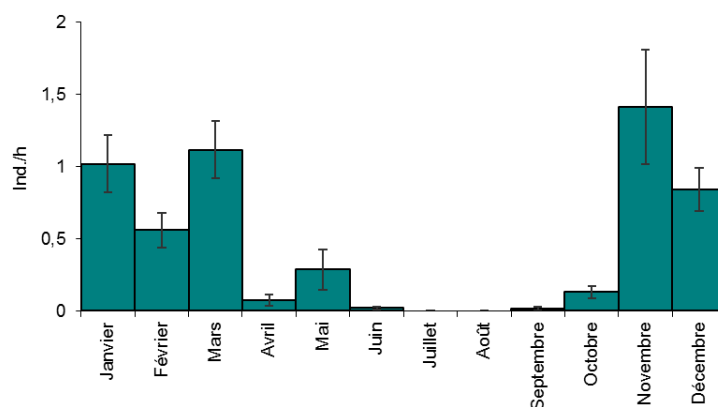
L'espèce est présente régulièrement en mer en période interuptiale de novembre à mai. Les abondances moyennes au cours de l'hiver comportent près de 1 individu par heure de prospection.

**Mouette mélanocéphale** *Ichthyaetus melanocephalus*

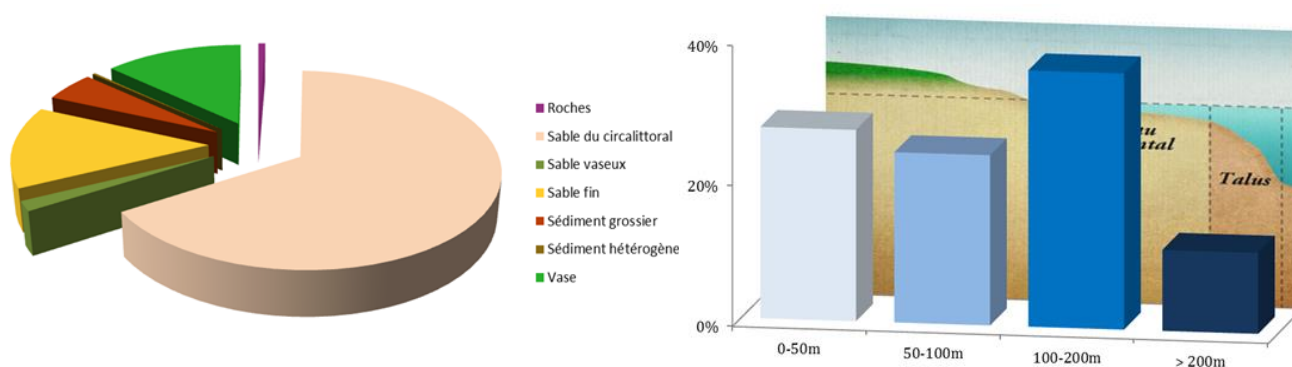


Évolution de la répartition de la Mouette mélanocéphale (*Ichthyaetus melanocephalus*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémerly, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.





### Habitats préférentiels et synthèse



La Mouette mélanocéphale a connu une augmentation significative dans le sud du golfe de Gascogne en période hivernale (octobre-mai). L'espèce occupe en continu avec de très fortes abondances le secteur du plateau landais jusqu'à la frontière espagnole. Un important secteur situé au sud du Canyon de Cap Ferret apparaît aussi pour cette espèce. La zone de la Tapinière située au large de l'estuaire de la Gironde, déjà identifiée lors de la précédente analyse, reste un secteur de forte abondance pour l'espèce.

Malgré cette explosion des hivernants, tant en termes de répartition que d'abondances, le réseau des AMPs ne représente que 15% des abondances moyennes de la zone d'étude. Ainsi, les plus fortes concentrations se situent hors des sites Natura 2000. Toutefois, l'ajout du grand secteur Capbreton-Arcachon ramènerait ce total à 41%. La représentativité serait d'autant plus grande si la tête du Gouf de Capbreton était incluse.

La Mouette mélanocéphale ne semble pas avoir de préférences quant à la profondeur qu'elle fréquente puisqu'on la retrouve de manière égale entre la frange côtière jusqu'à l'isobathe des 200m. Le substrat associé est essentiellement du sable du circalittoral.



# Mouette pygmée

## *Hydrocoloeus minutus*



### Statuts de protection et de conservation

- Directive Oiseaux : Annexe I
- Convention de Berne : Annexe II
- Espèce protégée en France (Arrêté du 29 octobre 2009)
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure
- Liste rouge France (hivernant) : Préoccupation mineure

### Répartition

La Mouette pygmée se reproduit de la Finlande à la Sibérie orientale, jusqu'aux Pays-Bas à l'ouest, avec une faible population en Europe de l'ouest. En migration, l'espèce se déplace près des côtes et affectionne les milieux lagunaires. Plus rarement, elle peut stationner en cours de migration sur tout type de milieu humide à l'intérieur des terres.

### Régime alimentaire

Son régime alimentaire est quasiment inconnu durant l'hivernage en mer : probablement du macroplancton flottant en surface et des petits poissons. L'espèce n'exploite que très peu les rejets des chalutiers.

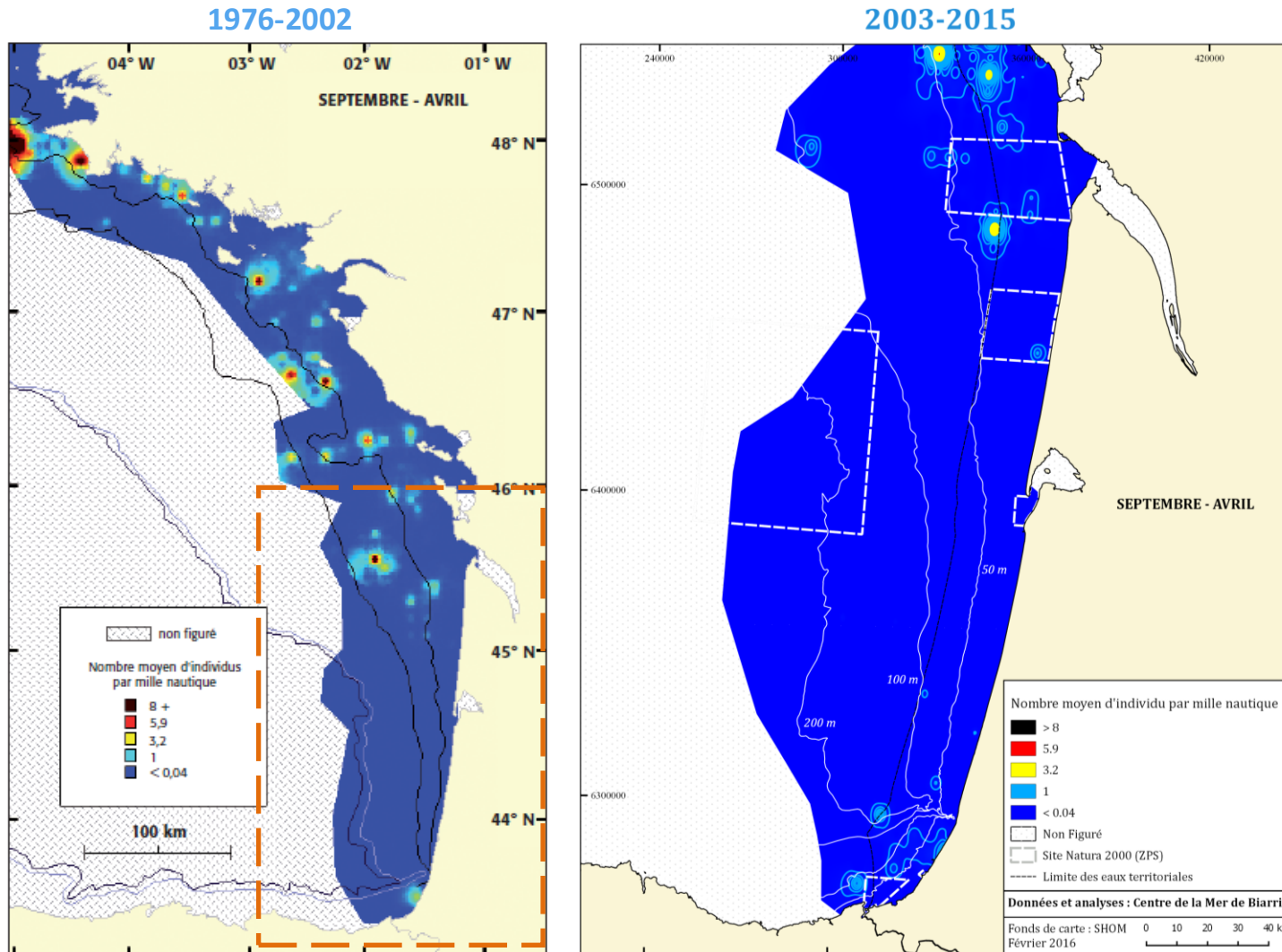
### Menaces

La principale menace que l'espèce pourrait encourir sur le territoire français paraît être l'appauvrissement de la ressource, dû à un processus global de dégradation et pollution des milieux aquatiques ainsi que l'influence du réchauffement climatique. Cette espèce est aussi vulnérable aux marées noires.

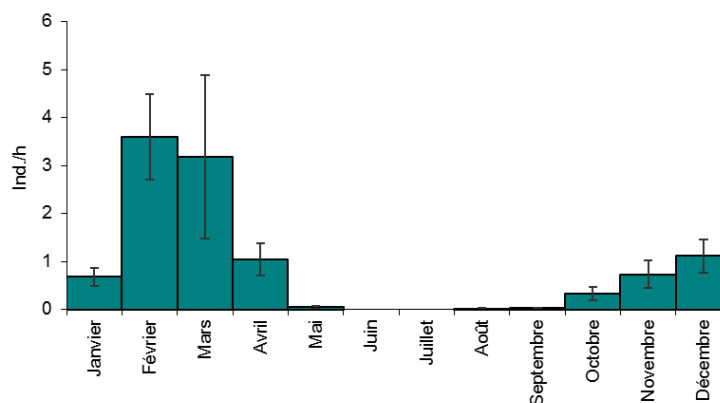
### Phénologie

La Mouette pygmée est principalement présente dans le secteur d'étude d'octobre à avril avec des pics d'abondance très nets en février-mars (presque 4 ind./h).

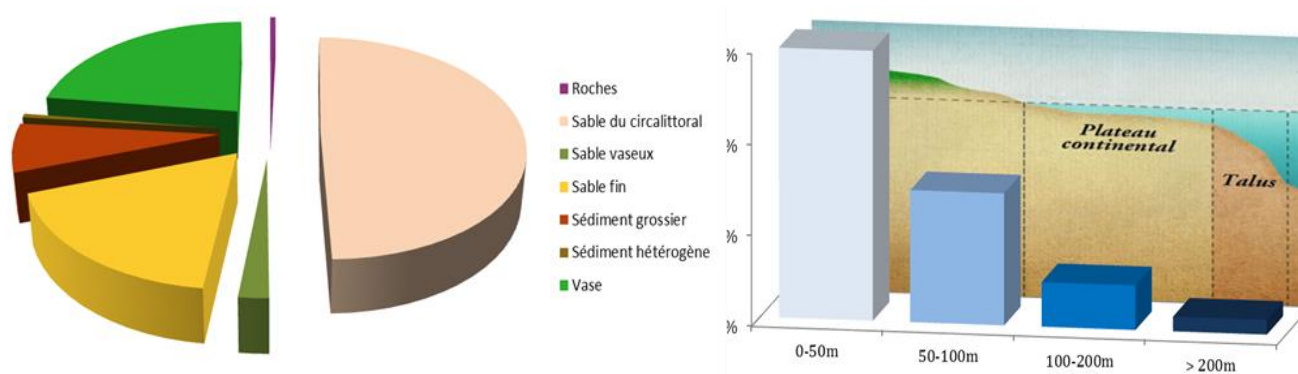
**Mouette pygmée** *Hydrocoloeus minutus*



Évolution de la répartition de la Mouette pygmée (*Hydrocoloeus minutus*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémerly, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.



### Habitats préférentiels et synthèse



La répartition de la Mouette pygmée ne semble pas avoir changé depuis 2002. Le panache de la Gironde et son secteur nord restent les zones préférentielles de l'espèce dans l'aire d'étude. Néanmoins, les abondances ont diminué, de même dans le sud où plusieurs zones très localisées sont identifiées, mais avec de faibles abondances

Le réseau des AMPs de l'aire d'étude ne rassemble que 12% des abondances relatives de cette espèce qui n'est incluse dans aucun de ces sites. Une mise à jour des FSD pourrait être nécessaire en termes de responsabilité envers l'espèce. L'ajout du grand secteur Capbreton-Arcachon n'augmenterait cette représentativité qu'à 18%.

La distribution très côtière de l'espèce est à nouveau confirmée par les résultats puisque 60% des abondances relatives se trouvent dans la bande littorale inférieure à 50m de profondeur. La répartition par substrat est plus hétérogène avec des sédiments sableux et vaseux.

## Mouette de Sabine *Xema sabini*



### Statuts de protection et de conservation

- Convention de Berne : Annexe II
- Espèce protégée en France (Arrêté du 29 octobre 2009)
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure

### Répartition

La Mouette de Sabine niche de manière très localisée et est assez peu commune en Europe et dans le Paléarctique Occidental en général. Dès le début de l'automne, elle migre vers le sud par l'Atlantique, très au large. Elle devient alors exclusivement pélagique mais des tempêtes d'ouest la repousse régulièrement en direction des côtes de l'Europe Occidentale, notamment dans le golfe de Gascogne.

### Régime alimentaire

En été, la mouette de Sabine consomme surtout des insectes et des larves. Au cours de la migration, les petits crustacés, poissons et autres petites créatures marines font également partie de son alimentation.

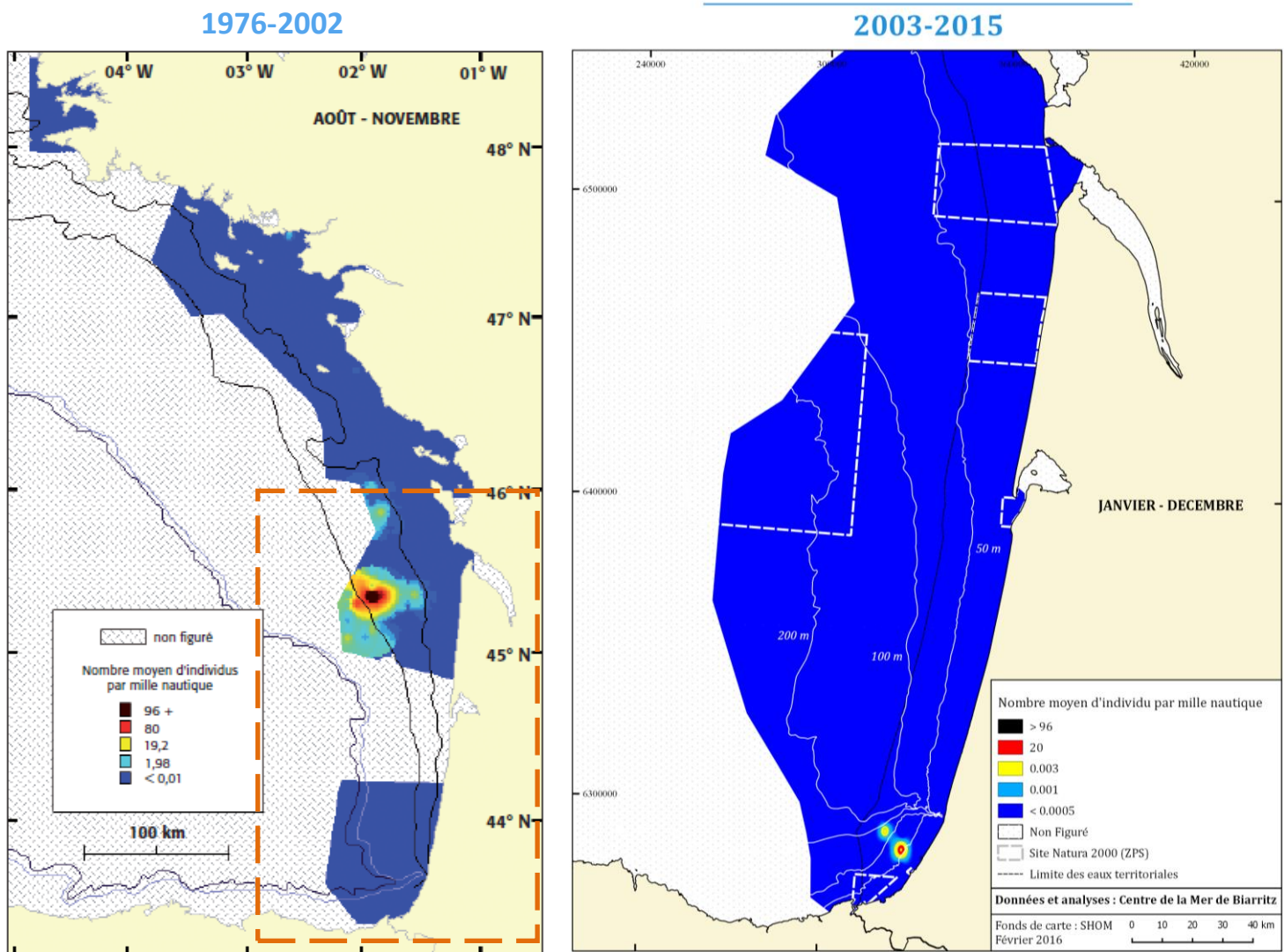
### Menaces

La Mouette de Sabine n'est pas globalement menacée en dépit des dérangements causés par les humains dans le nord-est du Groenland, et de la chasse et de la récolte des œufs en Alaska.

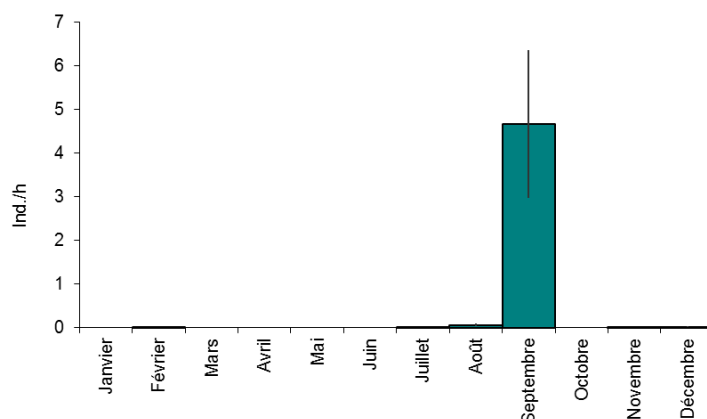
### Phénologie

Les Mouettes de Sabine fréquentent le sud du golfe de Gascogne essentiellement de fin juillet à février, avec une abondance maximale en septembre (5 ind./h). Les densités sont de manière générale très faible.

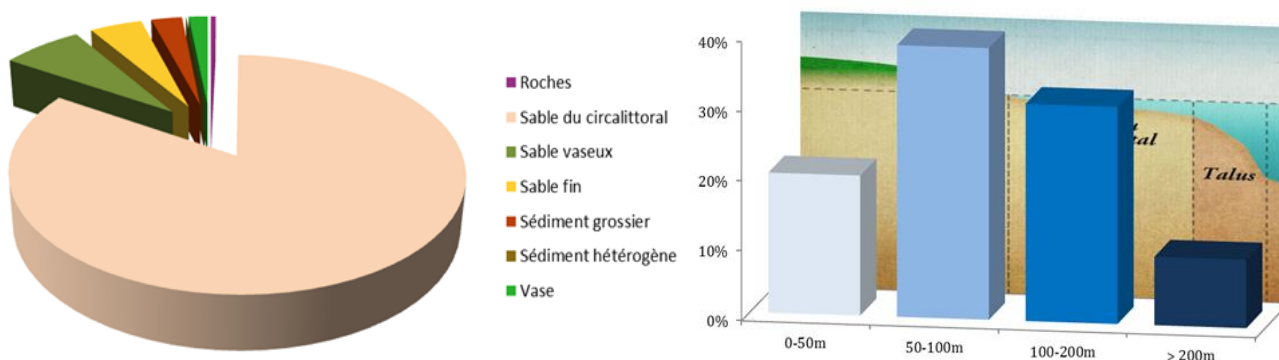
**Mouette de Sabine** *Xema sabini*



Évolution de la répartition de la Mouette de Sabine (*Xema sabini*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémary, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.



### Habitats préférés et synthèse



Les fortes concentrations observées lors de la première analyse ne se retrouvent plus dans la zone d'étude. L'espèce n'est observée de manière régulière qu'au sud du Gouf de Capbreton, en effectifs très bas.

Du fait de la très faible présence de la Mouette de Sabine dans le secteur, le réseau des AMPs ne rassemble donc que 3% des abondances moyennes de l'espèce. D'ailleurs, l'espèce n'est listée que dans un seul FSD (site du Canyon de Cap Ferret). L'actuel réseau n'est donc pas adapté à cette espèce. En revanche, la prise en compte du grand secteur Capbreton-Arcachon augmenterait la représentativité jusqu'à 26%.

La Mouette de Sabine est présente majoritairement sur le plateau continental (50-200m), ce qui correspond à un substrat de sable du circalittoral.



# Mouette rieuse

## *Chroicocephalus ridibundus*



### Statuts de protection et de conservation

- Directive Oiseaux : Annexe II
- Convention de Berne : Annexe III
- Espèce protégée en France (Arrêté du 29 octobre 2009)
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure
- Liste rouge France (hivernant) : Préoccupation mineure

### Répartition

L'espèce présente une vaste aire de répartition allant de l'Islande (à l'ouest) jusqu'aux confins de la Sibérie (à l'est). La population nicheuse est surtout concentrée dans la moitié nord de la France (régions Centre, Rhône-Alpes, Alsace, Nord-Pas-de-Calais, Ile-de-France et Picardie). L'espèce est présente localement toute l'année en dehors de la période de reproduction (mars-mai). En saison inter-nuptiale, la répartition est encore plus vaste puisque l'espèce, migratrice partielle, hiverne jusqu'à l'Afrique et l'Asie tropicale.

### Régime alimentaire

Plutôt grégaire, l'espèce s'alimente en groupes d'importance variable qui nomadisent dans un rayon d'action de plusieurs kilomètres autour d'un dortoir nocturne situé sur l'eau. Son régime alimentaire est de type omnivore (vers de terre, insectes, crustacés, petits poissons). La Mouette rieuse recherche les sources de nourriture d'origine anthropique (décharges d'ordures ménagères, sortie d'égouts, places de nourrissage).

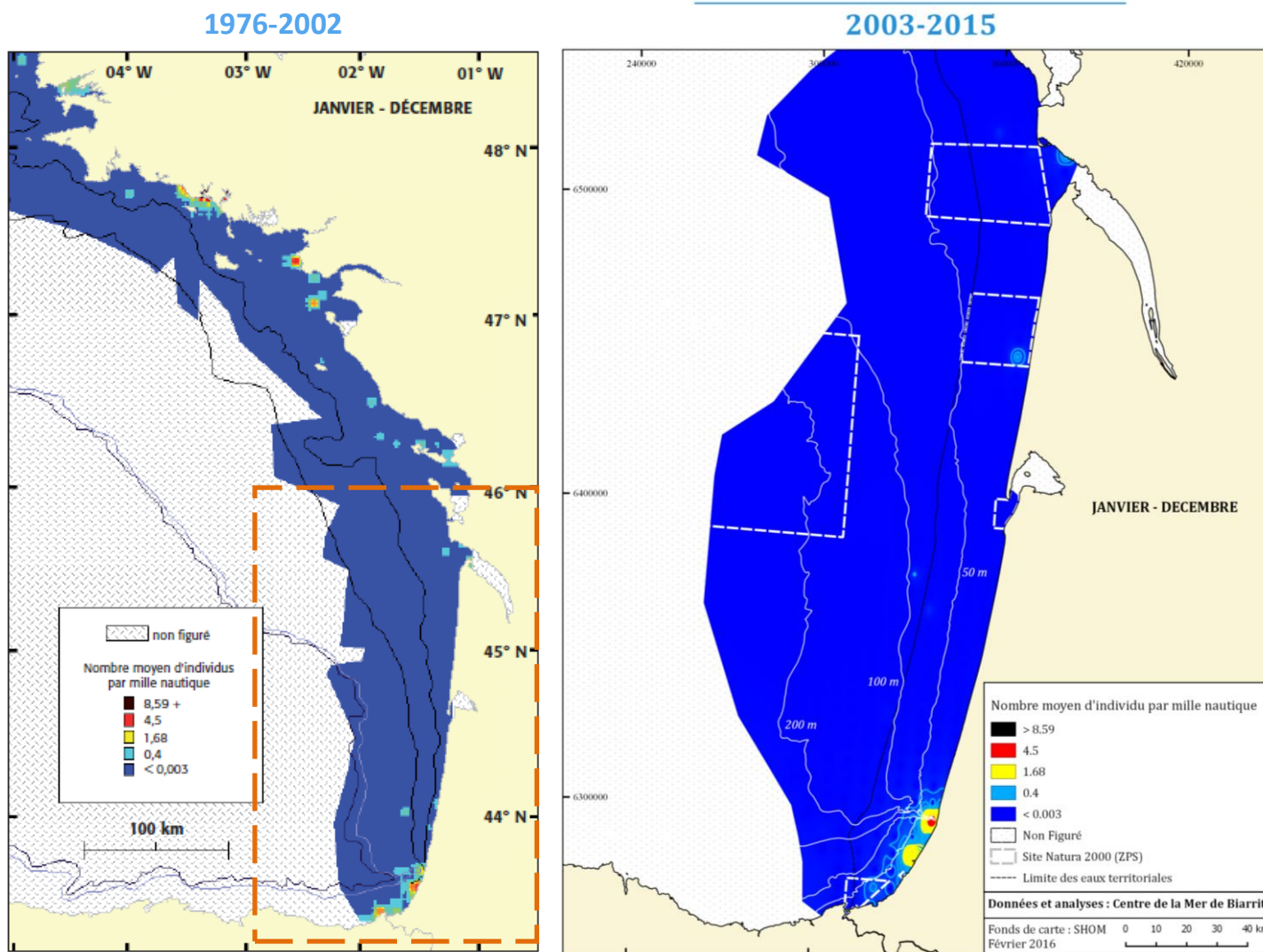
### Menaces

L'espèce est particulièrement liée aux activités anthropiques. Les impacts conjugués de la fermeture des décharges à ciel ouvert et de la nouvelle réforme de la Politique Commune des Pêches (obligation de débarquement) sont pour l'instant inconnus.

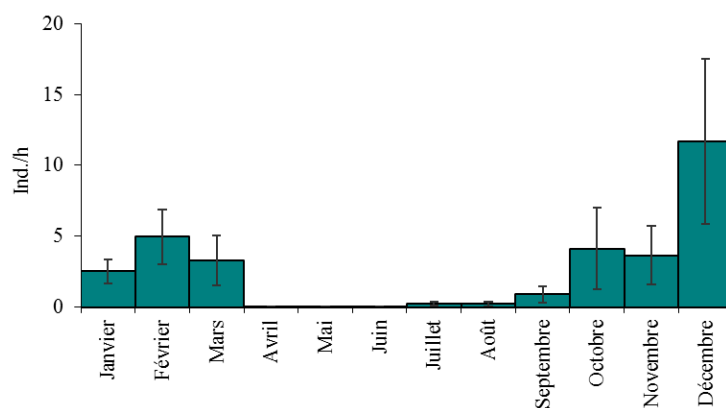
### Phénologie

L'espèce est présente relativement toute l'année avec tout de même de plus forts effectifs entre octobre et mars. Le maximum d'abondance est enregistré en décembre avec plus de 10 ind//h (forte variabilité).

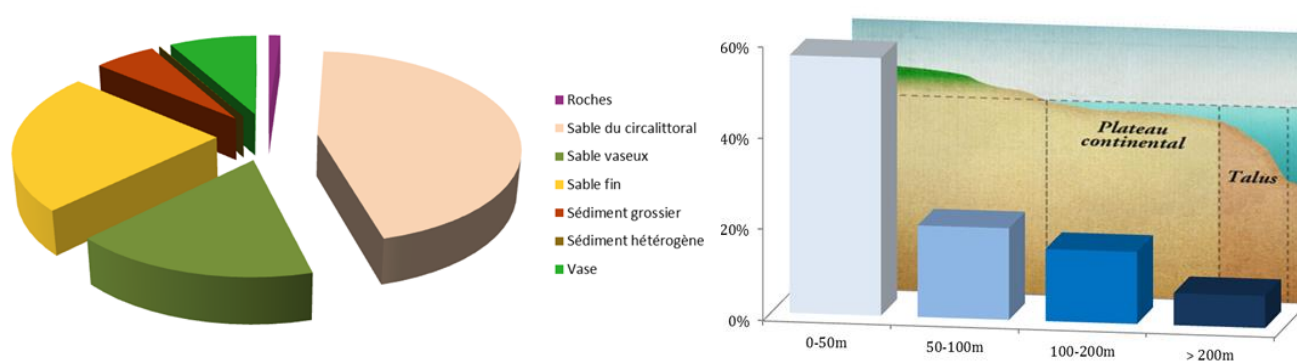
**Mouette rieuse** *Chroicocephalus ridibundus*



Évolution de la répartition de la Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémery, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.



### Habitats préférentiels et synthèse



La distribution annuelle de la Mouette rieuse n’a guère changé depuis 2002 dans le sud du golfe de Gascogne. L’espèce est très fortement liée aux ports de Capbreton et de Bayonne et se reproduit dans des zones humides terrestres.

La Mouette rieuse est régulièrement observée, bien qu’en effectifs moindre (0,4 individu en moyenne par mille nautique) sur les sites de la Bidassoa, de Biarritz (où l’espèce se repose fréquemment dans la baie ou sur les rochers) ainsi que celui d’Hourtin. Au total, le réseau Natura 2000 regroupe 10% des effectifs relatifs. L’ajout du grand secteur Capbreton-Arcachon doublerait cette représentativité.

Les oiseaux s’écartent très peu de la côte puisque 60% des effectifs relatifs restent dans la bande côtière (profondeur < 50m). L’espèce fréquente préférentiellement les baies profondes et les zones portuaires. Toutefois, la présence de l’espèce au-delà de la bande côtière est très faible et semble directement liée à l’exploitation de ressources issues de l’activité de pêche (chalutiers). Les substrats correspondants à son schéma de répartition sont de type sableux et sablo-vaseux.

# Goéland brun

## *Larus fuscus*



### Statuts de protection et de conservation

- Directive Oiseaux : Annexe II
- Convention OSPAR
- Espèce protégée en France (Arrêté du 29 octobre 2009)
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure
- Liste rouge France (nicheur) : Préoccupation mineure
- Liste rouge France (hivernant) : Préoccupation mineure

### Répartition

Le Goéland brun se reproduit dans le nord et l'ouest de l'Europe depuis la Sibérie jusqu'au nord-ouest de l'Espagne et du Portugal. Les colonies du littoral français comptent environ 22 310 couples (Cadiou *et al.*, 2015) du Nord jusqu'en Gironde. En période internuptiale, le golfe de Gascogne est fréquenté par un nombre élevé de Goélands bruns provenant des colonies françaises et du reste de l'Europe.

### Régime alimentaire

Le Goéland brun est un prédateur se nourrissant de vertébrés (poissons, poussins d'oiseaux de toutes espèces...) et d'invertébrés (crustacés, mollusques, vers marins, vers de terre, insectes...). Il exploite aussi les rejets de pêche.

### Menaces

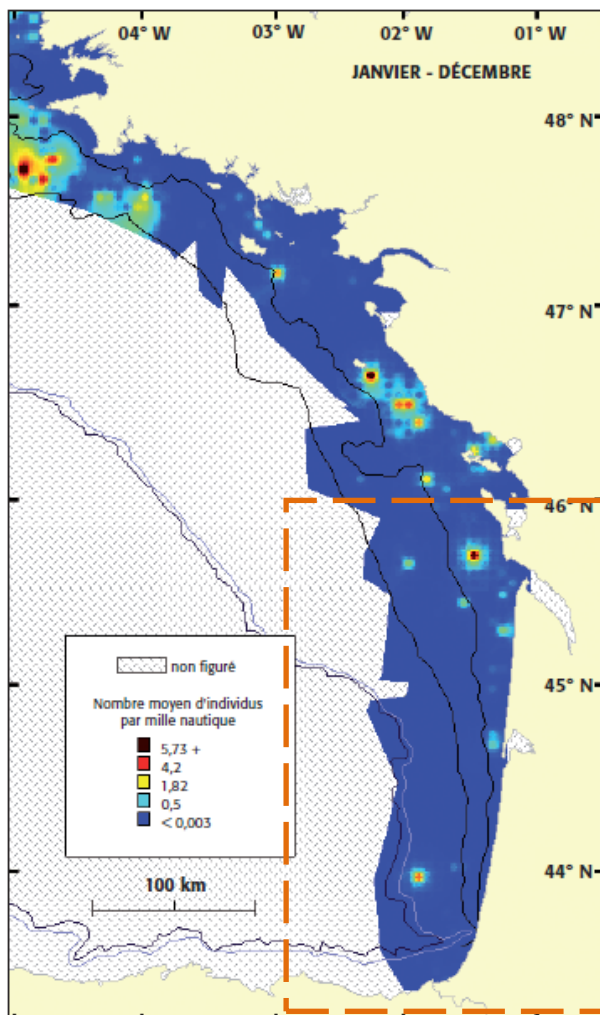
Le Goéland brun est susceptible d'être impacté par les modifications des rejets de pêches ou encore les opérations de régulation d'autres goélands quand elles sont pratiquées dans des colonies mixtes.

### Phénologie

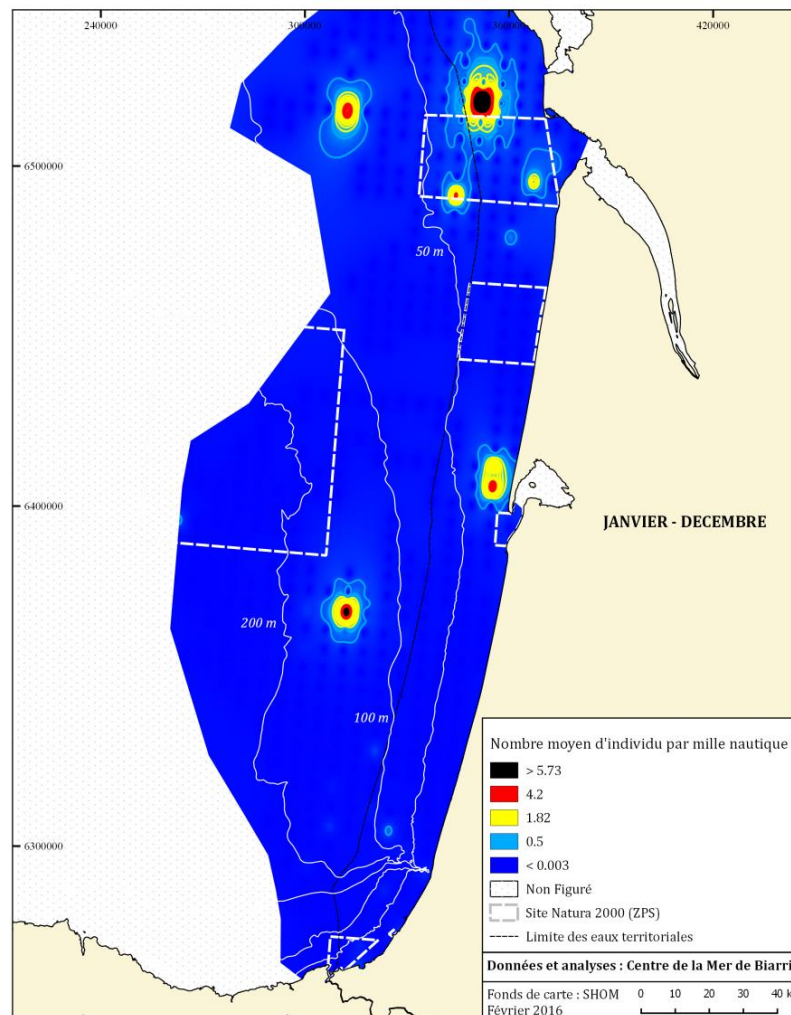
Le Goéland brun est présent toute l'année sur le secteur. Les plus fortes abondances s'observent cependant en hiver entre décembre et mars. Le mois de décembre présente une très forte variabilité.

Goéland brun *Larus fuscus*

1976-2002

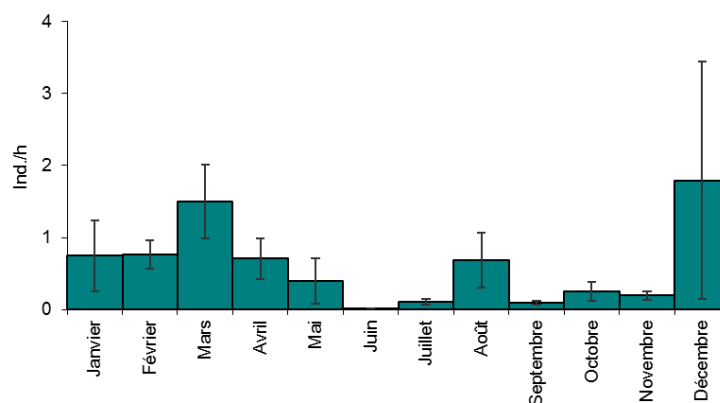


2003-2015

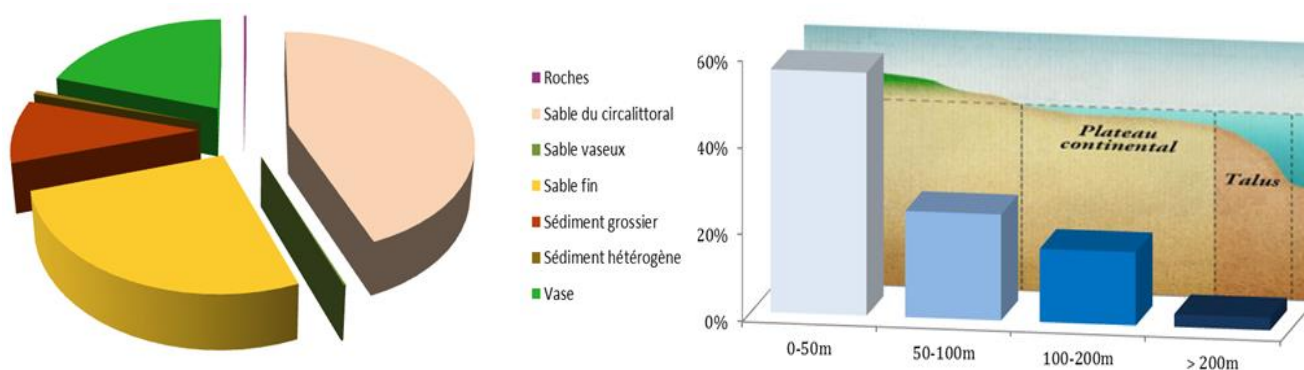


Évolution de la répartition du Goéland brun (*Larus fuscus*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémery, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.





### Habitats préférentiels et synthèse



La distribution annuelle du Goéland brun dans le secteur n'a pas connu de grands changements depuis 2002. Les trois mêmes zones ressortent : le panache de la Gironde, le nord du bassin d'Arcachon et le plateau landais. Si les abondances semblent accrues sur la carte, l'évolution temporelle n'est toutefois pas significative (voir section III).

Le Goéland brun est globalement peu représenté dans les AMPs de l'aire d'étude (15%). Seul le site du Panache de la Gironde ressort dans les analyses alors que l'espèce est prise en compte dans tous les FSD d'Aquitaine. L'ajout du grand secteur de Capbreton-Arcachon permettrait d'englober les zones d'abondances au sud et d'atteindre une représentativité de 28%.

Le Goéland brun se déploie principalement sur la frange côtière (56%), sur une mosaïque de substrats liés aux habitats du nord de la zone d'étude (sable fin, sable du circalittoral, vase, sédiments grossiers.)



# Goéland marin

## *Larus marinus*



### Statuts de protection et de conservation

- Directive Oiseaux : Annexe II
- Espèce protégée en France (Arrêté du 29 octobre 2009)
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure
- Liste rouge France (nicheur) : Préoccupation mineure

### Répartition

Le Goéland marin occupe une large aire de reproduction de part et d'autre de l'Atlantique Nord. La France constitue la limite méridionale de cette aire en Europe. L'espèce niche sur le littoral Manche-Atlantique, de la Seine-Maritime à la Gironde, mais le département du Finistère héberge à lui seul la moitié des effectifs nationaux. En hivernage, le Goéland marin se rencontre sur l'ensemble du littoral Manche-Atlantique français.

### Régime alimentaire

Le Goéland marin est un grand prédateur, notamment envers les autres oiseaux. Les poissons représentent une part non négligeable dans son alimentation et il s'alimente également au travers des actions anthropiques (rejets de pêches, ordures ménagères).

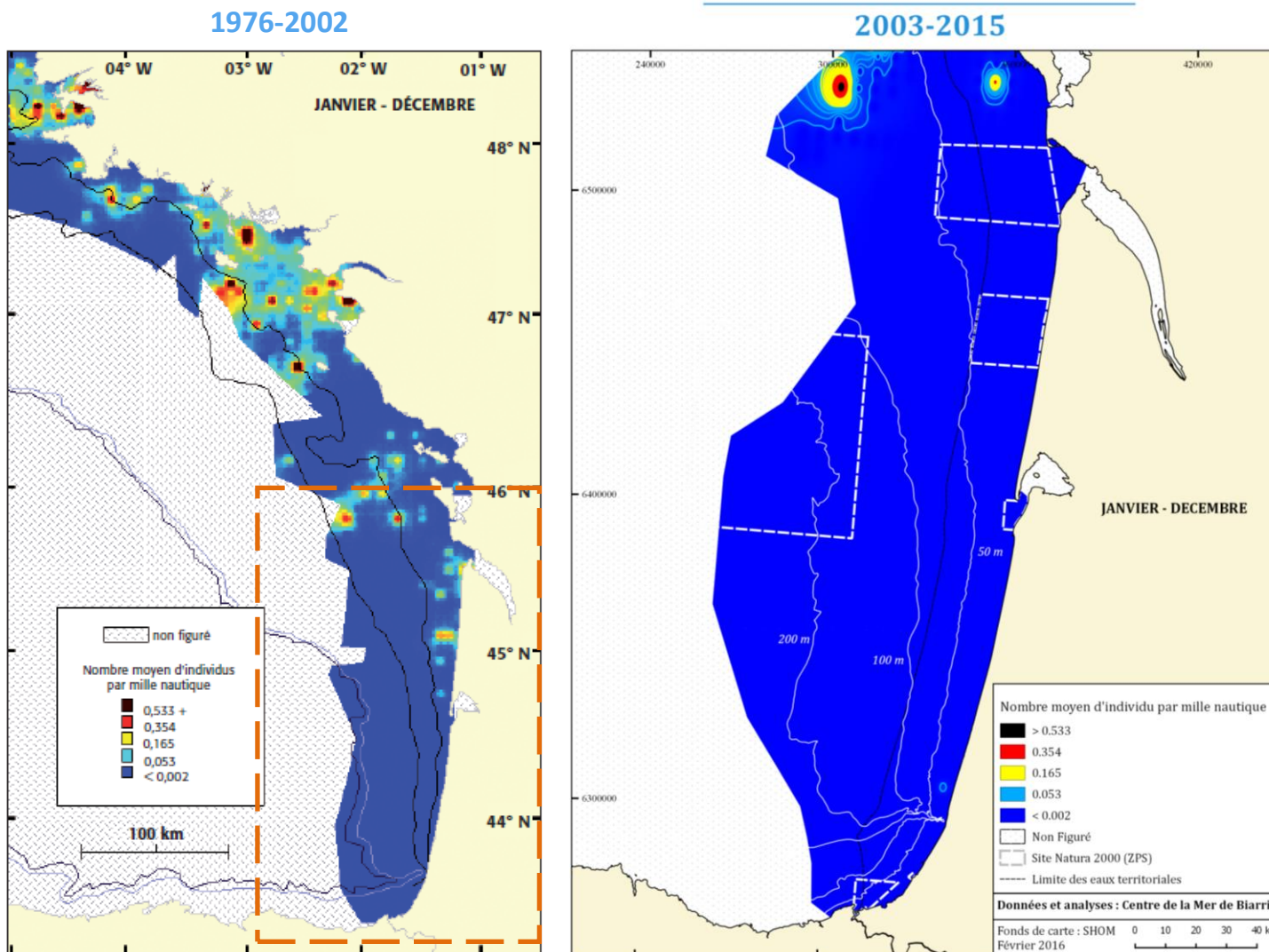
### Menaces

Le Goéland marin ne souffre d'aucune menace particulière. Néanmoins, la réforme dans les rejets de pêche pourrait entraîner des modifications dans ses effectifs ou son comportement.

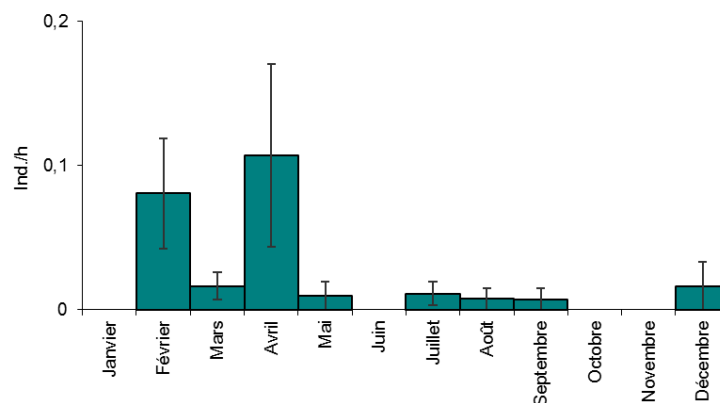
### Phénologie

Le nombre d'individus observés est maximal en février et avril, avec de fortes variations. Les abondances restent néanmoins très basse (0,1 ind./h). Le Goéland marin est vu occasionnellement le reste de l'année.

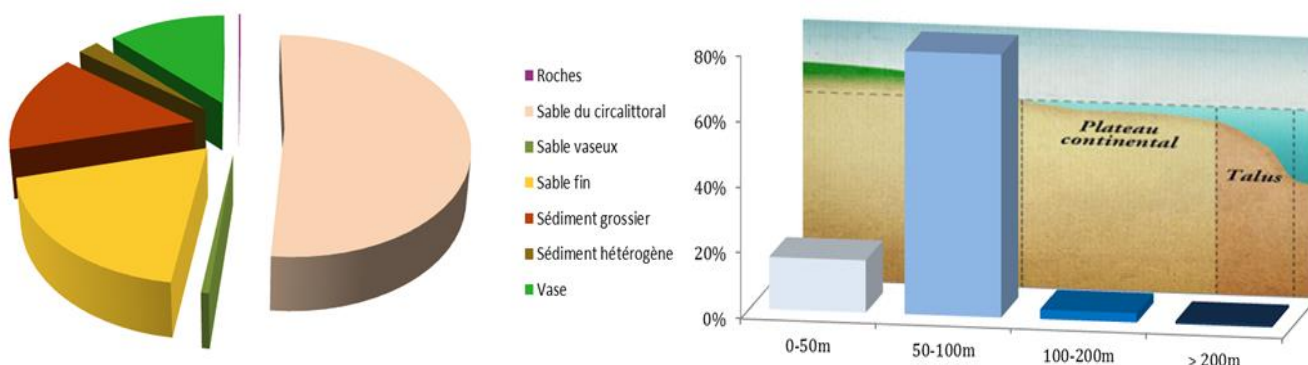
Goéland marin *Larus marinus*



Évolution de la répartition du Goéland marin (*Larus marinus*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémery, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.



### Habitats préférentiels et synthèse



Tout au long de l'année, le Goéland marin n'est présent que de manière erratique dans le sud. Il descend jusqu'à la côte basque mais en faible proportion. Les seules zones de fortes abondances se cantonnent au nord de la Gironde.

Avec un total de représentativité de 5%, l'actuel réseau Natura 2000 n'est pas optimal pour le Goéland marin qui est pourtant listé dans plusieurs FSD. Au vu de la distribution de l'espèce et des rares menaces qui pèsent sur elle, cette faible représentation n'est pas incohérente.

La majorité des abondances moyennes a été relevée sur le plateau continental entre les isobathes de 50 et 100m. Les habitats liés sont à moitié du sable du circalittoral, puis un mélange de sable fin, de vase et de sédiments grossiers.

# Goéland leucophée

## *Larus michahellis*



### Statuts de protection et de conservation

- Convention de Berne : Annexe III
- Espèce protégée en France (Arrêté du 29 octobre 2009)
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure
- Liste rouge France (nicheur) : Préoccupation mineure

### Répartition

L'aire de reproduction du Goéland leucophée englobe l'ensemble du bassin méditerranéen et le littoral atlantique. En France, le Goéland leucophée se reproduit principalement sur la côte méditerranéenne (presque 35 000 couples), notamment en milieu urbanisé (Vidal *et al.*, 2004), la côte atlantique mais également dans les terres (Cadiou *et al.*, 2015). Le nombre de couples sur la façade atlantique est estimé à 250 couples, dont 130 sur la côte basque (Milon et Castège, 2015).

### Régime alimentaire

Opportuniste, le Goéland leucophée se nourrit principalement dans les centres de stockage de déchets ou des rejets de pêche. Il prédate certaines espèces comme l'Océanite tempête.

### Menaces

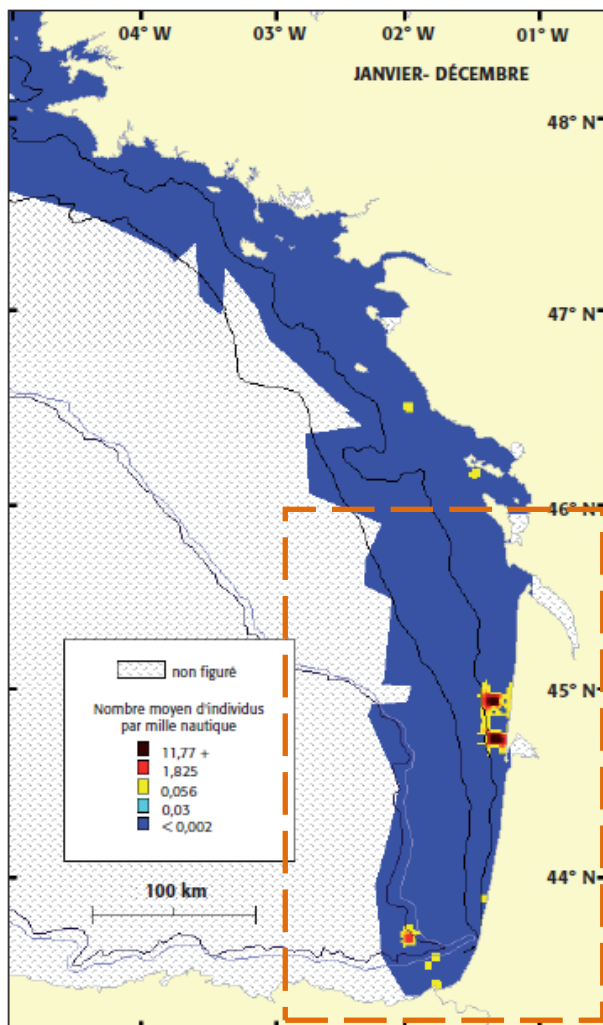
Les impacts conjugués de la fermeture des décharges à ciel ouvert et de la nouvelle réforme de la Politique Commune des Pêches (obligation de débarquement) sont pour l'instant inconnus.

### Phénologie

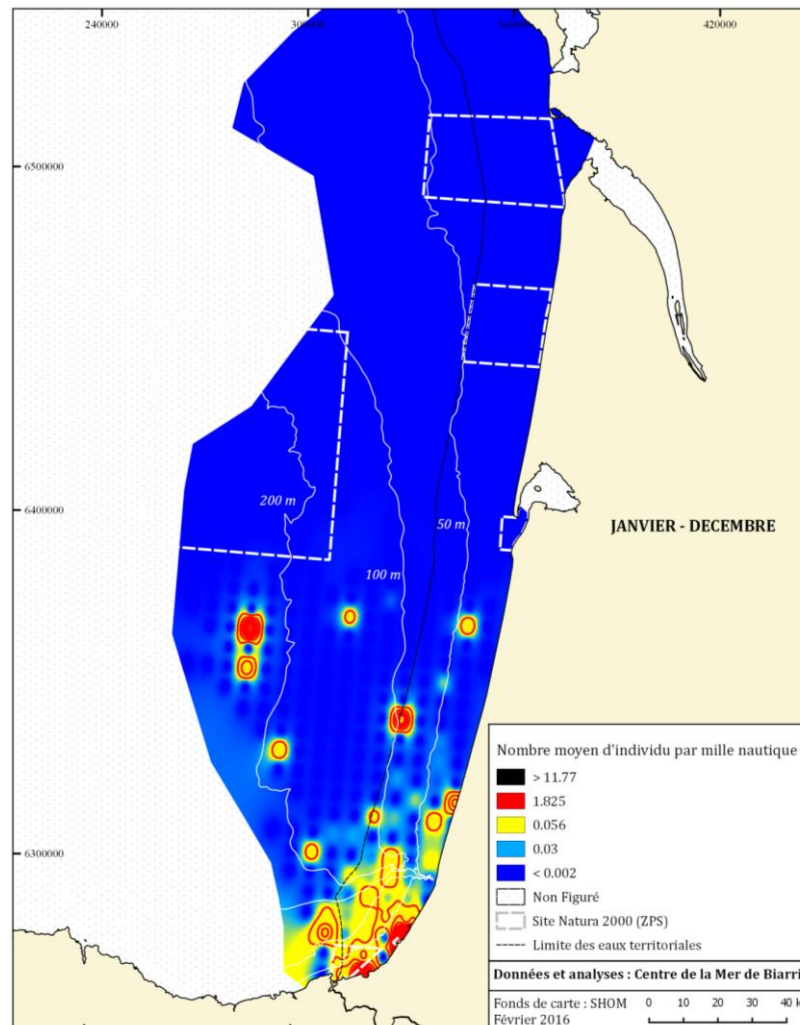
Le Goéland leucophée est observé toute l'année dans le sud du golfe de Gascogne. Des observations plus importantes en mer sont effectuées en période estivale.

Goéland leucophée *Larus michahellis*

1976-2002

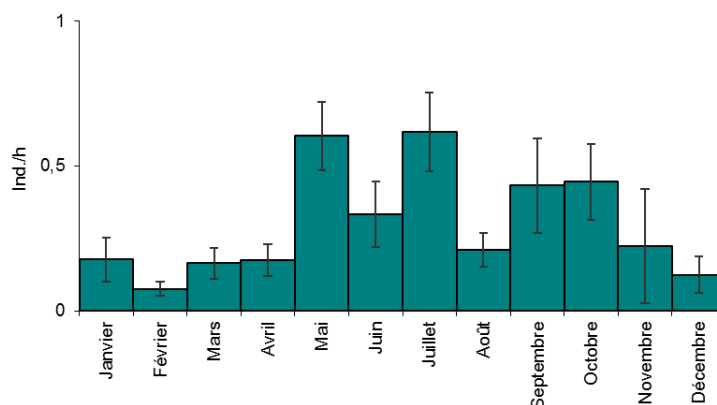


2003-2015

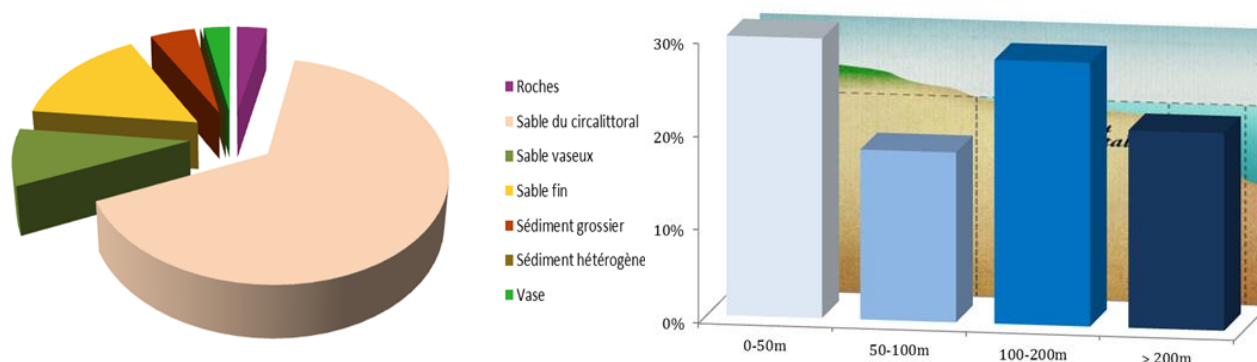


Évolution de la répartition du Goéland leucophée (*Larus michahellis*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémerly, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.





### Habitats préférentiels et synthèse



La distribution annuelle du Goéland leucopnée a explosé dans le sud du golfe de Gascogne au détriment de la partie nord du secteur, avec notamment la disparition des zones de concentrations vers le bassin d'Arcachon. L'explosion démographique des colonies de reproduction de la côte basque et l'important renfort des hivernants en provenance des colonies espagnoles (Castège *et al.*, in press) peuvent expliquer ces changements. En effet, en 2002 l'espèce débutait à peine sa colonisation à Biarritz. La présence à proximité d'un centre de stockage pendant que les décharges à ciel ouvert en Espagne fermaient une à une, a également contribué à l'explosion démographique locale.

Le réseau des AMPs ne représente que 8% des abondances moyennes de Goéland leucopnée. Ce résultat s'explique d'une part par la répartition de l'espèce limitée essentiellement au sud de la zone, mais aussi par les petits périmètres des deux sites concernés (estuaire de la Bidassoa et Rochers de Biarritz) qui, ramenés à la surface exploitée et aux forts effectifs de l'espèce, restent très modestes. L'ajout du grand secteur Capbreton-Arcachon permettrait d'élever la représentativité du réseau des AMPs à 37%.

Le Goéland leucopnée se répartit de manière égale sur la frange côtière, le plateau continental et le talus. Sa présence sur des fonds de plus de 200m s'explique par la présence du Gouf de Capbreton et ses eaux profondes dans la zone de concentration de l'espèce. L'espèce est également liée aux activités de pêches, très intenses sur le secteur du Gouf de Capbreton. L'espèce côtoie tous les types de substrats même si le sable fin reste le principal.



# Mouette tridactyle

## *Rissa tridactyla*



### Statuts de protection et de conservation

- Convention de Berne : Annexe III
- Convention OSPAR
- Espèce protégée en France (Arrêté du 29 octobre 2009)
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure

### Répartition

La Mouette tridactyle occupe une vaste aire de reproduction circumpolaire dans l'hémisphère nord, avec une sous-espèce nominale *R. t. tridactyla* dans l'Atlantique. La limite méridionale de l'aire européenne se situe sur les côtes du Portugal et d'Espagne, où se maintiennent quelques petites colonies. En France, les colonies s'étendent du Nord jusqu'à la Vendée, pour environ 5 000 couples. L'espèce est présente en hiver sur l'ensemble du littoral français, Méditerranée incluse, à une certaine distance au large.

### Régime alimentaire

La Mouette tridactyle s'alimente exclusivement en mer. Principalement piscivore, elle peut aussi consommer des crustacés planctoniques. Enfin, elle exploite aussi abondamment les rejets de pêche.

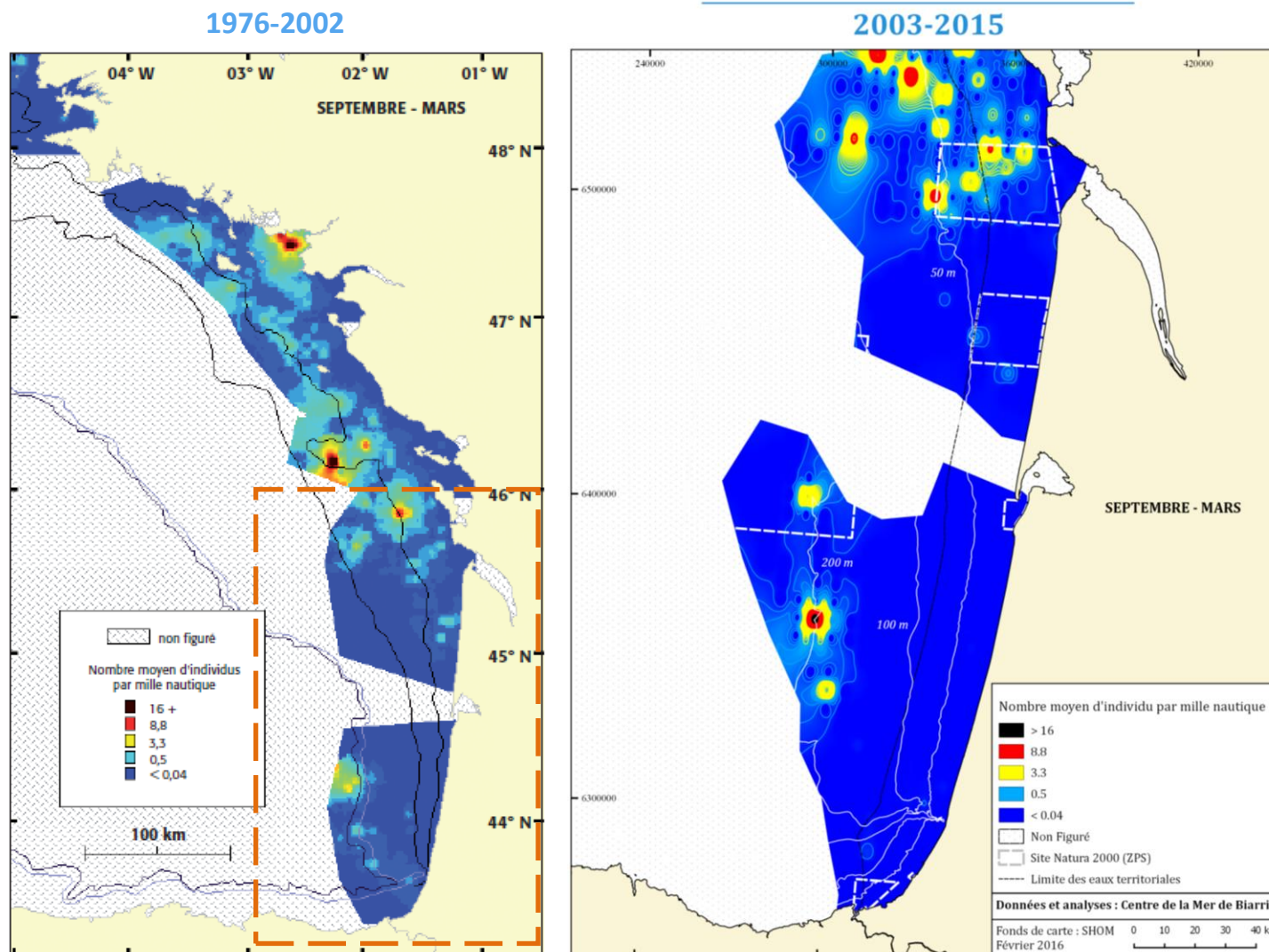
### Menaces

En France, la principale menace pesant sur les colonies est la prédation : celle des œufs par les corvidés et celle des poussins surtout par les goélands. L'espèce est également susceptible d'être affectée par la pollution par les hydrocarbures, de façon directe (mortalité) ou indirecte (non-reproduction des individus).

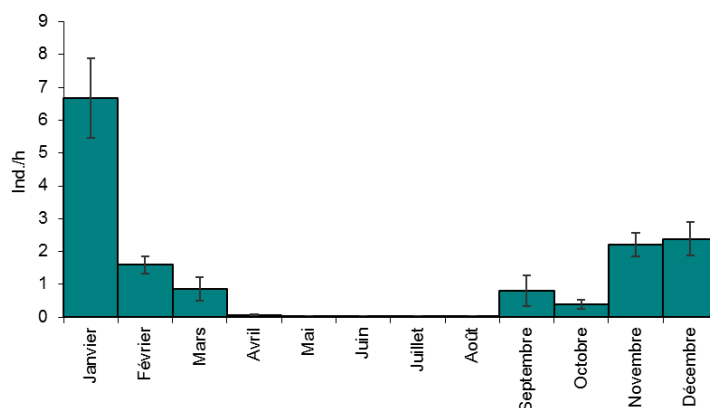
### Phénologie

La Mouette tridactyle est clairement présente dans le sud du golfe de Gascogne entre septembre et mars. Un pic d'abondance (près 7 ind./h) est observé au mois de janvier.

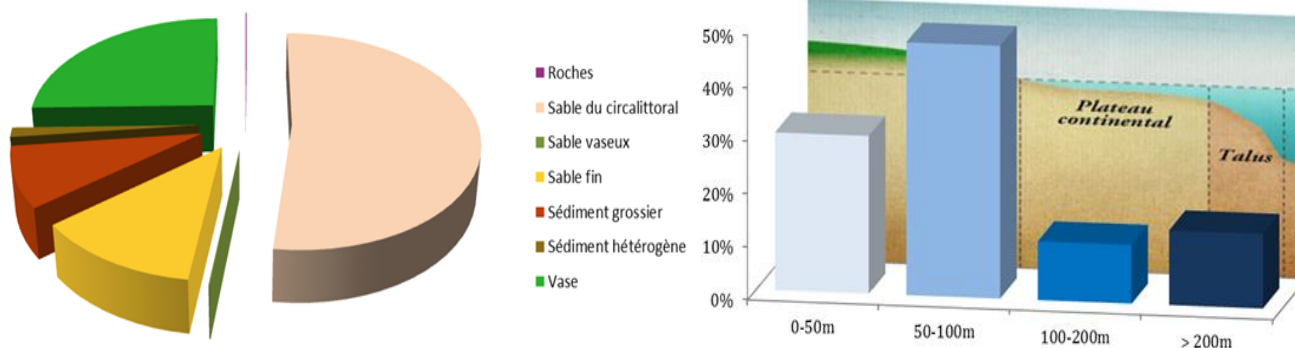
**Mouette tridactyle** *Rissa tridactyla*



Évolution de la répartition de la Mouette tridactyle (*Rissa tridactyla*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémy, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.



### Habitats préférentiels et synthèse



La répartition de la Mouette tridactyle entre septembre et mars n'a pas beaucoup changé depuis 2002. Les populations ont diminué de manière significative sur l'ensemble du secteur d'étude vraisemblablement en relation avec les changements océano-climatiques (voir section III). De fortes concentrations sont toujours observées dans le Panache de la Gironde ainsi que ses abords ; dans le sud, la même zone préférentielle au niveau du talus continental au large du département des Landes ressort.

Les sites du Panache de la Gironde et du Canyon de Cap Ferret rassemblent 18% des abondances moyennes en Mouette tridactyle dans la zone d'étude. Le grand secteur de Capbreton-Arcachon permettrait d'augmenter la représentativité des AMPs de la zone jusqu'à 38%.

Dans la partie nord de la zone d'étude, la Mouette tridactyle est plutôt présente sur la frange littorale et les zones peu profondes du plateau continental (50-100m), tandis qu'au sud, elle n'exploite que le talus continental. Cette répartition s'accompagne d'une mosaïque de substrat : sable du circalittoral, vase, sable fin et sédiments grossiers.

## Sterne caugek *Sterna sandvicensis*



### Statuts de protection et de conservation

- Directive Oiseaux : Annexe I
- Convention de Berne : Annexe II
- Convention de Bonn : Annexe II
- Espèce protégée en France (Arrêté du 29 octobre 2009)
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure
- Liste rouge France (nicheur) : Vulnérable
- Liste rouge France (de passage) : Préoccupation mineure

### Répartition

La sous-espèce nominale *Sterna sandvicensis sandvicensis* se reproduit sur les côtes de l'Europe de l'Ouest, au nord-ouest de la Méditerranée et sur les côtes de la mer Noire et de la mer Caspienne. En France, la Sterne caugek niche régulièrement du Pas-de-Calais au banc d'Arguin ainsi qu'en Camargue. Depuis près d'une trentaine d'années, la population française reste relativement stable, le plus souvent de l'ordre de 6 000 à 7 000 couples (Cadiou *et al.*, 2004).

### Régime alimentaire

La Sterne caugek est essentiellement piscivore. Elle se nourrit de spécimens d'espèces de petite taille (lançon, petits harengs, sprat...) qu'elle capture à la surface de l'eau en plongeant.

### Menaces

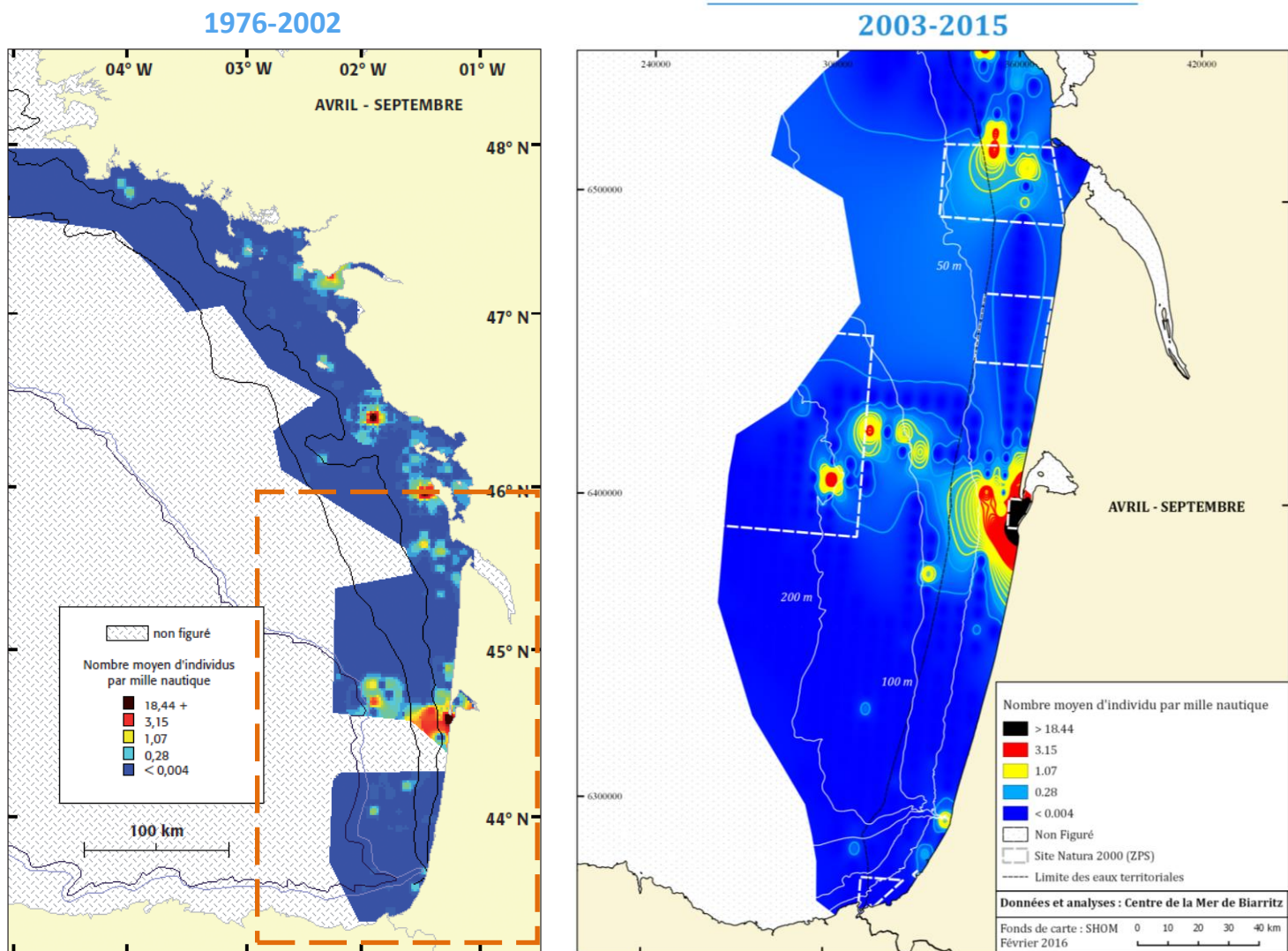
Le dérangement humain dans les colonies, la navigation de plaisance et la prédation constituent les principales menaces que subit la Sterne caugek.

### Phénologie

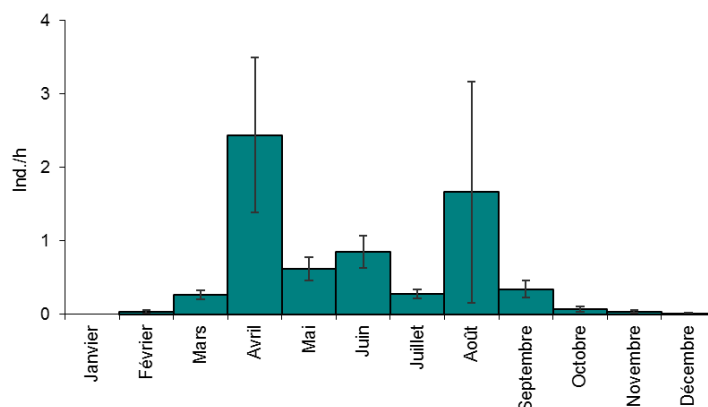
La Sterne caugek est essentiellement présente dans le sud du golfe de Gascogne d'avril (avec plus de 2 ind./h) à septembre.



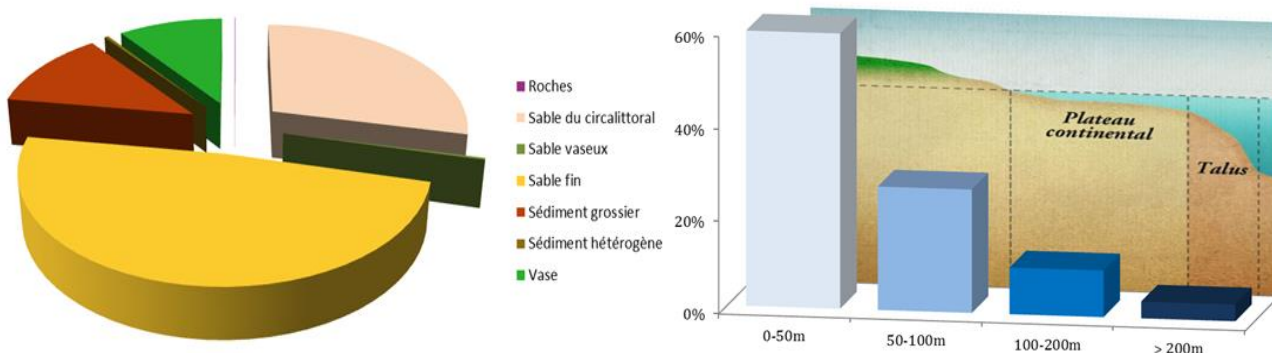
**Sterne caugek** *Sterna sandvicensis*



Évolution de la répartition de la Sterne caugek (*Sterna sandvicensis*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémerly, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.



### Habitats préférentiels et synthèse



Entre avril et septembre, la répartition de la Sterne caugek est sensiblement la même qu'à l'époque de la première analyse. On retrouve ainsi les zones de fortes concentrations au droit de l'embouchure de la Gironde (secteurs Chardonnière-Tapinière), et autour du bassin d'Arcachon où l'espèce se reproduit (banc d'Arguin). Au large du bassin, d'autres zones de fortes abondances sont observées. Les abords des ports de Capbreton et Bayonne ressortent toujours dans les analyses.

Les sites du bassin d'Arcachon, du Canyon du Cap Ferret du Panache de la Gironde représentent à eux trois 36% des abondances moyennes de l'espèce sur le secteur. Malgré ce résultat relativement modeste, dû aux très forts effectifs juste aux abords du bassin d'Arcachon, le réseau Natura 2000 semble cohérent avec la répartition de la Sterne caugek, comme le montre la carte de répartition. Puisque le grand secteur de Capbreton-Arcachon n'inclut pas la tête du Gouf de Capbreton, son ajout ne serait pas d'une grande pertinence pour cette espèce (représentativité totale de 38%).

L'espèce est majoritairement côtière (60% des abondances moyennes), même si une part importante se retrouve aussi sur le plateau continental (50-100m). Le substrat associé est surtout du sable fin, mais aussi du sable du circalittoral, de la vase et des sédiments grossiers.



# Sterne pierregarin

## *Sterna hirundo*



### Statuts de protection et de conservation

- Directive Oiseaux : Annexe I
- Convention de Berne : Annexe II
- Convention de Bonn : Annexe II
- Espèce protégée en France (Arrêté du 29 octobre 2009)
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure
- Liste rouge France (de passage) : Préoccupation mineure

### Répartition

Parmi les trois sous-espèces reconnues, la forme nominale *Sterna hirundo hirundo* niche en Europe, Asie, Amérique du Nord, Antilles et ponctuellement en Afrique du Nord. En France, les colonies sont présentes dans un nombre réduit de sites côtiers de la Manche, la façade atlantique et la Méditerranée. Les fleuves occupés sont surtout la Loire et l'Allier. Au total, 6 000 à 7 000 couples nichent sur le territoire.

### Régime alimentaire

L'espèce se nourrit principalement de poissons marins et/ou d'eau douce. La Sterne pierregarin exploite parfois les rejets des chalutiers.

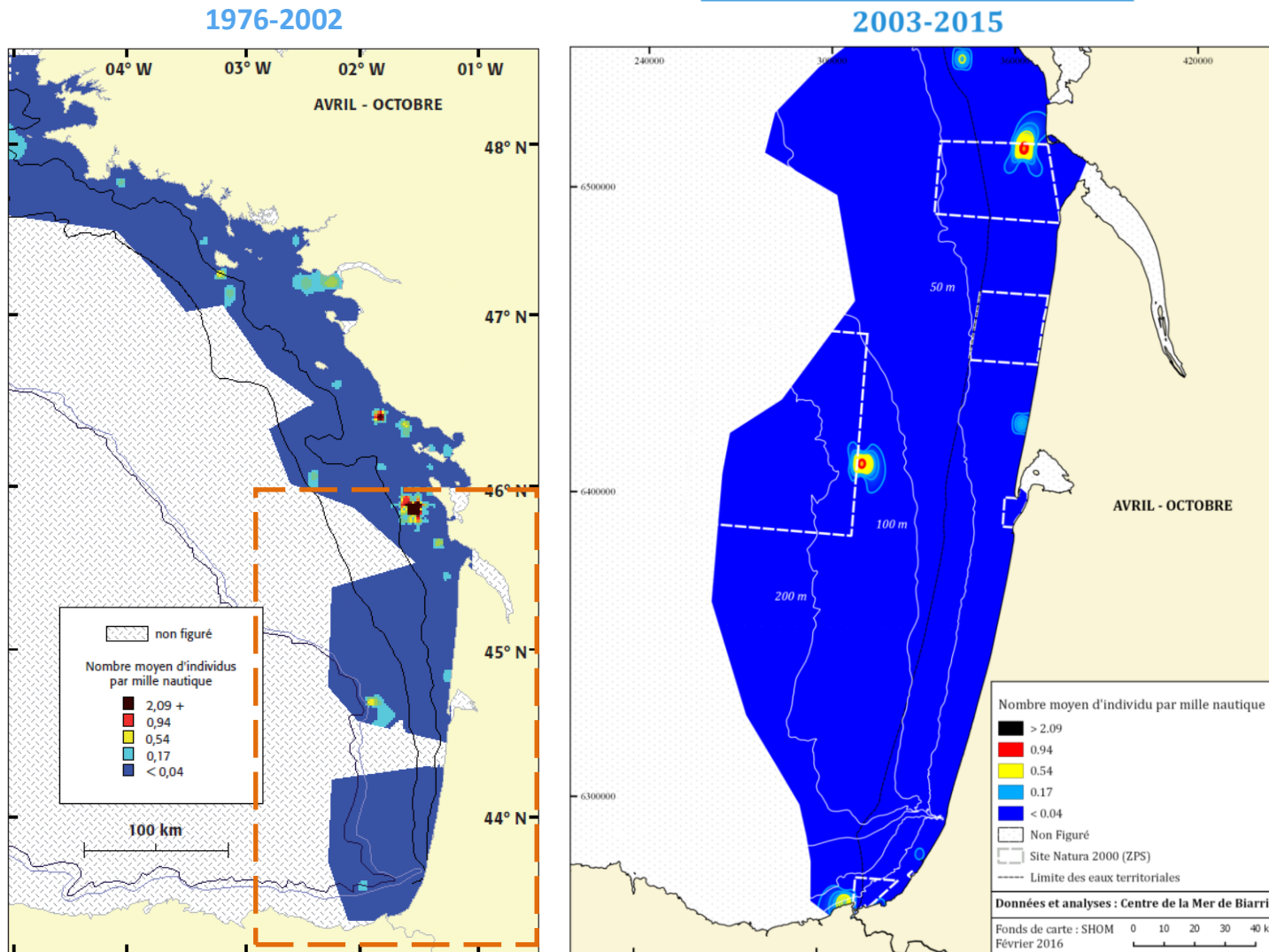
### Menaces

Les menaces principales qui pèsent sur l'espèce concernent le dérangement, les aménagements et la disparition des sites de nidification. Les problèmes de surpêche peuvent aussi avoir un impact local, ainsi que la pollution de l'eau (e.g. Nisbet, 1982).

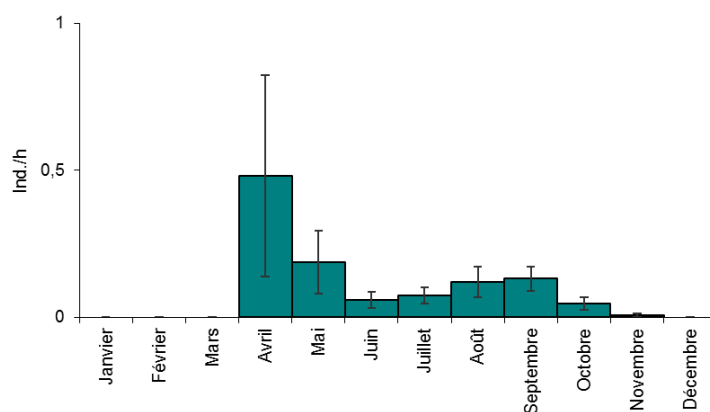
### Phénologie

L'espèce est présente dans le sud du golfe de Gascogne essentiellement d'avril à septembre ce qui correspond tout à fait à la phénologie connue de l'espèce puisqu'elle part ensuite en hivernage plus au sud.

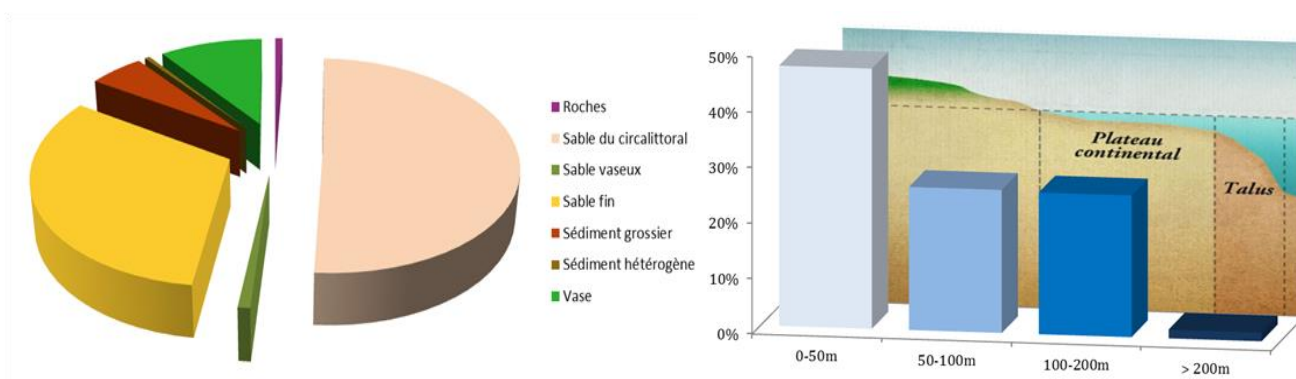
**Sterne pierregarin** *Sterna hirundo*



Évolution de la répartition de la Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémy, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.



### Habitats préférentiels et synthèse



La répartition de la Sterne pierregarin n'a pas beaucoup changé depuis 2002. D'avril à octobre, l'espèce est très localisée. Ses plus fortes concentrations se retrouvent à la pointe nord de l'embouchure de la Gironde, au droit du bassin d'Arcachon et nouvellement à la frontière espagnole.

Les sites du Panache de la Gironde et du Canyon du Cap Ferret permettent de rassembler 27% des abondances moyennes de l'espèce sur le secteur d'étude. Le grand secteur Capbreton-Arcachon ne couvrant pas une zone de forte concentration en Sterne pierregarin, son ajout ne semble pas très pertinent pour l'espèce.

La moitié des abondances en Sterne pierregarin se localise près de la côte, tandis que l'autre moitié se situe sur le plateau continental. Quant aux substrats, ils sont principalement de type sableux (du circalittoral et fin).

# Guillemot de Troïl

## *Uria aalge*



### Statuts de protection et de conservation

- Convention de Berne : Annexe III
- Espèce protégée en France (Arrêté du 29 octobre 2009)
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure
- Liste rouge France (hivernant) : Données insuffisantes

### Répartition

Le Guillemot de Troïl est présent dans l'hémisphère nord, à la fois dans l'Atlantique et dans le Pacifique. En France, les dernières colonies sont toutes situées en Bretagne (300 couples). En hiver, le Guillemot de Troïl est largement répandu sur le littoral français de la Manche et de l'Atlantique, mais il est rare en Méditerranée.

### Régime alimentaire

L'alimentation du Guillemot de Troïl est essentiellement constituée de poissons (lançons, sprats, harengs). Le guillemot est un excellent plongeur, utilisant ses ailes pour se déplacer sous l'eau et ses pattes comme gouvernail, et capable de descendre au-delà de 100m.

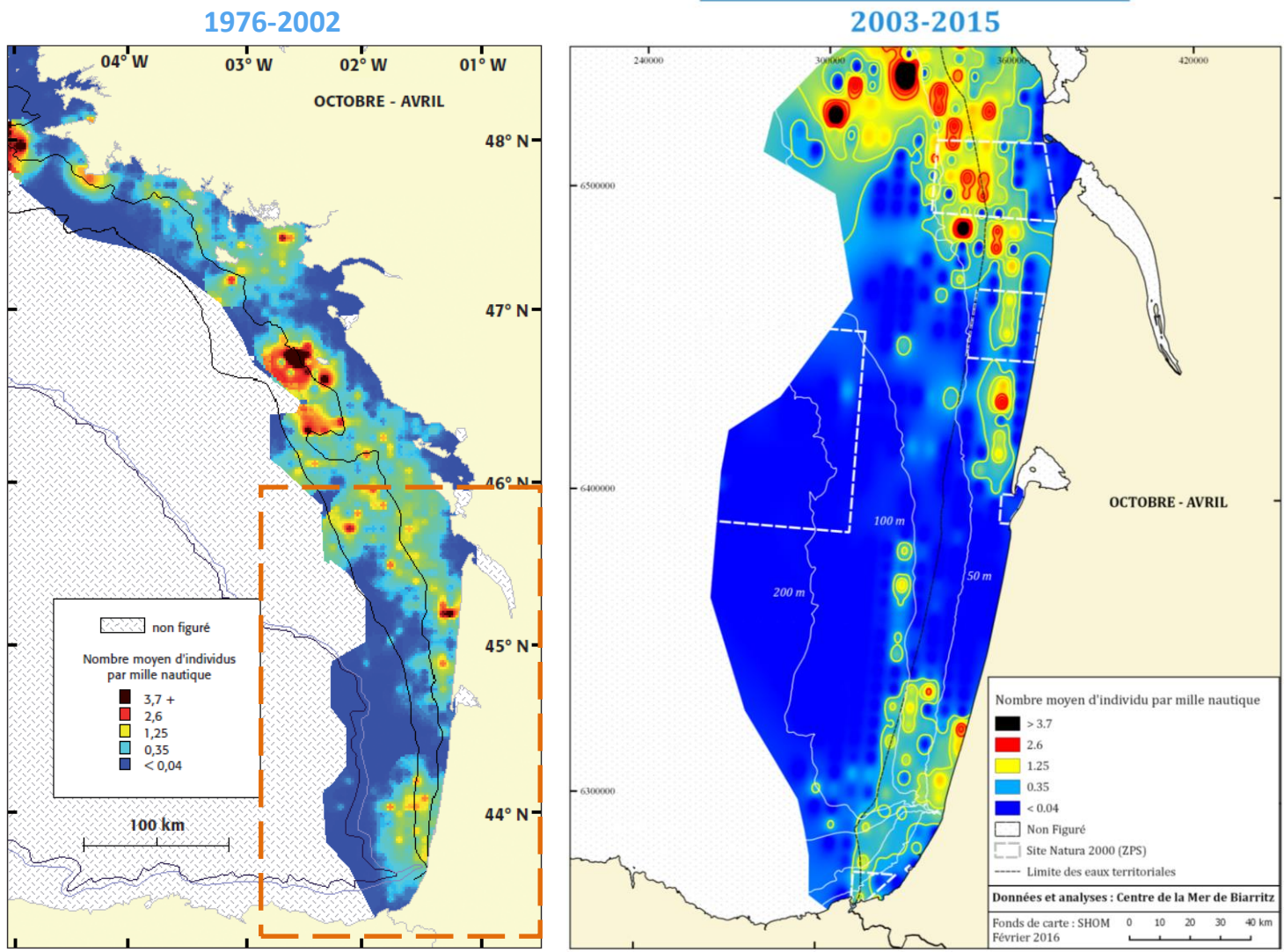
### Menaces

Le Guillemot de Troïl est très sensible aux captures accidentelles par les filets maillants et est l'espèce la plus affectée par les pollutions aux hydrocarbures en France (Cadiou et Siorat, 1999).

### Phénologie

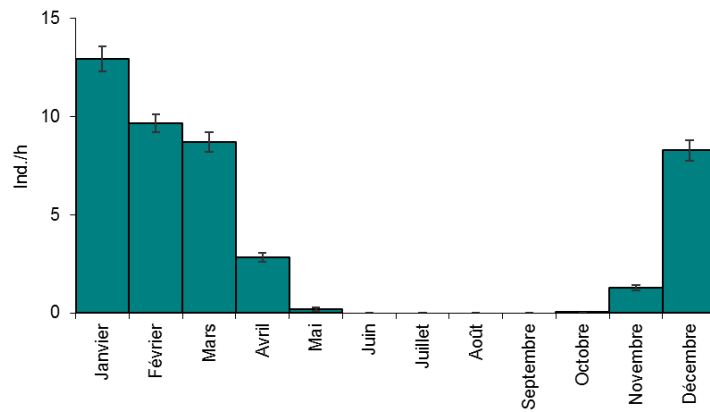
Les premières observations automnales de Guillemots de Troïl dans le sud du golfe de Gascogne ont lieu en octobre. Les densités augmentent fortement en décembre, pour atteindre un maximum de plus de 10 ind./h en janvier. Les densités décroissent ensuite. Quelques individus sont parfois observés jusqu'en mai.

**Guillemot de Troïl** *Uria aalge*

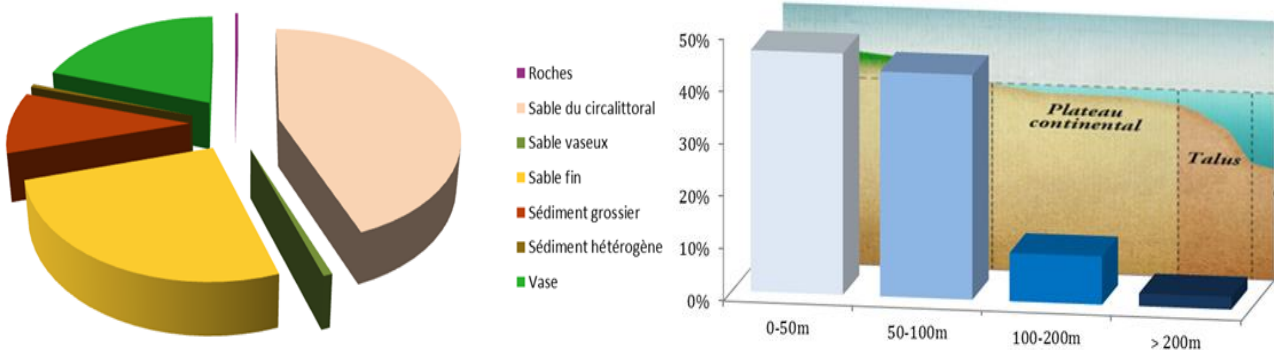


Évolution de la répartition du Guillemot de Troïl (*Uria aalge*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémery, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.





### Habitats préférentiels et synthèse



L'abondance du Guillemot de Troïl durant sa période d'hivernage (octobre-avril) a moins réduit que celle du Pingouin torda. Ainsi, depuis 2002, les effectifs au sud semblent avoir un peu diminué et s'être intensifiés au nord, notamment dans la zone de la Tapinière-Charbonnière (variations non significatives).

Le réseau des AMPs ne représente que 14% des abondances moyennes, en grande partie au travers des sites du Panache de la Gironde et d'Hourtin. Étant donné que le grand secteur de Capbreton-Arcachon n'inclut pas la tête du Gouf, son ajout ne changerait pas beaucoup la représentativité totale (20%).

Les résultats soulignent le caractère moins côtier de l'espèce en comparaison avec le Pingouin torda. En effet, les abondances moyennes se divisent entre la frange côtière et le plateau continental. Sa distribution l'associe à une mosaïque de substrats : sable du circalittoral, sable fin, vase et sédiments grossiers.



# Pingouin torda

## *Alca torda*



### Statuts de protection et de conservation

- Convention de Berne : Annexe III
- Espèce protégée en France (Arrêté du 29 octobre 2009)
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure
- Liste rouge France (hivernant) : Données insuffisantes

### Répartition

Le Pingouin torda est une espèce de l'Atlantique nord. Dans le secteur, les hivernants sont présents essentiellement d'octobre à avril ; ils proviennent majoritairement d'Irlande, de la mer d'Irlande et du Nord-Est de la Grande-Bretagne (Cadiou et Siorat, 1999). En France, trois sites accueillent au total une cinquantaine de nicheurs en : l'île de Cézembre (Ille-et-Vilaine), le cap Fréhel et l'archipel des Sept-Îles (Côtes d'Armor) (Quaintenne *et al.*, 2014.). La Bretagne marque donc la limite méridionale de l'aire de nidification de l'espèce. En hiver, le Pingouin torda est le plus côtier des trois alcidés nicheurs en France.

### Régime alimentaire

Le Pingouin torda plonge en général à une vingtaine de mètres pour chasser ses proies : capelans, harengs, sprats et lançons. Le nombre de plongées, leur durée, la zone de recherche et le profil des vols sont susceptibles de varier en fonction de la ressource (Wanless *et al.*, 1988).

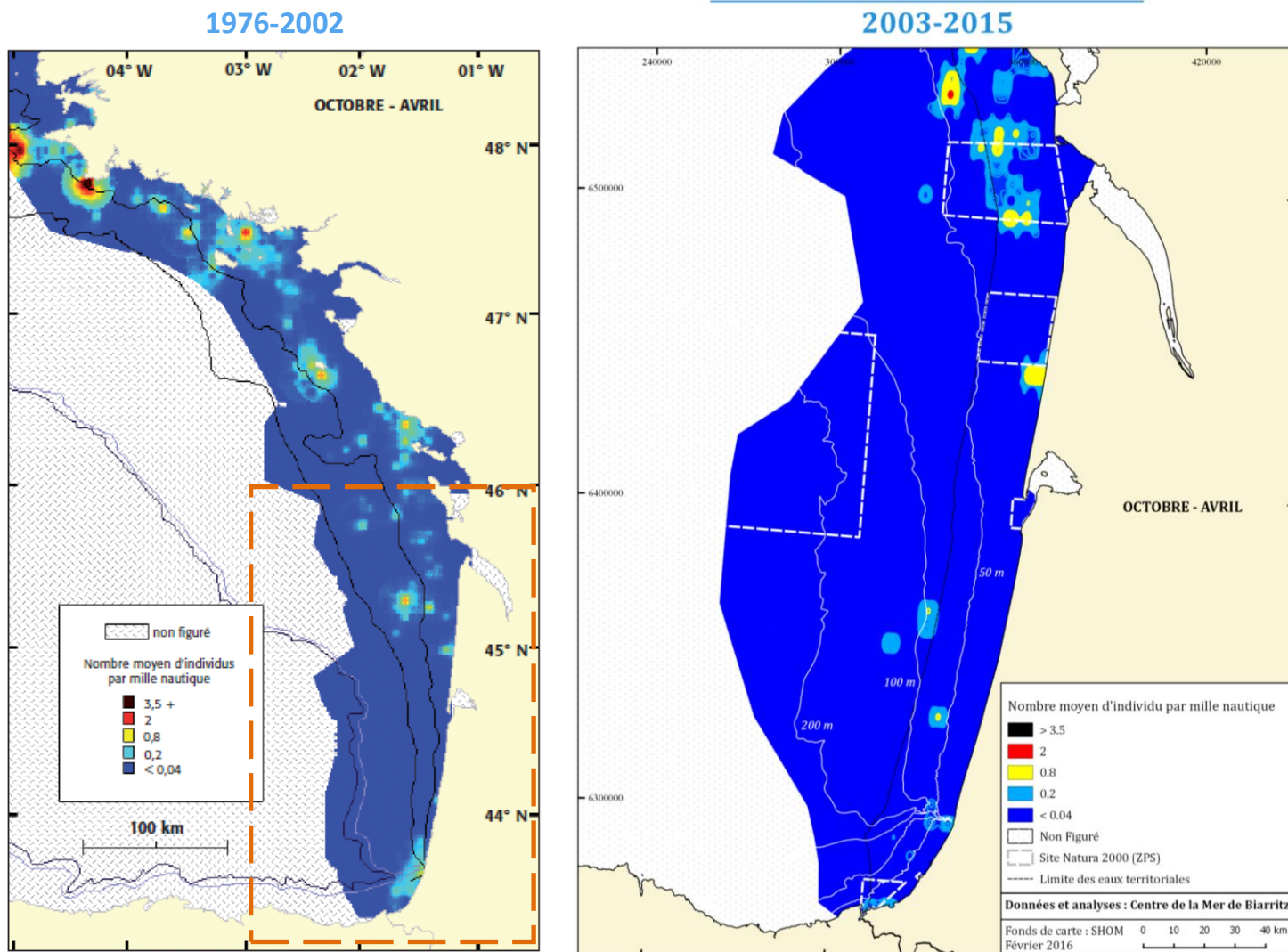
### Menaces

Seule espèce de pingouin au monde, le Pingouin torda est particulièrement sensible aux pollutions aux hydrocarbures (Castège *et al.*, 2004, 2007), ainsi qu'aux captures accidentelles par filets maillants (Monnat, 2004). Le sud du golfe de Gascogne constitue sa limite de répartition biogéographique (Castège et Hémery, 2009 ; Le Treut, 2013), ainsi les changements climatiques ont un impact réel sur la distribution de cette espèce (voir section III).

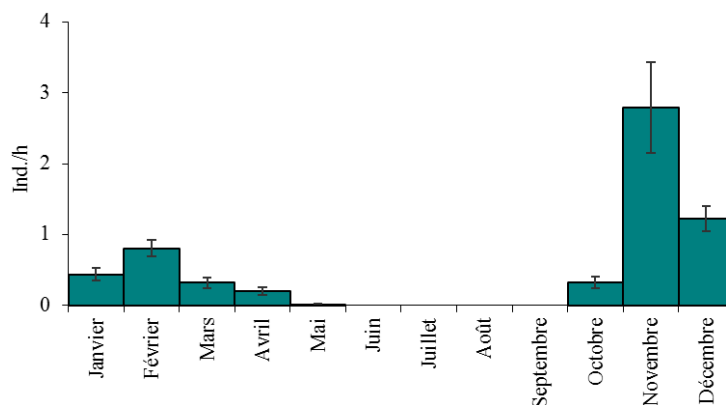
### Phénologie

Les premières observations automnales ont lieu en octobre. Les effectifs dans le sud du golfe de Gascogne atteignent un pic en novembre (près de 3 ind./h) avant de retomber à des valeurs inférieures à 1 ind./h entre décembre et avril.

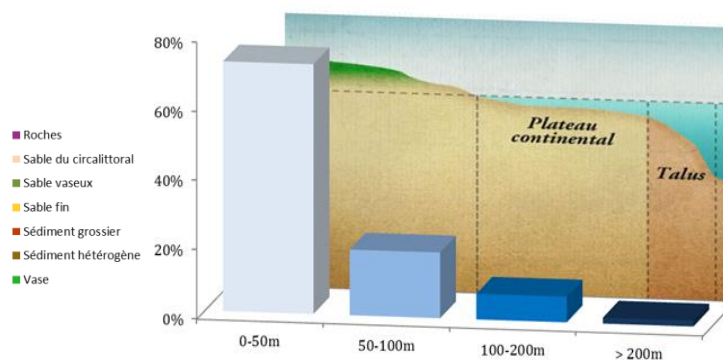
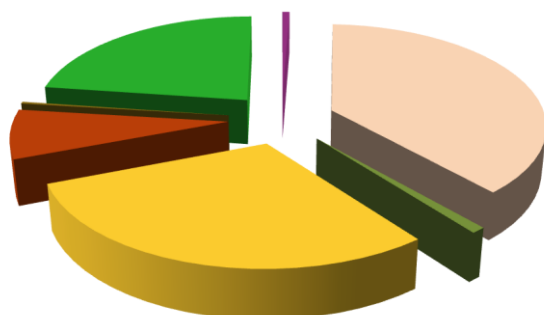
**Pingouin torda** *Alca torda*



Évolution de la répartition du Pingouin torda (*Alca torda*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémyery, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.



### Habitats préférentiels et synthèse



Une remontée des effectifs en Pingouin torda vers le nord est visible depuis le début des années 2000, même si les abondances ont diminué de manière significative sur cette zone (voir section III). Si l'espèce est toujours observée dans le sud du golfe de Gascogne d'octobre à avril, il s'agit davantage de zones éparées que d'aires régulières, à l'exception du panache de la Gironde.

D'un point de vue global, l'ensemble du réseau Natura 2000 actuellement en place regroupe 23% des abondances moyennes en Pingouin torda observées sur secteur d'étude. L'espèce est listée dans tous les FSD des sites côtiers. L'intégration du grand secteur Capbreton-Arcachon n'augmenterait que très peu la représentativité des AMPs (27%), ce qui semble logique puisque l'espèce est très côtière. Au regard des faibles effectifs de l'espèce localement, la prise en compte dans le réseau Natura 2000 semble suffisante.

En toute logique, le Pingouin torda se répartit à 72% dans les eaux côtières (0-50m de profondeur). Sur le secteur d'étude, cette répartition correspond à des substrats majoritairement sableux et vaseux (au niveau du panache de la Gironde).

# Macareux moine

## *Fratercula arctica*



### Statuts de protection et de conservation

- Convention de Berne : Annexe III
- Espèce protégée en France (Arrêté du 29 octobre 2009)
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure

### Répartition

La sous-espèce nominale a une distribution exclusivement nord-atlantique, centrée sur l'Europe du Nord. Ses colonies françaises se limitent à trois sites de nidification en Bretagne et représentent la limite sud de l'aire de répartition sur le continent européen. L'archipel des Sept-Îles constitue le principal secteur de reproduction avec environ 200 couples (Cadiou *et al.*, 2012 ; Quaintenne *et al.*, 2014). Dès l'automne, les oiseaux de la mer d'Irlande, ainsi que certains de la côte Nord Britannique atteignent le golfe de Gascogne. Pour la plupart des individus, la péninsule ibérique semble marquer la limite méridionale de la dispersion hivernale. Des trois alcidés de nos côtes, le Macareux moine est le plus pélagique.

### Régime alimentaire

La taille des proies est plus petite que pour les deux autres alcidés : quelques centimètres de long en général. Les proies préférentielles sont : les petits capelans, harengs, sprats et lançons.

### Menaces

Le Macareux moine est soumis à des menaces anthropiques sur ses zones d'hivernage, en particulier à la pollution par les hydrocarbures et aux impacts des filets de pêche (Nettleship, 1996 ; Siorat et Cadiou, 1999). De plus, l'état des ressources alimentaires et les conditions climatiques peuvent conditionner le taux de réussite de l'élevage des jeunes ou influencer sur le taux de survie des adultes (e.g. Barrett, 2001).

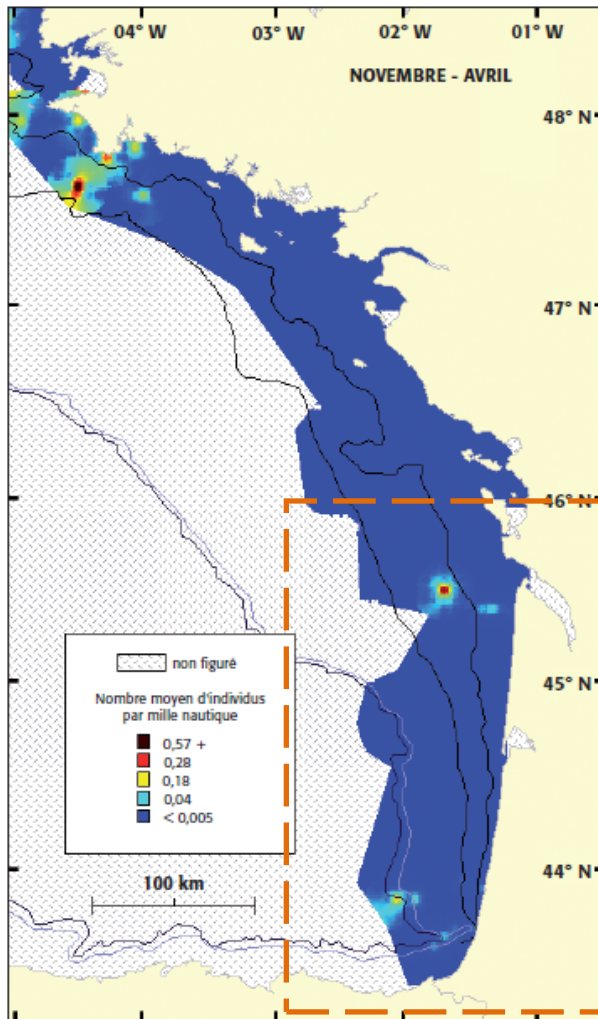
### Phénologie

Le Macareux moine est présent en période hivernale. Les premiers individus arrivent en novembre. Les effectifs demeurent ensuite inférieurs à 0,1 ind./h avec de fortes variations. Les derniers individus sont observés en avril.

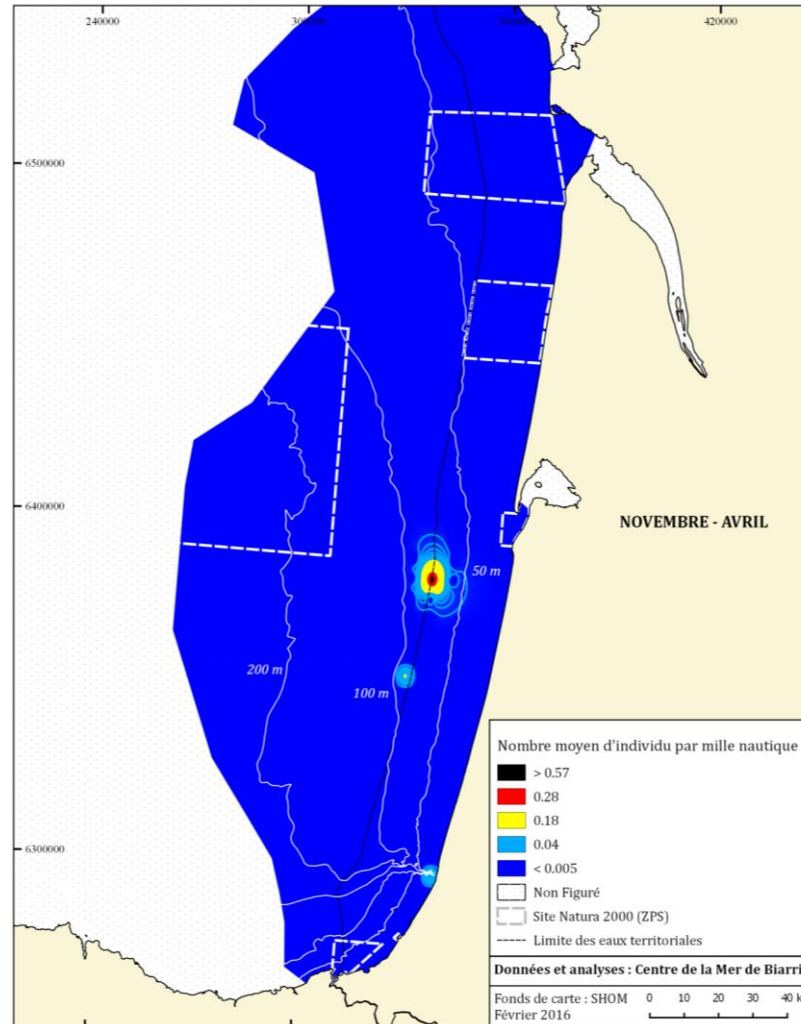


**Macareux moine** *Fratercula arctica*

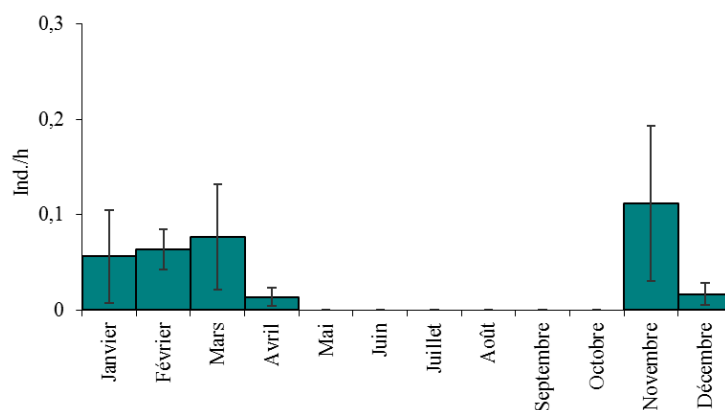
1976-2002



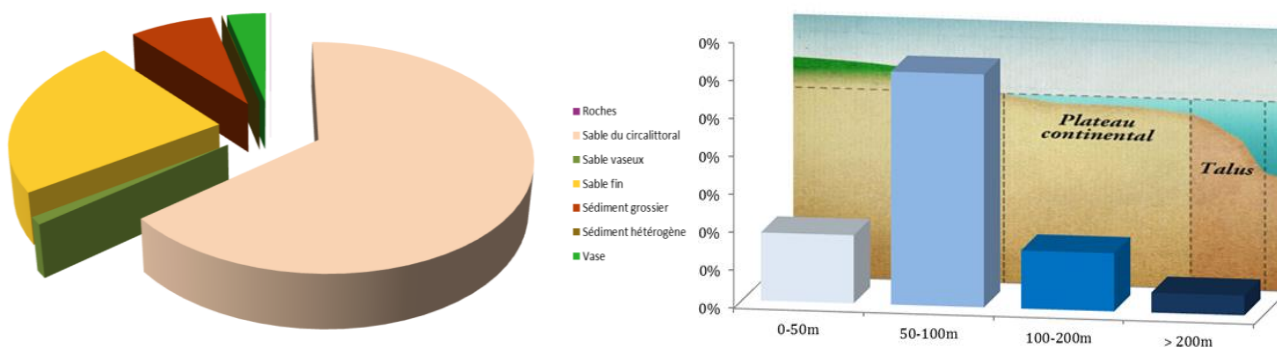
2003-2015



Évolution de la répartition du Macareux moine (*Fratercula arctica*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémerly, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.



### Habitats préférentiels et synthèse



La distribution du Macareux moine entre novembre et avril s’est recentrée autour de trois zones. La plus importante est située au sud du bassin d’Arcachon dans une bande comprise entre 50 et 100m de profondeur. Le Gouf de Capbreton apparaît toujours comme un secteur important pour l’espèce.

Le Macareux moine est relativement absent des AMPs du secteur. En effet, l’ensemble des sites totalisent 4% des effectifs relatifs ; 13% en comptant le grand secteur Capbreton-Arcachon. Le réseau Natura 2000 du sud du golfe de Gascogne ne paraît pas très adapté à cette espèce. L’espèce n’est d’ailleurs pas reconnue dans le réseau Natura 2000 de l’Aquitaine.

Les résultats concernant la distribution des individus sont en accord avec les données de la littérature, à savoir que les hivernants fréquentent peu les eaux pélagiques et se tiennent principalement entre la zone côtière et le talus continental (Nettleship, 1996). En effet, 60% des effectifs relatifs se distribuent à des profondeurs entre 50 et 100m, ce qui correspond à un substrat de sable du circalittoral.



# Grand dauphin

## *Tursiops truncatus*



### Statuts de protection et de conservation

- Directive Habitats-Faune-Flore : Annexe II
- Règlement communautaire CITES : Annexe A
- Convention de Berne : Annexe II
- Convention de Bonn : Annexe II
- Convention de Bonn : Accords ACCOBAMS et ASCOBANS
- Vertébrés menacés d'extinction (Arrêté du 9 juillet 1999)
- Mammifères marins protégés (Arrêté du 27 juillet 1995)
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure
- Liste rouge France : Préoccupation mineure

### Répartition

Le Grand dauphin est présent dans les mers tempérées et tropicales (Ruys et Soulier, 2013), près des côtes ou en haute mer. Il vit dans différents habitats, ce qui témoigne de sa plasticité comportementale et écologique. Des populations sont strictement côtières alors que d'autres sont plutôt océaniques.

### Régime alimentaire

Le Grand Dauphin a un régime alimentaire opportuniste, essentiellement composé de poissons. Certains se spécialisent dans la capture de proies benthiques ou pélagiques.

### Menaces

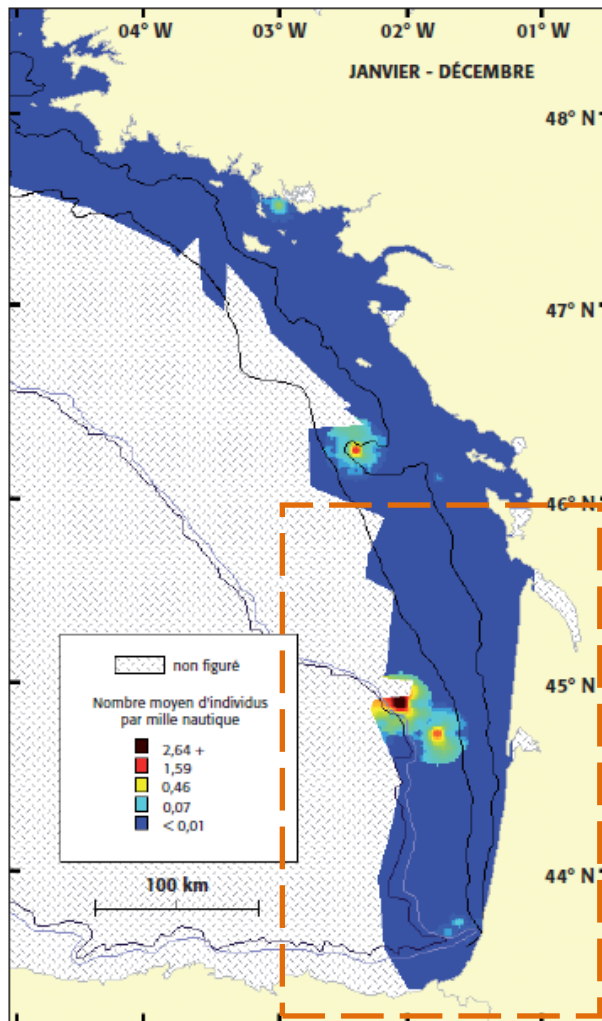
Le Grand Dauphin entre en interaction avec de très nombreuses activités humaines : pêche, pollution, dérangement.

### Phénologie

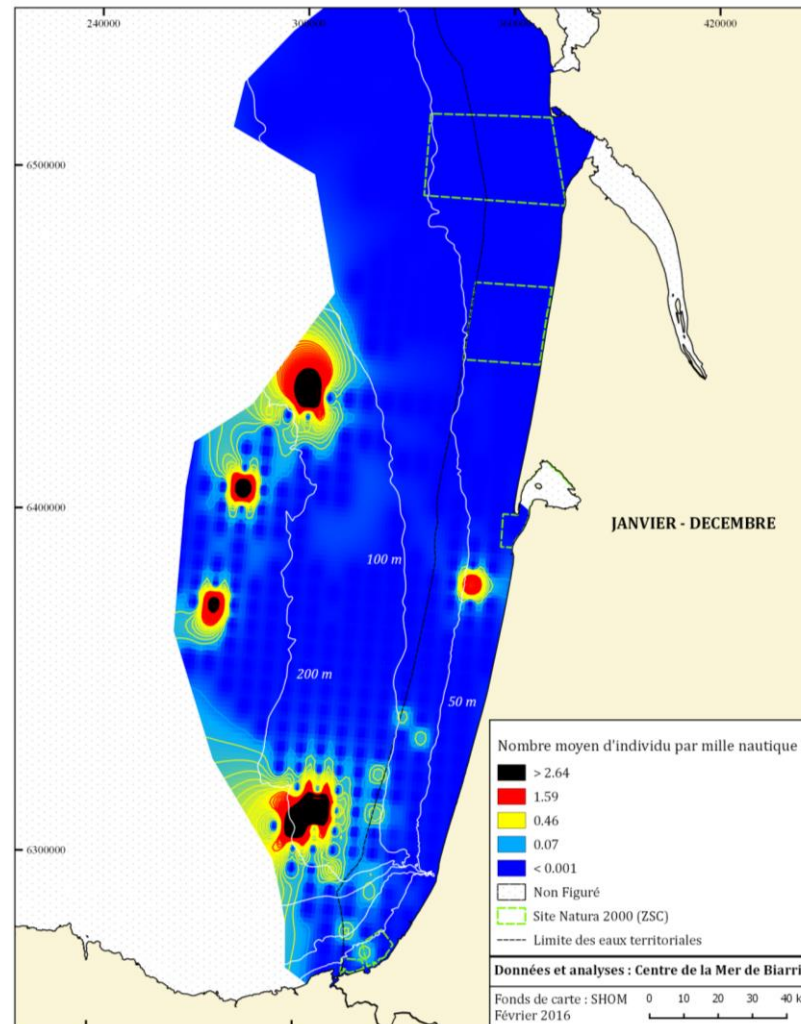
Le Grand dauphin est présent toute l'année dans le secteur, avec des densités plus fortes en hiver et début du printemps (janvier-avril).

**Grand dauphin** *Tursiops truncatus*

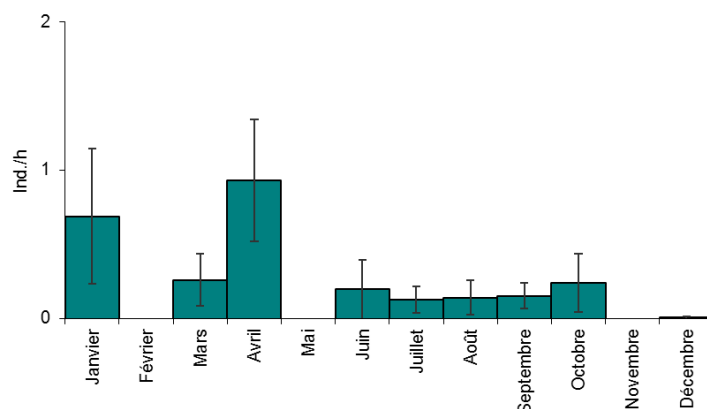
1976-2002



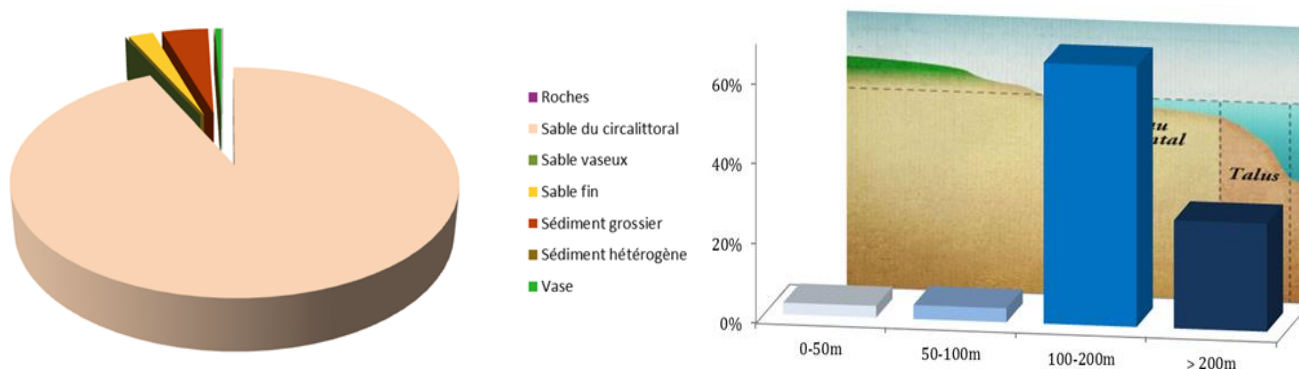
2003-2015



Évolution de la répartition du Grand dauphin (*Tursiops truncatus*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémery, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.



### Habitats préférentiels et synthèse



La répartition du Grand dauphin a augmenté de manière significative (voir section III) dans le secteur depuis 2002 en relation avec les changements océano-climatiques. Quatre zones principales à fortes abondances (> 2,64 individus en moyenne par mille nautique) se succèdent depuis le Canyon du Cap Ferret le long du talus continental. Quelques zones plus côtières ressortent également dans les analyses, en particulier au sud du bassin d’Arcachon et le long de la côte basque.

Malgré sa présence au sein du site de la côte basque, les très fortes abondances sur le reste du secteur font que le réseau des AMPs ne couvre même pas 1% des abondances moyennes. Une nouvelle fois, la prise en compte du grand secteur Capbreton-Arcachon comblerait cette lacune, puisque cela inclurait 40% des abondances moyennes.

La répartition du Grand dauphin se situe en majorité sur les bords du plateau continental (65%), puis sur le talus (27%). Cette répartition correspond à un substrat composé de sable du circalittoral.

# Dauphin commun

## *Delphinus delphis*



### Statuts de protection et de conservation

- Directive Habitats-Faune-Flore : Annexe IV
- Règlement communautaire CITES : Annexe A
- Convention de Berne : Annexe II
- Convention de Bonn : Annexe II
- Convention de Bonn : Accords ACCOBAMS et ASCOBANS
- Mammifères marins protégés (Arrêté du 27 juillet 1995)
- Liste rouge mondiale : Préoccupation mineure
- Liste rouge France : Préoccupation mineure

### Répartition

Le Dauphin commun est une espèce très courante et répartie mondialement dans les eaux chaudes et tempérées (Rice, 1998 ; Ruys et Soulier, 2013), de la haute mer jusqu'au littoral. Les individus sont très grégaires, et il n'est pas rare de rencontrer des groupes comprenant plus de 100 dauphins.

### Régime alimentaire

Le Dauphin commun est opportuniste dans son alimentation. Il se nourrit principalement de poissons pélagiques, mais ne dédaigne pas calmars ou crevettes.

### Menaces

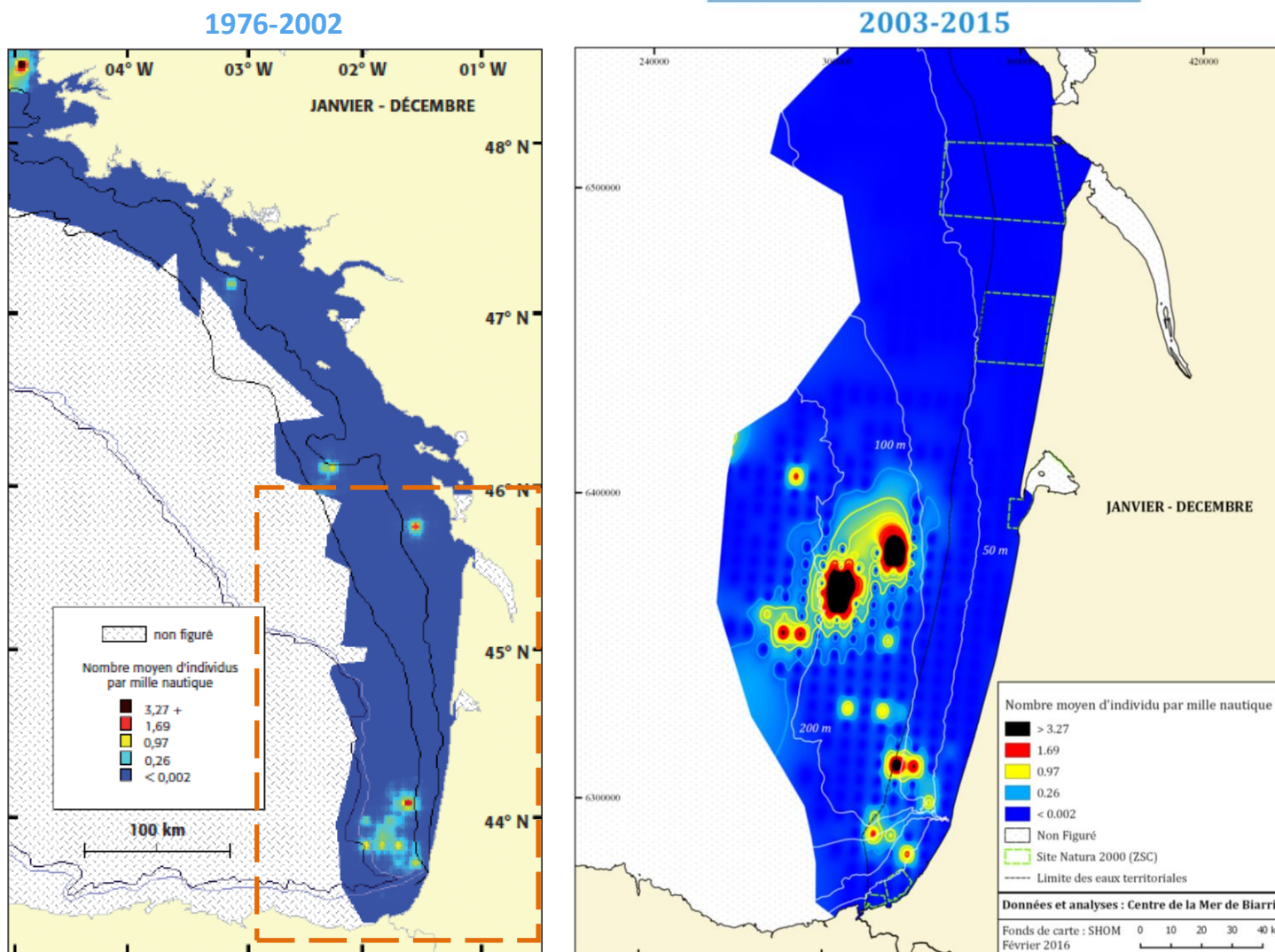
Les interactions avec les activités humaines sont nombreuses, en particulier avec les engins de pêche (chalutiers, fileyeurs). L'espèce est sujette à de nombreux échouages sur les côtes aquitaines, notamment durant l'hiver où les conditions météorologiques sont difficiles.

### Phénologie

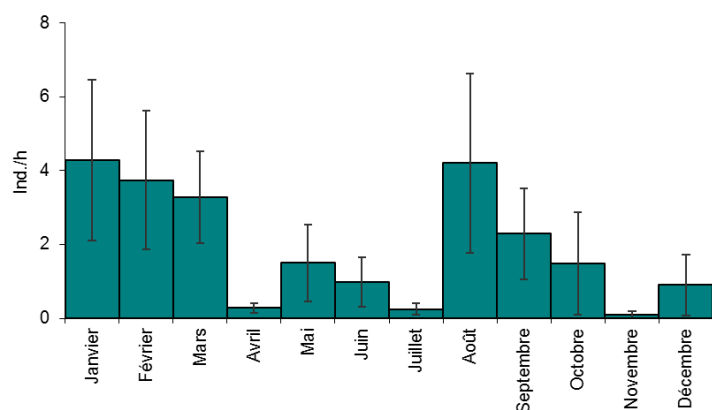
La répartition mensuelle montre que le Dauphin commun est présent toute l'année avec des pics en août (très forte variabilité) et en janvier-mars. Cette période hivernale à fortes densités s'accompagne aussi de pics d'échouages (Castège *et al.*, 2013).



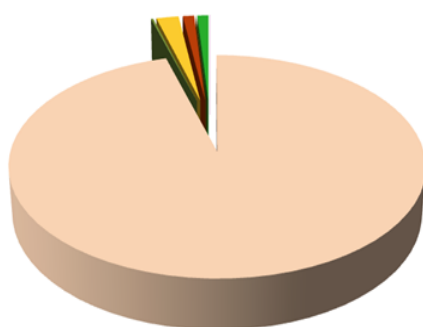
**Dauphin commun** *Delphinus delphis*



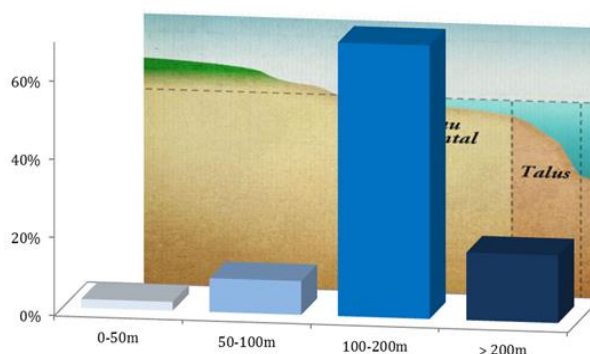
Évolution de la répartition du Dauphin commun (*Delphinus delphis*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémy, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.



### Habitats préférés et synthèse



- Roches
- Sable du circalittoral
- Sable vaseux
- Sable fin
- Sédiment grossier
- Sédiment hétérogène
- Vase



La présence du Dauphin commun s'est accrue de manière significative dans le site d'étude depuis 2002 (voir section III) en relation avec les changements océano-climatiques. Les principales zones de concentration sont au niveau du Gouf de Capbreton et au sud du bassin d'Arcachon. La carte illustre bien la répartition très liée au talus continental.

Le réseau des AMPs ne couvre que peu la répartition du Dauphin commun (représentativité < 1%), qui n'est d'ailleurs pas pris en compte dans les FSD. Néanmoins, l'ajout du grand secteur de Capbreton-Arcachon comblerait cette absence puisque le site couvre à lui seul presque 70% des abondances moyennes.

La répartition du Dauphin commun se retrouve en majorité sur le plateau continental à des profondeurs entre 100 et 200m (70%). Le reste des abondances est observé au niveau du talus continental. Cette répartition correspond à un substrat composé de sable du circalittoral.



# Globicéphale noir

## *Globicephala melas*



### Statuts de protection et de conservation

- Directive Habitats-Faune-Flore : Annexe IV
- Règlement communautaire CITES : Annexe A
- Convention de Berne : Annexe II
- Convention de Bonn : Annexe II
- Convention de Bonn : Accords ACCOBAMS et ASCOBANS
- Mammifères marins protégés (Arrêté du 27 juillet 1995)
- Liste rouge mondiale : Données insuffisantes
- Liste rouge France : Préoccupation mineure

### Répartition

Le Globicéphale noir est une espèce océanique vivant au large, en général près du bord du plateau continental. Il est présent en eaux tempérées et subpolaires (Ruys et Soulier, 2013), mais absent dans les eaux tropicales. C'est un animal très grégaire, mais discret. Les groupes composés en général d'une vingtaine d'individus peuvent parfois atteindre la centaine.

### Régime alimentaire

Il s'alimente essentiellement de calmars, et parfois de poissons.

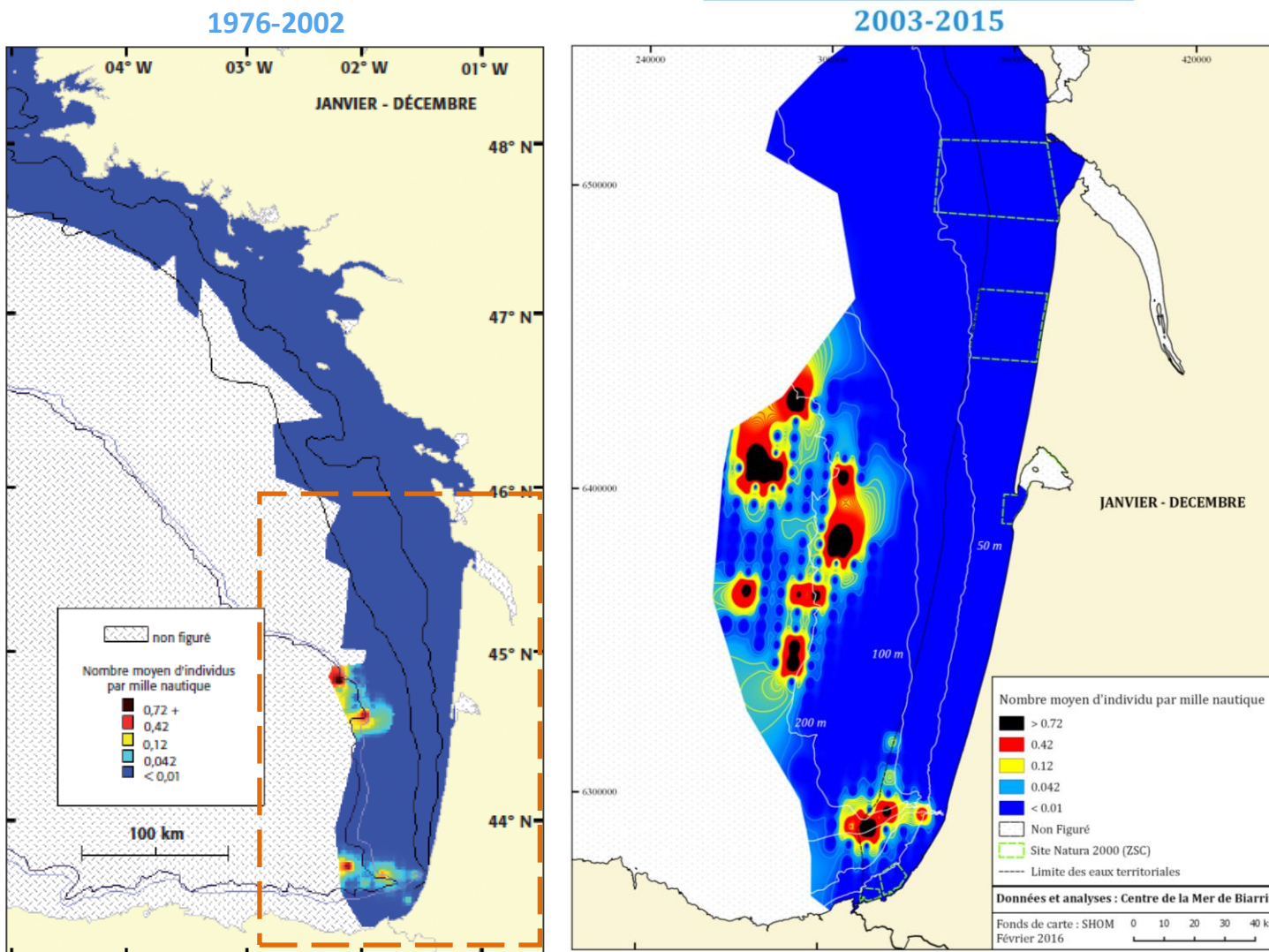
### Menaces

Les échouages en masse sont courants chez cette espèce où les individus sont très solidaires du dominant du groupe. Chaque année de nombreux Globicéphales sont massacrés, notamment lors des chasses traditionnelles des îles Féroé.

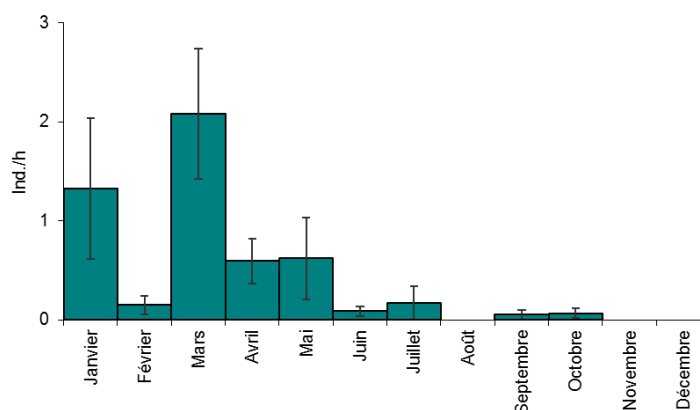
### Phénologie

Le Globicéphale noir est observé dans le sud du golfe de Gascogne au printemps, même si un pic est noté en janvier. Le mois de mars présente les plus fortes densités (2 ind./h).

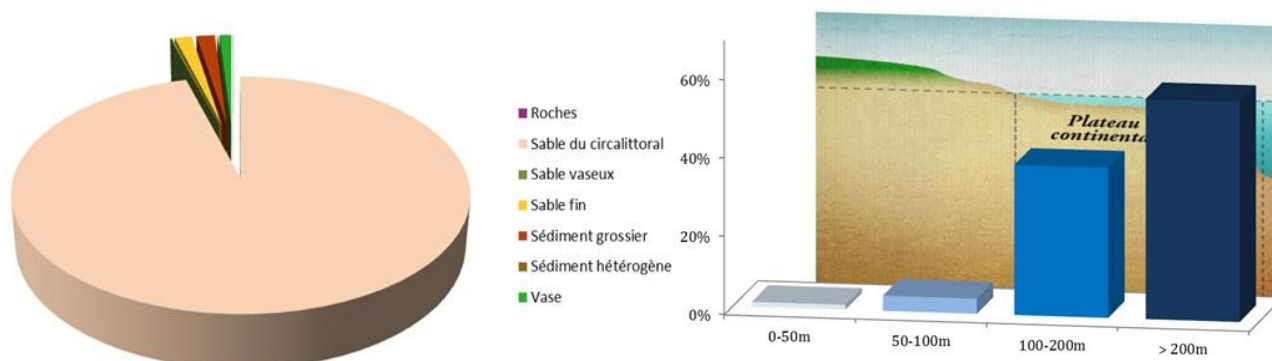
**Globicéphale noir** *Globicephala melas*



Évolution de la répartition du Globicéphale noir (*Globicephala melas*) dans le golfe de Gascogne : période 1976-2002 (gauche, Castège et Hémery, 2009) et période 2003-2015 (droite) recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.



### Habitats préférentiels et synthèse



La répartition annuelle du Globicéphale noir s’est intensifiée de manière significative (voir section III) dans la zone d’étude. Les deux sites identifiés en 2002, le Gouf de Capbreton et la limite du plateau continental en face d’Arcachon, ressortent encore dans les analyses avec des abondances accrues largement supérieures à 0,72 individus en moyenne par mille nautique. Le Canyon du Cap Ferret ressort davantage sur ces analyses agrémentées de nouvelles mailles de prospection. À l’instar du Dauphin commun, la répartition de l’espèce le long du talus continental est très visible sur la carte.

La représentativité des AMPs est quasiment nulle (<1%). Le site du Canyon de Cap Ferret, pourtant bien placé, a été désigné au titre de la Directive « Oiseaux », il n’apparaît donc pas dans ce pourcentage. Ainsi, le réseau des AMPs n’est clairement pas adapté à cette espèce qui n’est pas citée à l’annexe II de la Directive « Habitats ». En revanche, le grand secteur de Capbreton-Arcachon rassemblerait 40% des abondances moyennes du secteur d’étude, sachant que cette représentativité serait encore augmentée si la tête du Gouf de Capbreton était incluse.

L’espèce est très clairement inféodée au talus continental (60% des abondances moyennes) ainsi qu’aux parties profondes du plateau continental (100-200m de profondeur). Le substrat correspond est en quasi-totalité du sable du circalittoral.

### **III. EVOLUTION DES POPULATIONS ET LIEN AVEC LES CHANGEMENTS OCEANO-CLIMATIQUES**

Les évolutions des espèces régulières dans la zone d'étude sont présentées dans le Tableau 12. Globalement, il apparaît une cohérence entre les évolutions constatées pour chaque espèce dans les zones nord et sud étudiées. Plus de la moitié des cas testés ne présentent pas d'évolution significative dans la période d'analyse (2003-2015), ce qui peut traduire une stabilité dans ces populations de prédateurs supérieurs.

Cependant, certaines espèces montrent des tendances significatives ou non. Le tableau 12 classe les espèces en fonction de leurs préférences thermiques. Ainsi, sur la totalité de la zone, toutes les espèces préférant les eaux tempérées froides, la Mouette tridactyle, l'Océanite tempête, les Plongeurs, le Pingouin torda et le Grand labbe (se reproduisant essentiellement dans le nord de l'Europe) tendent à se raréfier dans le cadre des observations standardisées.

En revanche, l'essentiel des espèces liées aux eaux tempérées chaudes (mis à part le Puffin majeur), le Puffin des Baléares, la Mouette mélanocéphale, le Grand dauphin et le Dauphin commun affichent une tendance à l'augmentation significative.

Les espèces sans préférence thermique marquée montrent une tendance variable : augmentation et diminution mais dans la majorité des cas non significatives traduisant donc une stabilité des populations.

Le test global de Fisher confirme que, d'un point de vue général, les espèces d'eaux tempérées froides testées indiquent une tendance hautement significative à la baisse de leurs populations. Les peuplements sans préférences thermiques sont globalement stables alors que les espèces d'eaux tempérées chaudes croissent de manière très significative ( $p < 0.0001$ ).

Ces tendances régionales peuvent être mises en parallèle avec les tendances nationales pour les oiseaux marins (d'après MNHN, 2014) et à l'état de conservation des populations sur l'aire biogéographique de la sous-région marine du Golfe de Gascogne pour les cétacés (d'après MNHN, 2013). La tendance régionale est globalement semblable aux évolutions nationales prédites pour les oiseaux marins, en particulier pour la Mouette tridactyle (régression) et la Mouette mélanocéphale (augmentation). Pour d'autres espèces, l'échelle régionale plus fine peut apporter des précisions, par exemple pour le Puffin des Baléares ou le Globicéphale noir dont l'état des populations n'est pas certain. Pour ces deux espèces, les populations ont localement augmenté, surtout dans le sud du secteur d'étude. Quant au Dauphin commun, il est noté décroissant sur le Golfe de Gascogne mais ses effectifs ont connu un réel essor dans le sud de la zone d'étude. Certaines espèces présentées ici sont en limite de répartition (e.g. Pingouin torda). Leurs évolutions pourraient traduire des changements de frontière biogéographique qui ne se mesurent pas à l'échelle nationale.

Pour certaines espèces, ces résultats locaux ne suivent pas les grandes tendances nationales ou biogéographiques : le Pingouin torda en limite sud de répartition dans la zone d'étude, à la hausse au niveau national est en baisse localement ; le Dauphin commun en décroissance à l'échelle biogéographique mais en augmentation dans les eaux du sud du golfe de Gascogne. La prise en compte des différentes échelles peut ainsi mettre en lumière des phénomènes plus localisés ou au

contraire souligner des tendances plus globales (croissance la Mouette mélanocéphale ou diminution de la Mouette tridactyle par exemple).

Les changements climatiques semblent représenter un forçage important dans l'évolution des oiseaux et mammifères marins comme cela a déjà été mis en valeur dans le secteur (Hémery *et al.*, 2008 ; Castège *et al.*, 2010, 2013 ; Sautour *et al.*, 2013). Cette thématique fait d'ailleurs l'objet de nombreuses études sur des espèces très variées. Ainsi, en milieu terrestre, Post *et al.* (1999) ont démontré que les oscillations du NAO aux États-Unis avec un accroissement des neiges en hiver ont conduit à la formation de meutes de loups plus conséquentes induisant une mortalité d'élans triple et donc à un déclin de cette population. Au Pays de Galle, les phases positives du NAO ont été accompagnées d'une instabilité écologique des abondances et des compositions des communautés d'invertébrés aquatiques dans les rivières du bassin versant de Llyn Brienne (Bradley et Ormerod, 2001). De même, les hautes valeurs du NAO ont conduit à l'augmentation de la productivité des premières couvées d'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*), comme le démontre Møller (2002). En milieu marin, Thompson et Ollason (2001) ont quant à eux mis en évidence un décalage temporel de cinq ans des impacts des changements océano-climatiques sur la dynamique de population de fulmars, dont les performances de reproduction sont influencées par le NAO et le recrutement par les températures en été. Hays *et al.*, (2005) ont étudié et synthétisé les interactions entre les changements climatiques et les communautés planctoniques en se focalisant sur les changements dans la structure des populations, l'abondance, la distribution et la phénologie au fil des décennies. Les auteurs se sont également intéressés aux potentiels impacts socio-économiques engendrés par ces changements dans les populations planctoniques.



	Espèces	Tendances nationales Nicheurs	Tendances nationales	Tendances Zone Nord (Test de Kendall; Probabilité)	Tendances Zone Sud (Test de Kendall; Probabilité)	Tendances Totalité Zone (Test de Kendall; Probabilité)	Test global (Fisher)	
Eaux tempérées froides	Mouette tridactyle <i>Rissa tridactyla</i>	↘	↘	-0.3273 0.2618	-0.5033 <.0001	-0.44817 0.0002	28 8,57E-07	↘
	Océanite tempête <i>Hydrobates pelagicus</i>	→	?	- 0.999	-0.2927 0.0160	-0.33969 0.0052		
	Pingouin torda <i>Alca torda</i>	→	↗	-0.7253 0.0078	-0.1101 0.3551	-0.1098 0.3555		
	Plongeurs <i>Gavia sp.</i>	Fluctuant (Imbrin)	→	-0.0666 0.8510	0.07130 0.6057	-0.06487 0.6292	2	
	Grand Labbe <i>Stercorarius skua</i>		↗	0.02222 0.9287	-0.14286 0.2202	-0.14921 0.2004		
Sans preferendum marqué	Guillemot de Troil <i>Uria aalge</i>	→	↘	-0.1068 0.6304	-0.0151 0.8983	-0.04874 0.6805	16 0,9734	→
	Sterne Caugek <i>Sterna sandvicensis</i>	↗	→	-0.0666 0.8510	-0.0376 0.7536	-0.13007 0.2738		
	Goéland brun <i>Larus fuscus</i>	→	↗	0.28571 0.3223	-0.0206 0.8594	-0.07478 0.5219	12 0,0027	
	Fou de Bassan <i>Morus bassanus</i>	↗	↗	0.27273 0.2429	0.20317 0.0813	0.21270 0.0680		
	Globicéphale noir <i>Globicephala melas</i>		GdG ?	- -	0.25356 0.0425	0.29756 0.0166		
Eaux tempérées chaudes	Puffin majeur <i>Puffinus gravis</i>		?	-0.33333 0.6015	-0.21241 0.1241	-0.11706 0.3897	8 0,2919	↗
	Puffin des Baléares <i>Puffinus mauretanicus</i>		?	0.20000 0.6242	0.58273 <.0001	0.31565 0.0137		
	Mouette mélanocéphale <i>Ichthyæetus melanocephalus</i>	↗	↗	0.41576 0.1613	0.53688 <.0001	0.50664 <.0001	22 <0,0001	
	Grand dauphin <i>Tursiops truncatus</i>		GdG ?	-0.54772 0.2786	0.31582 0.0158	0.33457 0.0100		
	Dauphin commun <i>Delphinus delphis</i>		GdG ↘	0.27750 0.2747	0.47459 0.0001	0.40163 0.0013		

 Augmentation de l'abondance significative     
  Augmentation de l'abondance non significative  
 Diminution de l'abondance non significative     
  Diminution de l'abondance significative

**Tableau 12 :** Evolution numérique de diverses espèces en fonction de leurs *preferendum* thermique dans la zone Nord (44.4°N<Y<46°N), Sud (43°N<Y<44.4°N) et totalité de la zone (43°N<Y<46°N) entre 2003 et 2015. La dernière colonne indique le test plurispécifique global de Fisher (degré de liberté et probabilité sont figurés). Les tendances nationales sont également indiquées (d'après MNHN 2013 et 2014).

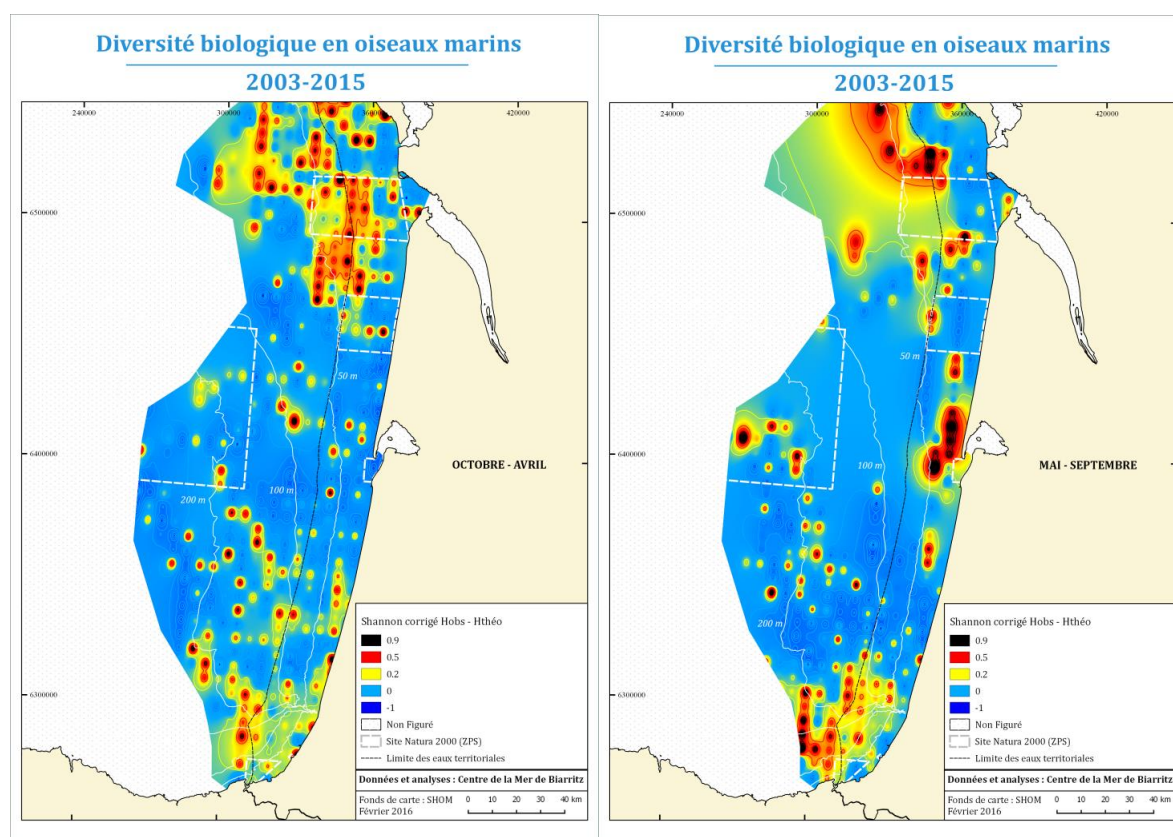
## **IV. ZONES A ENJEUX ET HIERARCHISATION DES ENJEUX**

## 1. Diversité biologique

L'approche pluridisciplinaire proposée dans ce rapport est une analyse complémentaire dont l'objectif est de représenter la répartition des prédateurs supérieurs dans le secteur d'étude. Il faut cependant signaler que cette analyse donne le même poids à des espèces ayant des enjeux de conservation différents. L'indice de Shannon, corrigé en fonction de l'intensité de prospection, fait ressortir des secteurs où les concentrations d'abondances sont équilibrées. Ainsi, une zone présentant de très fortes abondances d'une seule espèce aura un indice de diversité faible.

### 1.1 Oiseaux marins

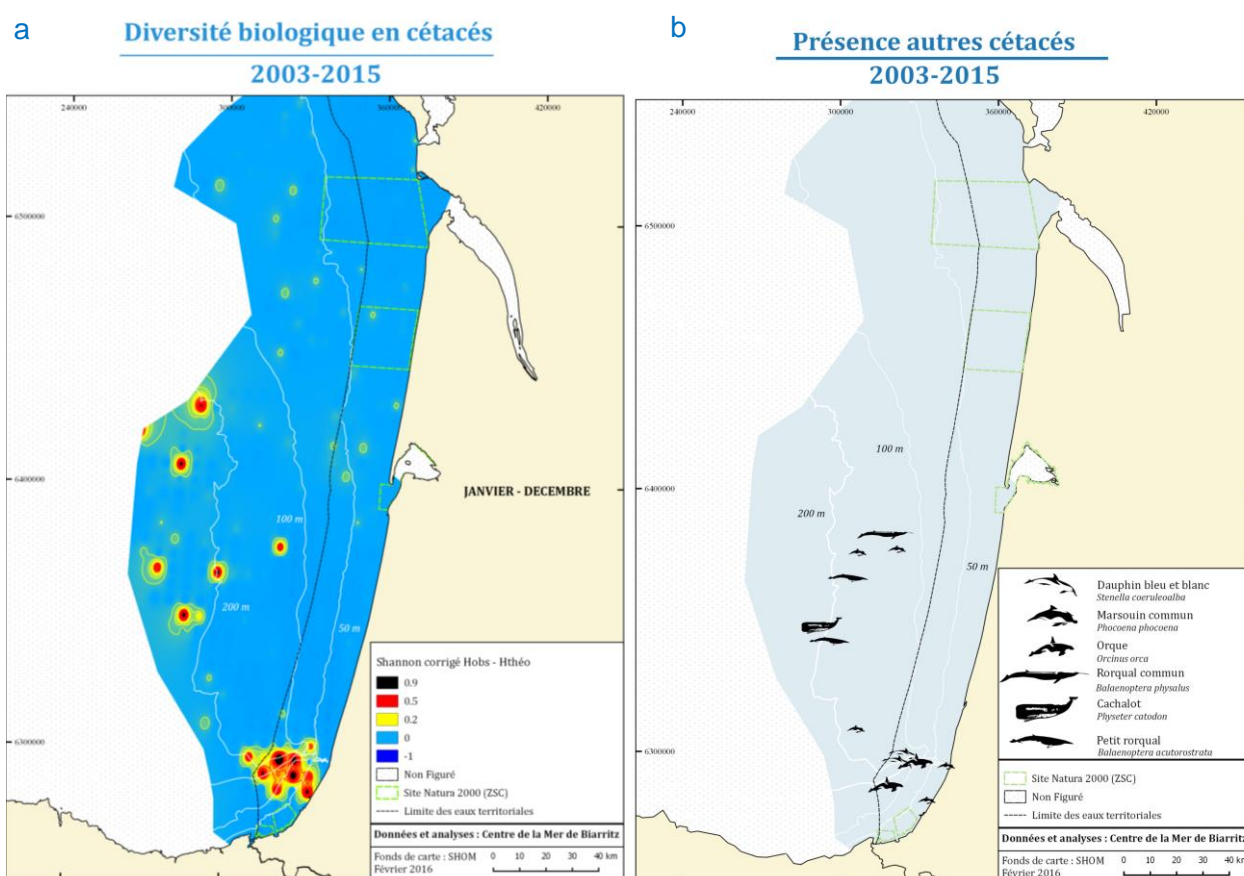
La carte de répartition des oiseaux marins dans le secteur est cohérente avec les données de l'atlas. Les zones de forte biodiversité déjà identifiées à l'époque et qui avaient permis la définition des AMPs sont confirmées dans le temps. Il n'y a pas de changements majeurs dans la répartition des oiseaux marins entre la période hivernale (octobre-avril) et la période estivale (mai-septembre), à l'exception notable des abords du bassin d'Arcachon qui sont largement renforcés en été (Figure 7). Les autres secteurs d'importance sont confirmés : au large de l'estuaire de la Gironde, le Gouf de Capbreton et les abords proches du plateau Landais, ainsi que le Canyon de Cap Ferret.



**Figure 7 :** Diversité biologique, hivernale (octobre-avril) et estivale (mai-septembre) en oiseaux marins représentée par l'indice de Shannon corrigé.

## 1.2 Mammifères marins

Différentes zones de concentration en mammifères marins ressortent des analyses (Figure 8a), en particulier le long du talus continental. Le principal secteur de présence reste la tête du Gouf de Capbreton où la diversité en cétacés est la plus importante. Ce résultat est également visible au travers de la Figure 8b qui illustre la présence des mammifères marins moins réguliers du secteur d'étude (Marsouin commun, Cachalot, Rorqual commun...). Les principales espèces de cétacés étudiées ici sont moins soumises à la saisonnalité que les oiseaux marins. En effet, le Dauphin commun et le Grand dauphin côtoient le sud du Golfe de Gascogne toute l'année. Quant au Globicéphale noir, également très abondant, il est essentiellement observé de janvier à juillet. Ainsi, le traitement présenté ici porte sur l'ensemble du cycle annuel.



**Figure 8 :** a. Diversité biologique annuelle en mammifères marins représentée par l'indice de Shannon corrigé.  
b. Géolocalisation des points de présence des espèces de cétacés hors Dauphin commun, Grand dauphin et Globicéphale noir.

## **2. Représentativité des aires marines protégées**

Le tableau 13 présenté ci-après rassemble les parts d'abondances moyennes des populations du secteur d'étude en fonction des sites Natura 2000 pour chacune des espèces analysées dans ce rapport.

D'un point de vue quantitatif, la représentativité du réseau varie d'une espèce à l'autre en fonction de plusieurs paramètres (distribution de l'espèce, taille du site, rareté de l'espèce dans le secteur etc.). Toutefois, d'un point de vue qualitatif, il est important de souligner que toutes les espèces sont observées au sein du réseau Natura 2000. Ce résultat renforce la cohérence de la désignation des AMPs.

### **2.1 Le réseau actuel**

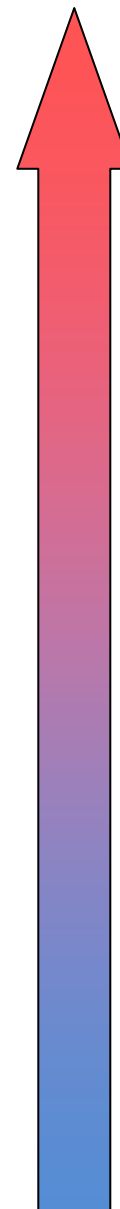
Trois espèces ont plus de 50% de leurs abondances moyennes du secteur d'étude au sein d'un seul site Natura 2000 : l'Océanite tempête dans la ZPS du Cap Ferret, les plongeurs dans la ZPS du Panache de la Gironde et les phalaropes dans la ZPS de l'estuaire de la Bidassoa. Cette représentativité n'est donc pas homogène. De plus, l'Océanite tempête, les plongeurs et les phalaropes n'apparaissent pas dans les Formulaire Standard de Données (FSD) de ces sites où leurs abondances sont pourtant les plus fortes. Un tel résultat souligne le travail essentiel de mise à jour des FSD.

La majeure partie des espèces est relativement bien représentée dans le réseau des AMPs, en particulier les sternes, les mouettes tridactyle et mélanocéphale, le Pingouin torda ou encore le Fulmar boréal.

Les sites actuels sont peu adaptés pour une dizaine d'espèces d'oiseaux marins, notamment les puffins. Certaines espèces sont rares dans le secteur d'étude et/ou très localisées (Macareux moine, Mouette de Sabine, Goéland marin...). D'autres au contraire sont très communes, ont une large distribution dans le secteur d'étude ou de forts effectifs (Fou de Bassan, Goéland leucophée). Pour ces espèces, la proportion couverte par les périmètres Natura 2000 apparaît donc faible au regard du reste du secteur.

Quant aux mammifères marins, les ZSC actuelles ne couvrent que peu la répartition des trois espèces étudiées. Malheureusement, le site du Canyon de Cap Ferret n'a été désigné qu'au titre de la Directive « Oiseaux » seule, alors que de fortes concentrations en mammifères marins y sont observées.

Code	Nom latin	Nom	ZPS Cap Ferret	ZPS Bidassoa	ZPS Biarritz	Panache	Arcachon	Hourtin	ZSC Côte Basque	TOTAL	TOTAL Avec grand secteur
A014	<i>Hydrobates pelagicus</i>	Océanite tempête	> 50%	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %		<b>57%</b>	<b>80%</b>
A002	<i>Gavia sp</i>	Plongeurs	< 10 %	< 10 %	< 10 %	25-50%	< 10 %	< 10 %		<b>55%</b>	<b>56%</b>
	<i>Phalaropus sp</i>	Phalaropes	< 10 %	25-50%	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %		<b>50%</b>	<b>54%</b>
A191	<i>Sterna sandvicensis</i>	Sterne caugek	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	10-25%	< 10 %		<b>36%</b>	<b>38%</b>
A193	<i>Sterna hirundo</i>	Sterne pierregarin	< 10 %	< 10 %	< 10 %	10-25%	< 10 %	< 10 %		<b>27%</b>	<b>29%</b>
A017	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand cormoran	10-25%	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %		24%	30%
A009	<i>Fulmarus glacialis</i>	Fulmar boréal	10-25%	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %		23%	33%
A200	<i>Alca torda</i>	Pingouin torda	< 10 %	< 10 %	< 10 %	10-25%	< 10 %	< 10 %		23%	27%
A188	<i>Rissa tridactyla</i>	Mouette tridactyle	< 10 %	< 10 %	< 10 %	10-25%	< 10 %	< 10 %		18%	38%
A175	<i>Stercorarius skua</i>	Grand Labbe	10-25%	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %		17%	29%
A065	<i>Melanitta nigra</i>	Macreuse noire	< 10 %	< 10 %	< 10 %	10-25%	< 10 %	< 10 %		16%	17%
A176	<i>Ichthyaetus melanocephalus</i>	Mouette mélanocéphale	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %		<b>15%</b>	<b>41%</b>
A183	<i>Larus fuscus</i>	Goéland brun	< 10 %	< 10 %	< 10 %	10-25%	< 10 %	< 10 %		15%	28%
A199	<i>Uria aalge</i>	Guillemot de Troil	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %		14%	20%
A177	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Mouette pygmée	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %		<b>12%</b>	<b>18%</b>
A384	<i>Puffinus mauretanicus</i>	Puffin des Baléares	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %		<b>12%</b>	<b>28%</b>
	<i>Larus sp</i>	Goélands	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %		12%	27%
A018	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Cormoran huppé	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %		11%	22%
A012	<i>Puffinus griseus</i>	Puffin fuligineux	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %		11%	41%
A179	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Mouette rieuse	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %		10%	20%
A013	<i>Puffinus puffinus</i>	Puffin des Anglais	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %		10%	22%
A604	<i>Larus michahellis</i>	Goéland leucophée	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %		8%	37%
A015	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	Océanite cul-blanc	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %		<b>7%</b>	<b>51%</b>
A011	<i>Puffinus gravis</i>	Puffin majeur	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %		6%	51%
A016	<i>Morus bassanus</i>	Fou de Bassan	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %		5%	32%
A204	<i>Fratercula arctica</i>	Macareux moine	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %		4%	13%
A178	<i>Xema sabini</i>	Mouette de Sabine	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %		3%	26%
A010	<i>Calonectris diomedea</i>	Puffin cendré	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %		<b>3%</b>	<b>49%</b>
A187	<i>Larus marinus</i>	Goéland marin	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %		2%	3%
1350	<i>Delphinus delphis</i>	Dauphin commun				< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 1%	70%
1349	<i>Tursiops truncatus</i>	Grand dauphin				< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	<b>&lt; 1%</b>	<b>44%</b>
2029	<i>Globicephala melas</i>	Globicéphale noir				< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 1%	41%



**Tableau 13 :** Classement des espèces en fonction de la part totale de leurs abondances moyennes comprises dans le réseau des aires marines protégées actuel. La représentativité totale prenant en compte le potentiel grand secteur Capbreton-Arcachon est également figurée, ainsi que le détail pour chacun des sites. Les pourcentages en gras se réfèrent aux espèces de l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » ou de l'Annexe II de la Directive « Habitats ». La flèche est reliée à la représentativité totale sans le grand secteur. NB: l'existence et le périmètre du grand secteur ne sont pas validés à ce jour.



L'objectif de la présente étude n'est pas de mettre à jour les FSD, néanmoins plusieurs espèces apparaissent importantes dans certaines AMPs sans être citées dans les formulaires. Le tableau 14 présente ces espèces ainsi que les sites concernés. Plusieurs espèces représentent des enjeux de conservation important, comme les plongeurs et l'Océanite tempête, listées à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » et dont les effectifs du secteur sont localisés respectivement dans le site du Panache de la Gironde et le site du Canyon du Cap Ferret. Le Puffin des Baléares, espèce Annexe I et menacée, essentiellement présent dans le sud de la zone d'étude doit être pris en compte dans le site de l'estuaire de la Bidassoa afin de contribuer au mieux à sa conservation.

Une analyse dédiée et plus fine, en particulier dans le cadre de la mise en place des DOCOB permettra l'actualisation de ces FSD en temps voulu.

Code	Nom scientifique	Nom commun	Site
A001	<b><i>Gavia stellata</i></b>	<b>Plongeur catmarin</b>	Panache de la Gironde
A002	<b><i>Gavia arctica</i></b>	<b>Plongeur arctique</b>	
A003	<b><i>Gavia immer</i></b>	<b>Plongeur imbrin</b>	
A009	<i>Fulmarus glacialis</i>	Fulmar boréal	Canyon Cap Ferret
A013	<i>Puffinus puffinus</i>	Puffin des Anglais	Panache de la Gironde
A014	<b><i>Hydrobates pelagicus</i></b>	<b>Océanite tempête</b>	Canyon Cap Ferret
A176	<b><i>Ichthyaetus melanocephalus</i></b>	<b>Mouette mélanocéphale</b>	Panache de la Gironde
A177	<b><i>Hydrocoloeus minutus</i></b>	<b>Mouette pygmée</b>	Panache de la Gironde
A179	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Mouette rieuse	Hourtin
A193	<b><i>Sterna hirundo</i></b>	<b>Sterne pierregarin</b>	Panache de la Gironde
A384	<b><i>Puffinus mauretanicus</i></b>	Puffin des Baléares	Estuaire de la Bidassoa
	<i>Phalaropus sp.</i>	Phalaropes	Estuaire de la Bidassoa

**Tableau 14 :** Proposition d'espèces à rajouter dans les FSD des sites équivalents. Les espèces en gras appartiennent à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux ».

## 2.2 L'extension du réseau

Dans le secteur d'étude, seul le grand secteur de Capbreton-Arcachon est concerné par les analyses. Son intégration dans le réseau des AMPs constituerait une très nette amélioration de la représentativité des espèces dans les sites Natura 2000. Certaines espèces d'intérêt communautaire en bénéficieraient grandement, en particulier les procellariiformes. À titre d'exemple, le Puffin cendré passerait d'une représentativité de 3% dans l'actuel réseau des AMPs à presque 50%.

Au total, six espèces verraient plus de 50% de leurs abondances moyennes incluses dans le réseau. Le reste des espèces serait alors relativement bien représenté. Seul le Goéland marin, resterait à un taux de représentativité bas (3%), ce qui n'est pas incohérent avec la faible importance du secteur dans la conservation de l'espèce à l'échelle européenne. L'extension du réseau serait très profitable aux mammifères marins (jusqu'à 70% de représentativité pour le Dauphin commun) sachant que la prise en compte de la tête du Gouf de Capbreton serait encore plus bénéfique en termes de

conservation. Cette étude confirme ainsi le réel avantage à étendre le réseau Natura 2000 en mer dans le sud du golfe de Gascogne. A noter que les analyses prennent en compte le périmètre de la Figure 6, cette représentativité devra être réévaluée en tenant en compte du périmètre final qui pourrait être retenu.

### **3. Hiérarchisation des enjeux**

La hiérarchisation des priorités de conservation des espèces est un préalable nécessaire à la définition des enjeux écologiques des sites Natura 2000. Cette étape est par la suite essentielle pour la définition des objectifs de développement durable des DOCOB.

Le travail proposé ici est d'ordre plus général. Cette analyse permet de vérifier la cohérence des sites Natura 2000 déjà désignés et de mettre en évidence des secteurs riches ou sensibles en termes de patrimoine écologique. Le travail fin de hiérarchisation des enjeux de chaque AMP incombe aux participants à l'élaboration des différents DOCOB.

#### **3.1 Liste des espèces**

Le tableau 15 propose un classement des espèces en fonction de leur appartenance à différents textes (dans l'ordre : Annexe I de la Directive « Oiseaux », Annexe II ou III de la convention de Berne, Annexe II de la convention de Bonn, statut UICN national et convention OSPAR). Pour le statut « nicheur », seules les espèces se reproduisant dans la zone d'étude ont été renseignées.

L'une des espèces ayant le plus fort enjeu est le Puffin des Baléares, dont le statut est considéré comme « vulnérable » par l'UICN national (« en danger critique » pour la liste rouge mondiale). Le réseau actuel des AMPs ne regroupe que 12% des abondances relatives du secteur. Cette espèce méridionale est surtout présente dans le sud de la zone d'étude et souligne le besoin de développer davantage de ZPS dans cette zone de plateau Landais-Gouf de Capbreton. Une conclusion qui est aussi valable pour la Mouette mélanocéphale. Quant au Puffin cendré, il n'est représenté qu'à 3% dans le réseau, étant très localisé autour du Gouf de Capbreton.

D'autres espèces d'intérêt patrimonial comme les plongeurs et l'Océanite tempête ont plus de 50% de leurs abondances relatives observées au sein du réseau Natura 2000. Il convient à présent de poursuivre la démarche avec l'élaboration des DOCOB et la prise en compte de ces espèces pour les mesures de conservation. La Sterne caugek représente une espèce avec un enjeu de conservation non négligeable puisqu'elle niche sur le Banc d'Arguin (département 33). Sa représentativité de 36% est à mettre en relation avec les très forts effectifs notés à l'extérieur du bassin d'Arcachon. Une extension du périmètre de cette ZPS serait profitable à cette espèce.

Quant aux mammifères marins, comme vu dans la partie précédente, le réseau actuel nécessite encore des progrès pour prendre en compte les principales espèces (représentativité < 1%).

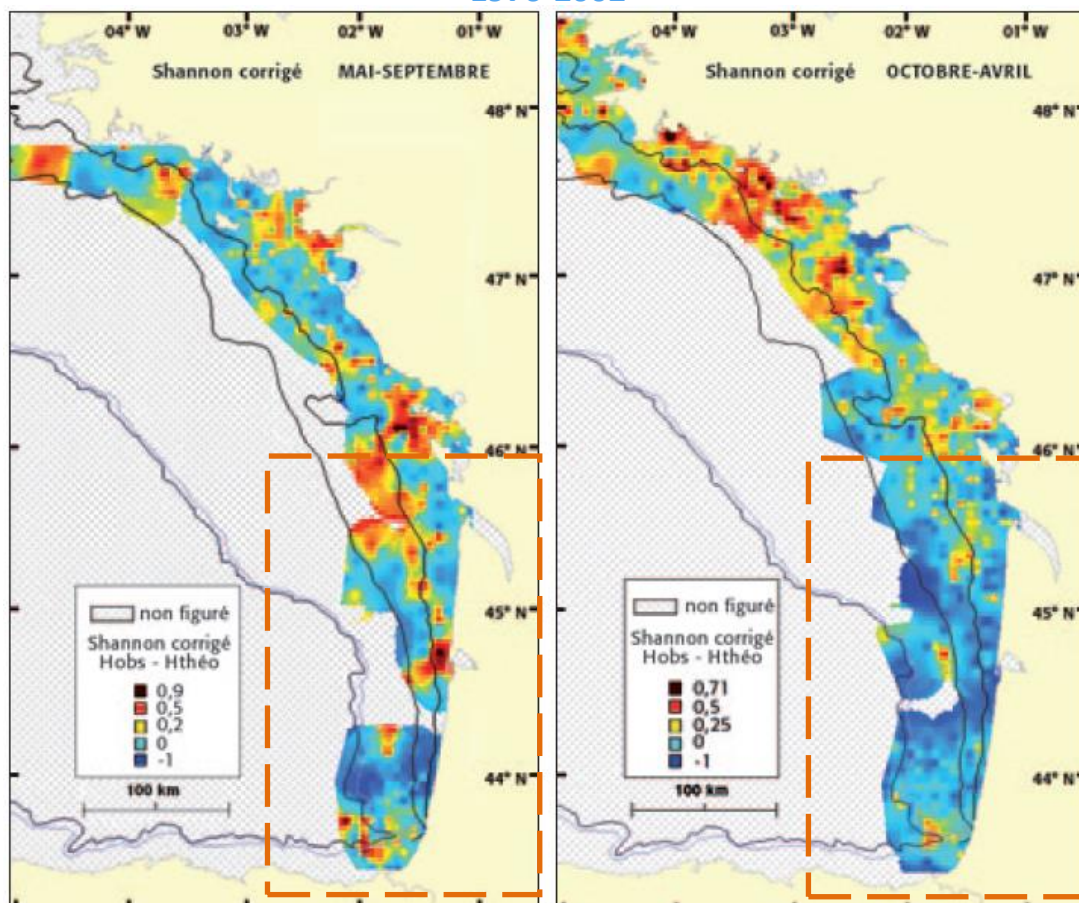
ZPS								
Code	Nom latin	Nom	DO	Berne	Bonn	UICN France	OSPAR	Représentativité des AMPs
A384	<i>Puffinus mauretanicus</i>	Puffin des Baléares	Annexe I	Annexe III	Annexe I	VU	X	12%
A191	<i>Sterna sandvicensis</i>	Sterne caugek	Annexe I	Annexe II	Annexe II	VU (nicheur)		36%
A001	<i>Gavia stellata</i>	Plongeon catmarin	Annexe I	Annexe II	Annexe II	NA		55%*
A176	<i>Ichthyaetus melanocephalus</i>	Mouette mélanocéphale	Annexe I	Annexe II	Annexe II	NA		15%
A193	<i>Sterna hirundo</i>	Sterne pierregarin	Annexe I	Annexe II	Annexe II	NA		27%
A014	<i>Hydrobates pelagicus</i>	Océanite tempête	Annexe I	Annexe II		VU (nicheur)		57%
A003	<i>Gavia immer</i>	Plongeon imbrin	Annexe I	Annexe II		VU		55%*
A010	<i>Calonectris diomedea</i>	Puffin cendré	Annexe I	Annexe II		LC		3%
A177	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Mouette pygmée	Annexe I	Annexe II		LC		12%
A002	<i>Gavia arctica</i>	Plongeon arctique	Annexe I	Annexe II		NA		55%*
A015	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	Océanite culblanc	Annexe I	Annexe II		NA		7%
A065	<i>Melanitta nigra</i>	Macreuse noire	Annexe II	Annexe III	Annexe II	LC		16%
A179	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Mouette rieuse	Annexe II	Annexe III		LC		10%
A183	<i>Larus fuscus</i>	Goéland brun	Annexe II			LC (nicheur)	X	15%
A187	<i>Larus marinus</i>	Goéland marin	Annexe II			LC (nicheur)		2%
A018	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Cormoran huppé		Annexe II		LC (nicheur)		11%
A013	<i>Puffinus puffinus</i>	Puffin des Anglais		Annexe II				10%
A178	<i>Xema sabini</i>	Mouette de Sabine		Annexe II		NA		3%
A188	<i>Rissa tridactyla</i>	Mouette tridactyle		Annexe III		NA	X	18%
A604	<i>Larus michahellis</i>	Goéland leucophée		Annexe III		LC (nicheur)		8%
A017	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand cormoran		Annexe III		LC		24%
A175	<i>Stercorarius skua</i>	Grand Labbe		Annexe III		LC (passage)		17%
A199	<i>Uria aalge</i>	Guillemot de Troil		Annexe III		DD		14%
A200	<i>Alca torda</i>	Pingouin torda		Annexe III		DD		23%
A009	<i>Fulmarus glacialis</i>	Fulmar boréal		Annexe III		NA		23%
A012	<i>Puffinus griseus</i>	Puffin fuligineux		Annexe III		NA		11%
A016	<i>Morus bassanus</i>	Fou de Bassan		Annexe III		NA		5%
A204	<i>Fratercula arctica</i>	Macareux moine		Annexe III		NA		4%
A011	<i>Puffinus gravis</i>	Puffin majeur		Annexe III				6%
	<i>Phalaropus sp</i>	Phalaropes			Annexe II	LC		50%

ZSC								
Code	Nom latin	Nom	DH	Berne	Bonn	OSPAR	UICN France (ATL)	Représentativité des AMPs
1349	<i>Tursiops truncatus</i>	Grand dauphin	Annexe II	Annexe II	Annexe II		LC	< 1%
1350	<i>Delphinus delphis</i>	Dauphin commun	Annexe IV	Annexe II	Annexe II		LC	< 1%
2029	<i>Globicephala melas</i>	Globicéphale noir	Annexe IV	Annexe II	Annexe II		LC	< 1%

**Tableau 15 :** Hiérarchisation des espèces (Oiseaux tableau du haut et cétacés tableau du bas) en fonction de leurs statuts de conservation (Directive « Oiseaux »/Directive « Habitats Faune Flore », Convention de Berne, Convention de Bonn, Convention OSPAR et liste rouge de France). La représentativité des espèces dans les AMPs du secteur est également figurée. \* pour les plongeurs, le pourcentage de représentativité regroupe les trois espèces.

1976-2002

a



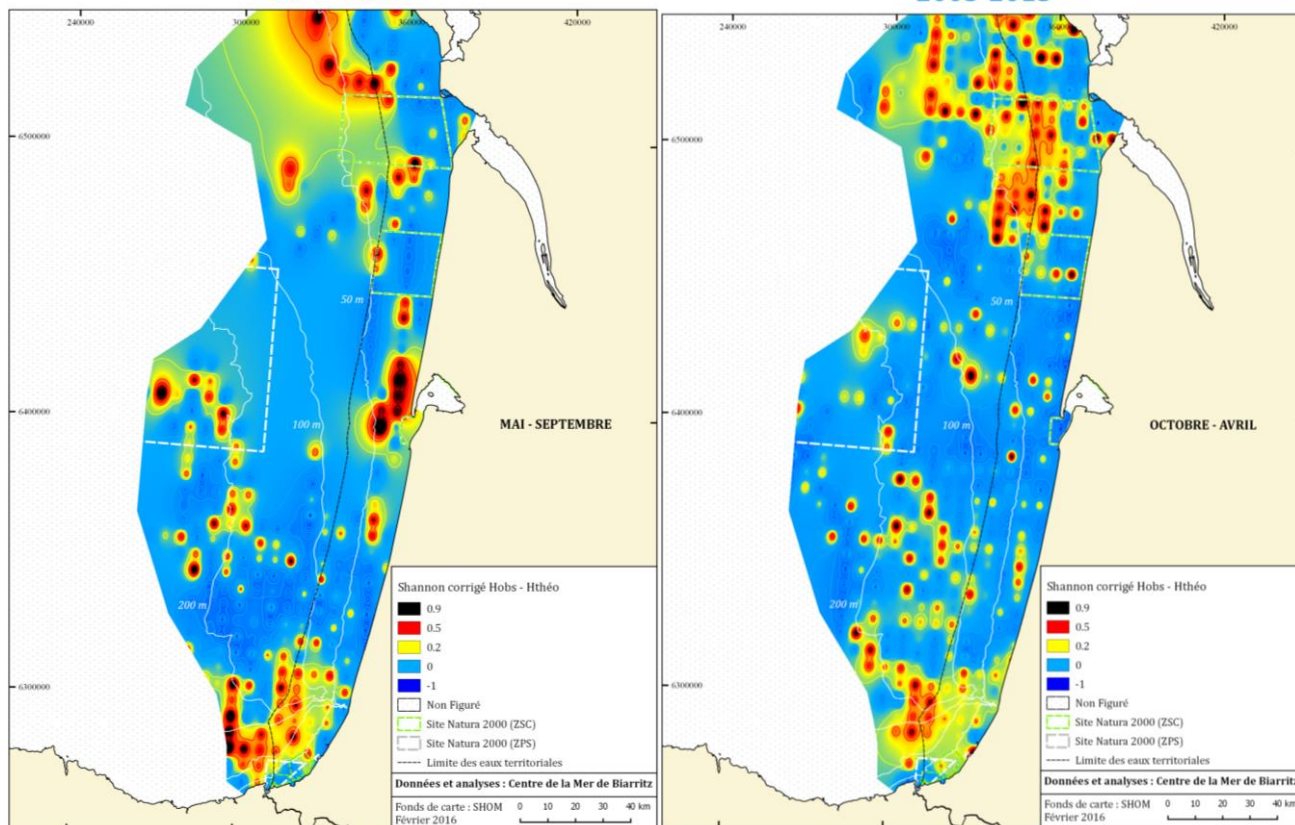
Diversité biologique totale

Diversité biologique totale

b

2003-2015

2003-2015



**Figure 9 :** Diversité biologique totale (oiseaux marins et cétacés) estivale (mai-septembre) et hivernale (octobre-avril) représentée par l'indice de Shannon corrigé : a. période 1976-2002 (Castège et Hémery, 2009) et b. période 2003-2015 recentrée sur le sud du golfe de Gascogne. Le cadre en pointillés orange représente l'emprise géographique pour les nouvelles analyses.

### 3.2 Zones biologiquement sensibles

Une vision globale plurispécifique (oiseaux marins et cétacés confondus) permet de mettre en évidence les zones biologiques particulièrement riches. La comparaison de la [Figure 9](#) ne semble pas indiquer de changements majeurs dans la répartition de ces zones entre la période 1976-2002 et 2003-2015. Les résultats obtenus avec l'indice de Shannon corrigé sont essentiellement portés par les oiseaux marins. Les différences saisonnières entre l'hiver (octobre-avril) et l'été (mai-septembre) sont donc essentiellement dû aux cycles migrateurs des oiseaux.

Ces cartes de synthèse, couplées aux analyses détaillées par espèce, ont permis de réaliser une carte globale de zones biologiquement sensibles. Une carte similaire publiée dans l'atlas avait participé à la définition des actuelles AMPs. Le résultat proposé en [Figure 10](#) définit des zones sensibles en intégrant les données récentes. Les sites déjà désignés (ZPS et ZSC) sont confirmés. Toutefois, des zones déjà identifiées en 2009 ressortent toujours et nécessiteraient l'implantation de nouveaux sites Natura 2000.

Parmi ces zones, le Gouf de Capbreton et le talus continental sud sont inclus dans la proposition actuelle de périmètre du grand secteur Capbreton – Arcachon. Néanmoins, si ce périmètre intégrait la tête du canyon, son intérêt serait largement renforcé. Ces deux zones sont fréquentées par des espèces de fort intérêt patrimonial : Grand dauphin, Puffin des Baléares, Mouette mélanocéphale, Sterne caugek, Puffin cendré... Le secteur du Cap Ferret est mis en exergue pour la forte présence en cétacés alors que seule une ZPS a été désignée.

Outre le Gouf de Capbreton et le talus continental, l'autre zone de grande richesse biologique encore non reconnue par le réseau Natura 2000 est le plateau Landais où de nombreuses espèces côtières d'intérêt patrimonial sont recensées : Puffin des Baléares, Mouette mélanocéphale, Grand dauphin, Mouette pygmée. Il s'agit aussi d'un secteur localement important pour les alcidés.

Cette carte permet donc de confirmer l'intérêt des AMPs déjà désignées mais aussi de souligner d'autres zones qui mériteraient une plus grande attention de la part des gestionnaires et décideurs.



## Zones biologiquement sensibles

- 1 CHARDONNIERE  
Guillemot de Troïl, Macreuse noire, Mouette tridactyle, Sterne caugek, Plongeurs, Goéland brun, Pingouin torda, Puffin des Baléares, Grand labbe, Mouette mélanocéphale, Puffin des Anglais, Fou de Bassan, Sterne pierregarin, Goéland marin, Mouette pygmée, Puffin fuligineux...
- 2 HOURTIN  
Guillemot de Troïl, Grand labbe, Pingouin torda, Fou de Bassan, Mouette mélanocéphale, Puffin des Anglais...
- 3 CAP FERRET  
Globicéphale noir, Grand dauphin, Dauphin commun, Océanite tempête, Fulmar boréal, Grand labbe, Sterne caugek, Mouette tridactyle, Puffin fuligineux, Puffin majeur...
- 4 ARCACHON  
Sterne caugek, Goéland brun, Guillemot de Troïl, Grand labbe, Puffin fuligineux, Fou de Bassan...
- 5 PLATEAU LANDAIS  
Guillemot de Troïl, Fou de Bassan, Grand labbe, Mouette mélanocéphale, Dauphin commun, Goéland leucophée, Puffin des Baléares, Puffin des Anglais, Pingouin torda, Grand dauphin, Puffin fuligineux, Mouette pygmée...
- 6 TALUS CONTINENTAL SUD  
Fou de Bassan, Grand labbe, Grand dauphin, Mouette mélanocéphale, Puffin fuligineux, Dauphin commun, Globicéphale noir, Mouette tridactyle, Puffin majeur, Fulmar boréal, Goéland leucophée, Puffin des Baléares, Puffin des Anglais...
- 7 GOUF DE CAPBRETON  
Globicéphale noir, Puffin cendré, Mouette mélanocéphale, Dauphin commun, Puffin des Baléares, Puffin des Anglais, Grand dauphin, Sterne caugek, Mouette rieuse, Fou de Bassan, Grand labbe, Pingouin torda, Macareux moine, Océanite culblanc, Mouette pygmée, Océanite tempête...
- 8 CÔTE BASQUE  
Goéland leucophée, Mouette mélanocéphale, Phalaropes, Grand cormoran, Puffin des Anglais, Puffin des Baléares, Guillemot de Troïl, Mouette de Sabine, Sterne caugek, Dauphin commun, Fou de Bassan, Mouette rieuse, Pingouin torda, Grand dauphin, Sterne pierregarin, Cormoran huppé, Mouette pygmée, Océanite culblanc...

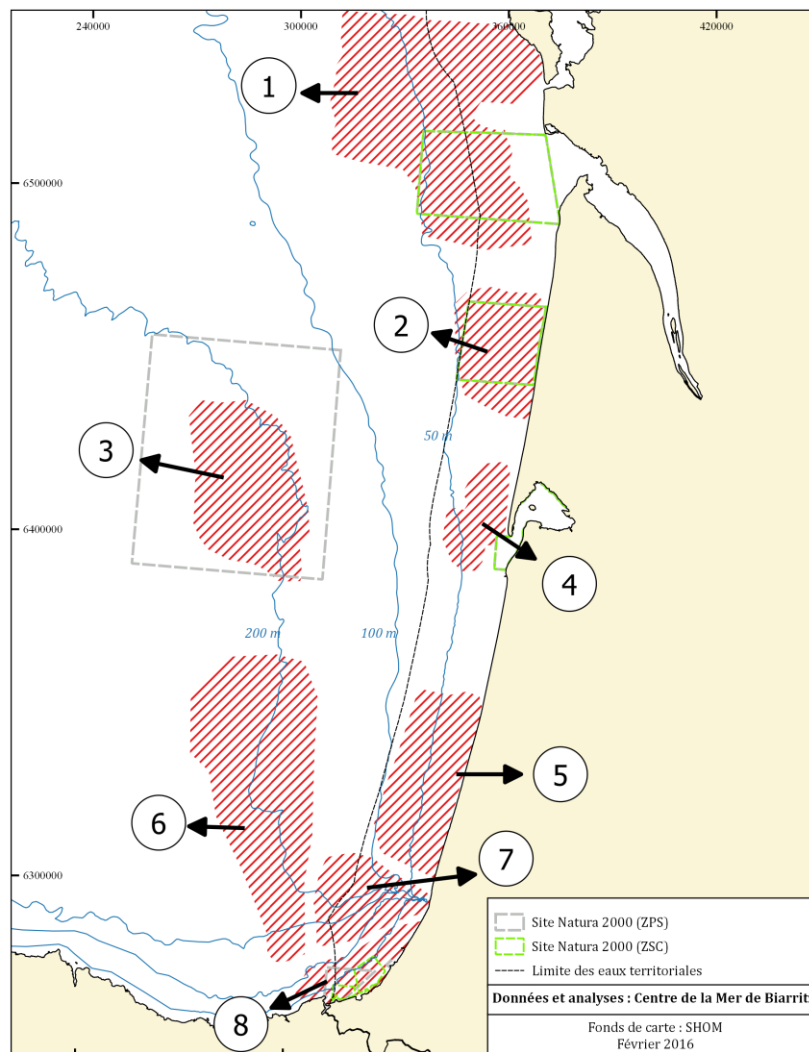


Figure 10 : Définition des zones sensibles du sud du golfe de Gascogne : période 2003-2015.



## **V. ANALYSES ENVIRONNEMENTALES**

## 1. Analyse écologique des habitats préférentiels

Une analyse Factorielle des Correspondances (AFC) permet d'obtenir une vue d'ensemble quant à la répartition des espèces en fonction de leurs habitats préférentiels (Figure 11). La correspondance des acronymes avec les espèces et les habitats se trouve dans le tableau 16.

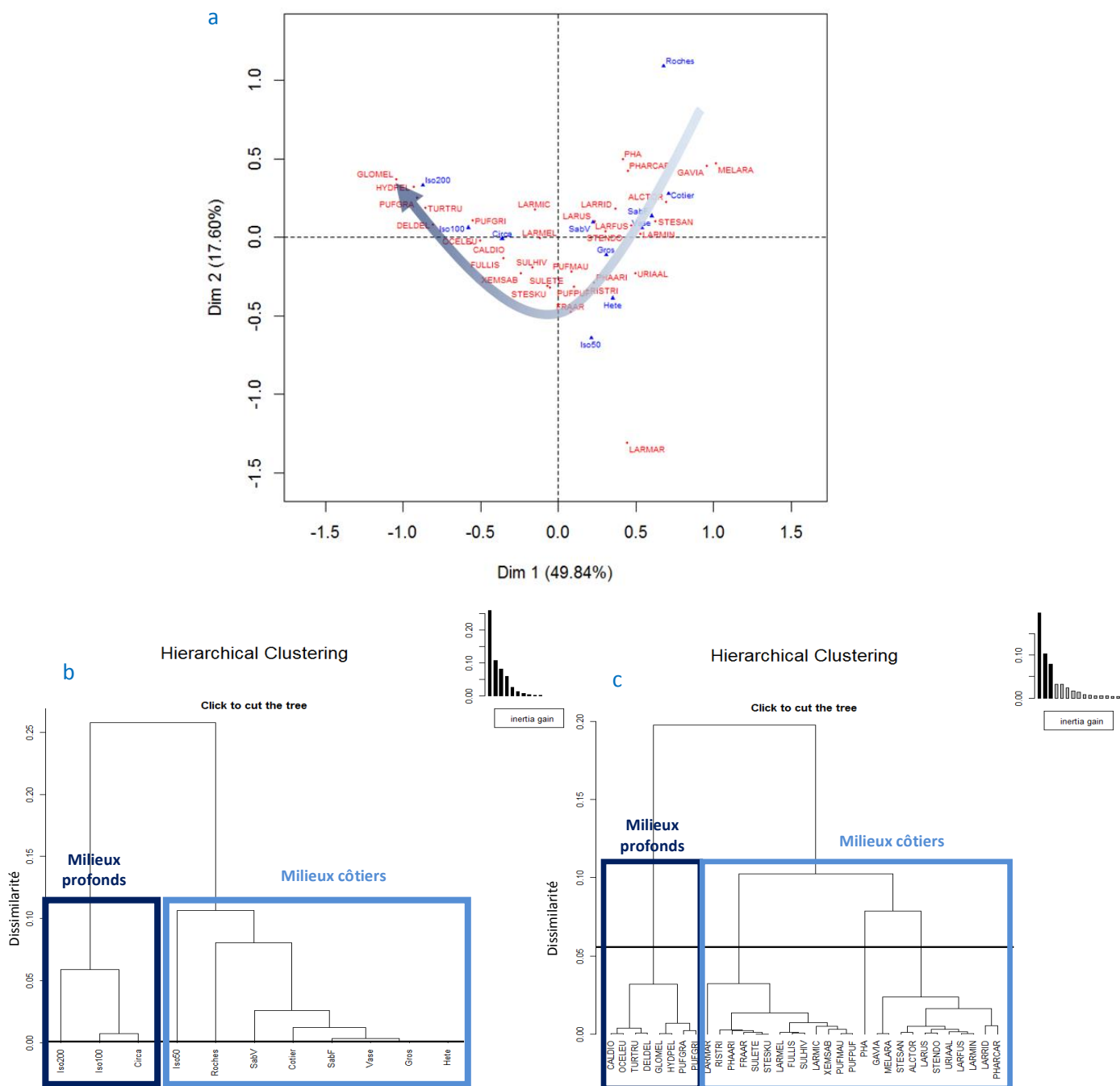


Figure 11 : Relations entre des habitats et les espèces d'oiseaux marins dans la zone d'étude.

- a- Analyse factorielle des correspondances : Projection des axes F1 ; F2.
- b- Deux groupes de milieux (substrats et profondeurs) ayant des compositions faunistiques similaires sont figurés (« Milieux profonds » et « Milieux côtiers »).
- c- Les associations d'espèces en fonction de ces deux groupes de milieux sont discriminées.

GAVIA <i>Gavia sp.</i>	MELARA <i>Melanitta nigra</i>	URIAAL <i>Uria aalge</i>	Côtier Bathymétrie < 50m
FULLIS <i>Fulmarus glacialis</i>	STESKU <i>Stercorarius skua</i>	ALCTOR <i>Alca torda</i>	Iso50 50< Bathymétrie < 100m
CALDIO <i>Calonectris diomedea</i>	LARMEL <i>Ichthyaetus melanocephalus</i>	FRAAR <i>Fratercula arctica</i>	Iso100 100< Bathymétrie < 200m
PUFGRA <i>Puffinus gravis</i>	LARMIN <i>Hydrocoloeus minutus</i>	PUFMAU <i>Puffinus mauretanicus</i>	Iso200 Bathymétrie > 200m
PUFGRI <i>Puffinus griseus</i>	XEMSAB <i>Xema sabini</i>	LARMIC <i>Larus michahellis</i>	Roches Substrat rocheux
PUFPUF <i>Puffinus puffinus</i>	LARRID <i>Chroicocephalus ridibundus</i>	PHA <i>Phalaropus sp.</i>	Circa Sable du circalittoral
HYDPEL <i>Hydrobates pelagicus</i>	LARFUS <i>Larus fuscus</i>	LARUS <i>Larus sp.</i>	SabV Sable vaseux
OCELEU <i>Oceanodroma leucorhoa</i>	LARMAR <i>Larus marinus</i>	TURTRU <i>Tursiops truncatus</i>	SabF Sable fin
SULHIV et SULETE <i>Morus bassanus</i>	RISTRI <i>Rissa tridactyla</i>	DELDEL <i>Delphinus delphis</i>	Gros Sédiment grossier
PHACAR <i>Phalacrocorax carbo</i>	STESAN <i>Sterna sandvicensis</i>	GLOMEL <i>Globicephala melas</i>	Hété Sédiment hétérogène
PHAARI <i>Phalacrocorax aristotelis</i>	STENDO <i>Sterna hirundo</i>		Vase Substrat vaseux

**Tableau 16** : Signification des sigles utilisés pour l'Analyse Factorielle des Correspondances.

L'influence de la profondeur des eaux marines ressort de manière très nette, portée par l'axe 1 (49,84% de l'information). La bathymétrie est ainsi un paramètre déterminant qui structure la répartition des espèces dans le secteur d'étude. Le substrat apparait ici à première vue moins déterminant.

Les milieux côtiers (d'une profondeur inférieure à 50m) sont caractérisés par une mosaïque de substrat : rocheux au sud de la zone d'étude, vaseux au nord, sable fin et sédiments grossiers sur l'ensemble du linéaire. Les espèces inféodées à la bande littorale sont principalement : la Macreuse noire, les alcidés, les plongeurs, les phalaropes, les cormorans, les sternes et certains laridés.

Le plateau continental est fréquenté par des espèces à l'écologie plus variée. On y retrouve le Macareux moine, le plus pélagique des trois alcidés et les espèces qui exploitent les rejets des pêches : Fou de Bassan, mouettes tridactyle et mélanocéphale, Goéland leucophée, Puffin des Baléares, Grand labbe (qui cleptoparasite certaines des espèces précédentes).

Les abords du talus continental (isobathe des 200m) sont quant à eux caractérisés par un substrat de type sable du circalittoral. Ce secteur est dominé par les trois espèces de mammifères marins étudiées ainsi que les procellariiformes. On sait par exemple que les populations de Dauphin commun du Golfe de Gascogne se nourrissent entre autre de sardine, chinchard et tacaud. Le chinchard et le maquereau sont présents sur le talus (Mahé *et al.*, 2006) et le tacaud vit sur fond sableux dont est principalement constitué le talus d'après la carte des sédiments (Figure 5). Les zones de fortes concentrations en dauphins et Globicéphale noir correspondent aussi aux deux canyons sous-marins

de la zone d'étude : Capbreton et Cap Ferret. Les canyons sous-marins sont bien connus pour être des zones de forte productivité et de diversité biologique à tous les niveaux des chaînes alimentaires (voir la synthèse de Moors-Murphy, 2014). En particulier, les phénomènes de « upwelling » (remontée des eaux profondes à la surface) et de « downwelling » (zones de convergence où les eaux de plus fortes densités s'enfoncent) accroissent la quantité de nutriments et de matière organique disponible, ce qui se traduit par une augmentation des abondances en plancton, poissons pélagiques, calmars et invertébrés. Les calmars sont par ailleurs l'une des proies principales du Globicéphale noir dans le Golfe de Gascogne (Spitz *et al.*, 2011).

La répartition des espèces est aussi liée à leur comportement alimentaire et leurs aptitudes : les oiseaux marins inféodés au littoral sont pour beaucoup des plongeurs alors que les espèces au large sont davantage de grands planeurs qui se nourrissent de poissons pélagiques ou de rejets de pêches. Des données fines sur la distribution des poissons préférentiels seraient nécessaires pour proposer une approche systémique et ainsi mieux comprendre la répartition des oiseaux et mammifères marins.

La disponibilité en proie conditionne en grande partie la distribution des mammifères marins. Ce paramètre n'est pas investigué directement dans ce rapport mais est bien documenté dans la bibliographie. À titre d'exemples les changements saisonniers dans la distribution du Petit rorqual (*Balaenoptera acutorostrata*) en Écosse ont été reliés à la présence et l'abondance de ses différentes proies, lançons et harengs (MacLeod *et al.*, 2004). Dans le Golfe de Gascogne, Pusineri *et al.* (2007) ont pu démontrer que les groupes de dauphins communs distribués dans les eaux néritiques ou les eaux océaniques consommaient des proies strictement inféodées à leur habitat. Plusieurs espèces de cétacés (Grand dauphin, Dauphin de Risso, Cachalot pygmée *Kogia breviceps*, Grand cachalot *Physeter macrocephalus*) ont été étudiées dans le golfe du Mexique en relation avec un certain nombre de paramètres physiques et océaniques qui peuvent conditionner la disponibilité en proie et donc la distribution de ces espèces (Baumgartner *et al.*, 2001).

La disponibilité en proie est également un facteur important pour les oiseaux marins, comme le soulignent Vilchis *et al.* (2006) même s'ils conseillent aussi d'inclure d'autres paramètres dans les prédictions d'habitats préférentiels. Pour Benoit-Bird *et al.* (2013), le schéma de dispersion des proies est plus important pour certaines espèces (dont la Mouette tridactyle) que l'abondance ou la biomasse en proies. Autre exemple, Goyert (2014) a illustré des relations directes et positives entre la Sterne de Dougall (*Sterna dougallii*), la Sterne pierregarin et leurs proies et habitats.

L'analyse de regroupement hiérarchique distingue très clairement les deux ensembles milieux côtiers et milieux profonds ainsi que les espèces qui y sont associées. La richesse en termes d'espèces est principalement concentrée dans les milieux côtiers puisqu'ils rassemblent 75% des espèces étudiées. Les milieux côtiers sont constitués de substrats très variés et bénéficient aussi de l'influence des embouchures des estuaires (Gironde, Adour et Bidassoa pour les principaux fleuves).

L'effet Gutmann visible sur la figure (flèche bleue) montre la très forte relation entre la profondeur et la répartition des espèces. La distance à la côte n'a pas été intégrée dans cette présente étude, cependant les isobathes dans ce secteur sont globalement parallèles au trait de côte (à l'exception de

la tête du Gouf de Capbreton) et aurait constitué une information redondante. Des analyses plus poussées pourraient être développées dans le futur afin de répondre à des questions écologiques plus fines selon les espèces.

## **2. Lien avec les changements océano-climatiques**

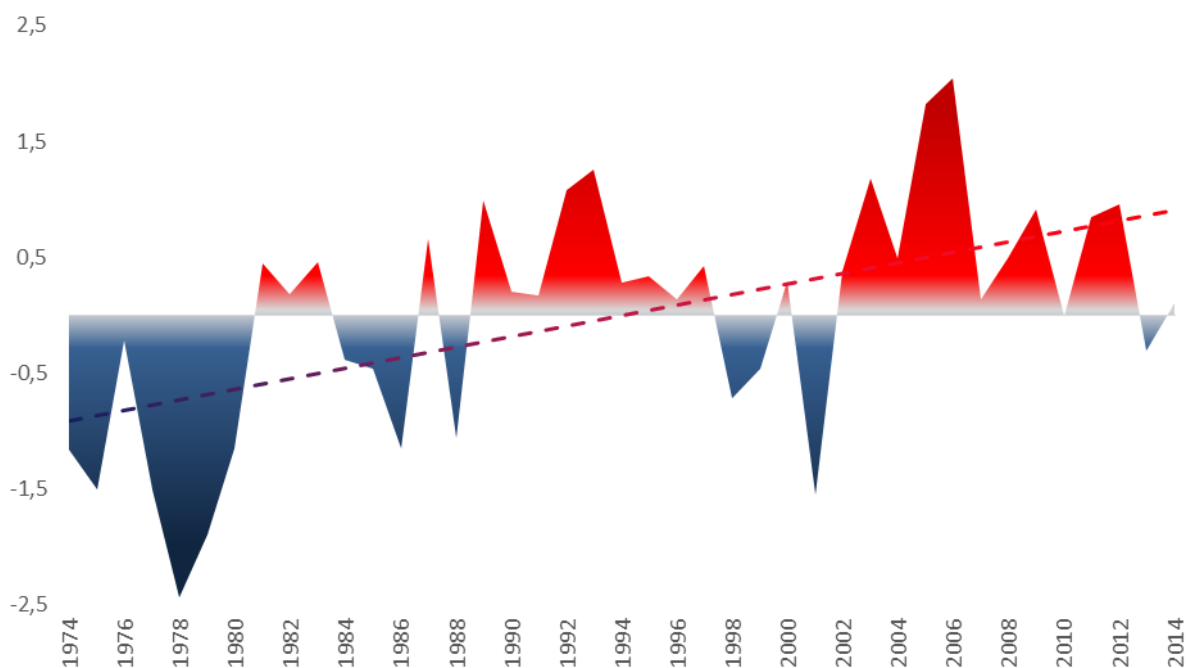
Au-delà des variations à court terme, les conditions atmosphériques et océaniques montrent des tendances à plus ou moins long terme de l'ordre de la décennie ou du siècle. C'est le cas bien connu sur de vastes échelles pour le Pacifique (phénomène ENSO, El Niño Southern Oscillation) et pour l'Atlantique (oscillation NAO, North Atlantic Oscillation).

Ces deux indices ENSO et NAO reposent sur la mesure de la différence de pression atmosphérique entre deux stations ponctuelles géographiquement éloignées en latitude. Leur avantage réside dans l'étendue géographique prise en compte et la simplicité de leur interprétation météorologique et climatique.

Cependant, définis par une seule variable, ces indices ne rendent compte que partiellement de l'ensemble des conditions physiques des milieux océaniques et de la complexité de leurs conséquences sur les écosystèmes marins et terrestres. Les caractéristiques physiques de l'atmosphère et de l'océan telles que la température, la pression, le vent, les précipitations, l'agitation de la mer, sont liées entre elles de manière plus ou moins forte et déterministe. Chaque paramètre pris indépendamment ne renseigne que sur une partie des conditions du milieu physique qui est constitué d'un ensemble de variables agissant simultanément et en interactions.

Dans le complexe environnement marin c'est donc un ensemble de facteurs qui conduit à des variabilités écologiques. Deux faits sont à présent bien connus à ce sujet : premièrement, le climat affecte non seulement les abondances des populations d'espèce mais également leur répartition, deuxièmement, l'origine du phénomène est liée à un mélange de variables météorologiques.

Pour caractériser les changements océano-climatiques dans la zone d'étude, les équipes du Centre de la Mer de Biarritz ont mis en place un index océano-climatique régional (Hémery *et al.*, 2008 ; Bernard *et al.*, 2013 ; Castège *et al.*, 2010 [Figure 12](#)). Cette approche globale consiste à prendre en compte simultanément les caractéristiques physiques de l'atmosphère (température, pression...) ainsi que celles de l'océan (agitation de la mer...) qui déterminent la production planctonique et donc le développement des réseaux trophiques.



**Figure 12 :** Evolution de l'index océano-climatique multivarié SBC de 1974 à 2014 (océan et atmosphère dans le sud du Golfe de Gascogne).

Toutes ces variables ont été synthétisées par une Analyse en Composantes Principales en une variable globale (CP1) appelée ici Index SBC (South Biscay Climate Index). Les valeurs négatives de l'index multivarié SBC caractérisent une année avec des conditions dépressionnaires marquées (fortes précipitations, températures basses, mer agitée par exemple particulièrement en hiver) alors que les valeurs positives caractérisent des conditions anticycloniques (température annuelle plus élevée, forte insolation, mer calme par exemple). L'index SBC permet de détecter les changements océano-climatiques régionaux avec plus d'acuité que les index univariés classiques souvent utilisés à grande échelle (Hémery *et al.*, 2008).

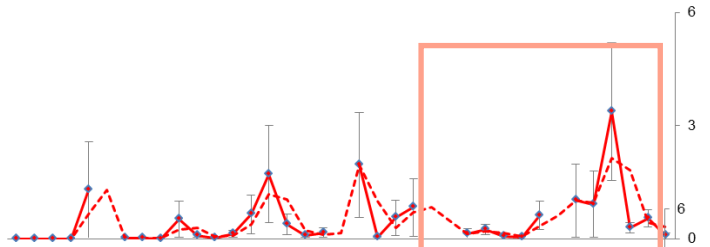
Depuis 1974 l'index SBC augmente significativement, ce qui traduit sinon une tendance au « réchauffement général » des milieux, du moins une prépondérance des situations anticycloniques durant ces dernières décennies.

La Figure 13 met en relation l'évolution des espèces présentant des tendances significatives dans la zone d'étude (Tableau 12) avec l'index océano-climatique SBC.

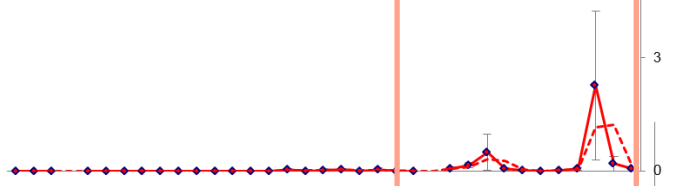


Espèces eaux chaudes

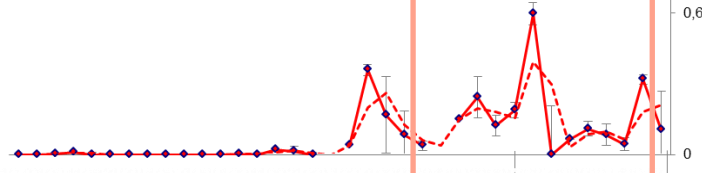
**Dauphin commun**  
*Delphinus delphis*



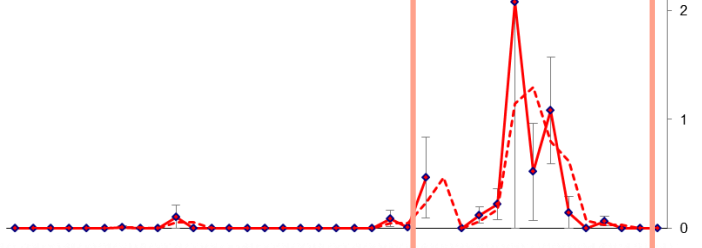
**Puffin des Baléares**  
*Puffinus mauretanicus*



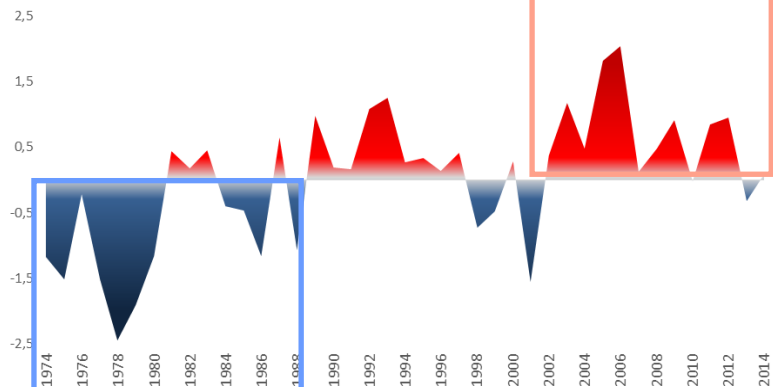
**Mouette mélanocéphale**  
*Ichthyæetus melanocephalus*



**Grand dauphin**  
*Tursiops truncatus*

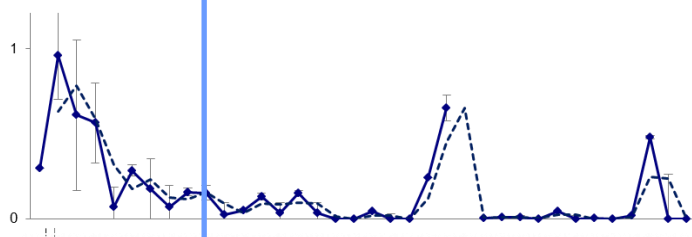


Index Océano-climatique

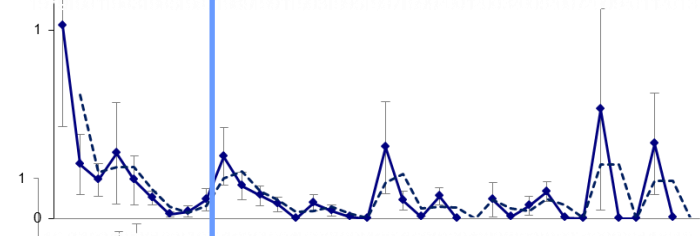


Espèces eaux froides

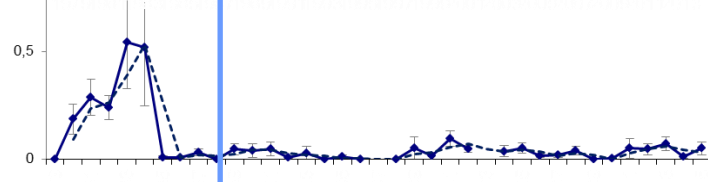
**Mouette tridactyle**  
*Rissa tridactyla*



**Océanite tempête**  
*Hydrobates pelagicus*



**Pingouin torda**  
*Alca torda*



**Figure 13** : Evolution numérique de diverses espèces (nombre moyen d'individus par MN) en fonction de leurs *preferendum* thermique en relation avec l'index océano-climatique. Les barres verticales représentent l'erreur standard, les pointillés la moyenne mobile sur deux périodes.

Une relation nette apparaît entre les espèces et les variations océano-climatiques. Les années 80, caractérisées par des conditions plutôt dépressionnaires, comportaient des effectifs plus importants des espèces d'eaux tempérées froides. Ces espèces se sont ensuite raréfiées alors que les conditions devenaient anticycloniques. A contrario, les espèces d'eaux chaudes, quasi absentes lors des années « froides », croissent de manière très significative (de  $p=0.0137$  à  $p<0.0001$ ) alors que les conditions deviennent majoritairement anticycloniques. Ainsi, apparaît comme un changement de régime (« *regime shifts* ») dans les années 90, avec un changement important dans la représentation respective des espèces ayant un *preferendum* thermique marqué.

Dans la zone d'étude, l'impact des changements océano-climatiques risque d'être d'autant plus prononcé que le golfe de Gascogne marque les limites biogéographiques de nombreux peuplements. Selon les auteurs (e.g. Quéro *et al.*, 1989) et les groupes étudiés, la limite entre les provinces biogéographiques boréales ou tempérées froides et lusitaniennes ou tempérées chaudes se situe soit un peu au nord du golfe soit à la pointe de la Bretagne, soit au Finistère galicien.

Les changements physiques joueraient sur les conditions de la formation de la thermocline, qui est importante pour le développement planctonique. De même, la température de l'eau influence la survie des œufs de poissons et ensuite indirectement le développement des larves et alevins durant leurs premiers jours et mois de vie. Au final, la diversité biologique, mais aussi la biomasse totale et la nature des réseaux trophiques et des transferts énergétiques, peuvent être modifiées au cours des dernières décennies. En affectant ainsi la dynamique interne des réseaux trophiques, l'écosystème peut être conduit à des changements abrupts entre différents états métastables d'un système, appelés changements de régime (« *regime shifts* » cf. Scheffer *et al.*, 2001 ; Steele, 2004). Les oiseaux marins et cétacés, situés en haut du réseau trophique, ne font que révéler ces transformations profondes des écosystèmes.

Ces changements sont bien documentés dans les écosystèmes marins et il est très probable qu'ils soient de plus en plus nombreux, compte tenu de l'influence grandissante des changements océano-climatiques et des autres impacts anthropiques qui conduisent à un stress environnemental croissant et à une réduction de la résilience (DeYoung *et al.*, 2008). De nombreux auteurs ont d'ailleurs déjà tiré la sonnette d'alarme en développant des approches systémiques complexes pour comprendre les liens entre résilience des écosystèmes marins et stratégies socio-économiques de gouvernance. Hughes *et al.* (2005) conseillent de créer des cadres institutionnels qui permettraient de mettre au même niveau les intérêts économiques et l'administration environnementale avec les enjeux de conservation.

Les phénomènes liés aux changements climatiques restent complexes. Des études pluridisciplinaires à long-terme prenant en compte l'ensemble de l'écosystème sont nécessaires pour mieux comprendre les causes et conséquences de ces changements. Les autres pressions anthropiques auxquelles sont soumises les espèces ne sont pas à négliger, d'autant que les changements climatiques s'y ajoutent.

## CONCLUSION

D'une manière générale, les espèces étudiées n'ont pas connu de changement de répartition majeur dans le sud du golfe de Gascogne depuis 1976. La plupart des zones biologiquement sensibles déjà identifiées pour les espèces sont confirmées. Seules quelques espèces montrent des variations de leurs abondances et/ou de leur répartition. La bathymétrie apparaît comme un facteur crucial de la distribution des espèces. Ainsi, les relevés confirment que la diversité biologique est maximale dans la bande côtière, même si la zone pélagique (talus continental) ressort pour les procellariiformes et les cétacés.

La précision géographique des suivis menés par le Centre de la Mer de Biarritz et l'analyse par espèce, permettent de qualifier et quantifier d'une manière fine la pertinence des Aires Marines Protégées pour la conservation des prédateurs supérieurs. Ainsi, il apparaît que le réseau Natura 2000 prend déjà en compte de manière relativement satisfaisante la présence des populations d'oiseaux marins dans le sud du golfe de Gascogne. Les analyses soulignent aussi l'effort nécessaire pour la mise à jour des formulaires standards de données des divers sites Natura 2000.

D'un point de vue quantitatif, le rajout du grand secteur Capbreton – Arcachon serait positif pour une préservation adéquate des populations d'oiseaux et surtout des mammifères marins dans le secteur. Toutefois l'existence et le périmètre final de ce secteur ne sont pas encore validés, ainsi la représentativité finale devra être réévaluée en conséquence. En complément, l'importance écologique de la tête du Gouf de Capbreton est confirmée pour les oiseaux et mammifères marins et son intégration au réseau Natura 2000 assurerait un renfort considérable de la représentativité des AMPs.

Concernant les tendances des populations étudiées, une grande partie des espèces ne montre pas de changement d'abondance marqué. Cependant, pour celles qui évoluent, les changements océano-climatiques semblent un moteur essentiel. L'environnement marin est soumis à de nombreuses pressions anthropiques, dont la mesure des impacts est souvent difficile à différencier entre elles. La présente étude se focalise sur les effets des changements océano-climatiques. Certaines espèces d'eaux tempérées chaudes présentent une augmentation de leurs effectifs dans le secteur (Grand dauphin, Dauphin commun, Puffin des Baléares...) alors que des espèces d'eaux tempérées froides décroissent (Pingouin torda, Océanite tempête...).

De plus, certaines espèces représentent un enjeu de conservation majeur (Puffin des Baléares, Océanite tempête, Mouette mélanocéphale...). Par conséquent, le suivi de l'évolution de ces populations peut- être considéré comme un indicateur pour mesurer le bon état de nos environnements marins.

Grâce au suivi standardisé qui produit des séries chronologiques longues, le Centre de la Mer de Biarritz au travers de son programme ERMMA est capable de proposer des états de référence des écosystèmes marins afin de mesurer les impacts des pollutions (e.g. Castège *et al.*, 2004, 2007, 2014 ; Hémary *et al.*, 2005), ou du changement climatique (e.g. Hémary *et al.*, 2008 ; D'Elbée *et al.*, 2009, 2014). Le présent rapport permet un état des lieux actuel de la répartition spatio-temporelle des oiseaux marins et cétacés. Le secteur étant proche de la limite biogéographique de nombreux peuplements, il convient donc de poursuivre ce suivi afin de réévaluer et d'adapter si nécessaire le

zonage des AMPs suite à des redistributions des populations liées notamment aux changements climatiques.

## **BIBLIOGRAPHIE**



BAUMGARTNER, M.F., MULLIN, K.D., MAY, L.N., LEMING, T.D., 2001. Cetacean habitats in the northern Gulf of Mexico. *Fishery Bulletin* **99**:219–239.

BARRETT, R.T., 2001. The breeding demography and egg size of north norwegian Atlantic Puffins *Fratercula arctica* and Razorbills *Alca torda* during 20 years of climatic variability. *Atlantic Seabirds* **3**: 97-112.

BENOIT-BIRD, K.J., BATTAILE, B.C., HEPPELL, S.A., HOOVER, B., IRONS, D., JONES, N., KULETZ, K.J., NORDSTROM C.A., PAREDES R., SURYAN, R.M., WALUK, C.M., TRITES, A.W., 2013. Prey Patch Patterns Predict Habitat Use by Top Marine Predators with Diverse Foraging Strategies. *PLoS ONE* **8**, 1–12.

BERNARD, V., CASSOU, C., CASTEGE, I., CHAALALI, A., IDIER, D., LE COZANNET, G., LE TREUT, H., PLANTON, S., RIBES, A., 2013. Du climat global au climat régional. *In* LE TREUT, H. (Coord). Prévoir pour agir: la région Aquitaine anticipe le changement climatique. Presses Universitaires de Bordeaux, LGPA-Editions, pp. 173-188.

BORCHERS, D.L., BUCKLAND, S.T., ZUCCHINI, W., 2002. Estimating Animal Abundance: Closed Populations. Springer-Verlag, London, 314p.

BRADLEY, D.C., ORMEROD, S.J., 2001. Community persistence among stream invertebrates tracks the North Atlantic Oscillation. *Journal of Animal Ecology* **70**: 987-996.

BRIGGS, K.T., TYLER, W.B., LEWIS, D.B., 1985. Comparison of ship and aerial surveys of bird at sea. *Journal of wildlife management* **49**: 405-411.

CADIOU, B., SIORAT, F., 1999. Guillemot de Troïl *Uria aalge*. *In* ROCAMORA, G., YEATMAN-BERTHELOT, D. (Eds), Oiseaux menacés et à surveiller en France. Société d'Etudes Ornithologiques de France & Ligue pour la Protection des Oiseaux, Paris, pp.82-83.

CADIOU, B., PONS, J.-M., YÉSOU, P. (eds), 2004. Oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine (1960-2000). Éditions Biotope, Mèze, 217p.

CADIOU, B., JACOB, Y., LE NUZ, M., QUÉNOT, F., YÉSOU, P., FÉVRIER, Y., 2012. Bilan de la saison de reproduction des oiseaux marins en Bretagne en 2011. Rapport de l'Observatoire régional des oiseaux marins en Bretagne, Brest.

CADIOU, B. et les coordinateurs, 2015. 5e recensement des oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine (2009-2012). *Ornithos* **22-5**: 233-257

CAÑADAS, A., SAGARMINAGA, R., GARCIA-TISCAR, S., 2002. Cetacean distribution related with depth and slope in the Mediterranean off southern Spain. *Deep Sea Research Part I*, **49**: 2053-2073.

DE CASAMAJOR, MN., CASTÈGE, I., D'ELBEE, J., HEMERY, G., PAUTRIZEL, F., POPOVSKÝ, J., SOULIER, L. 2009. Milieu vivant in AUGRIS, C., CAILL-MILLY, N., DE CASAMAJOR, M.-N. (coords.), 2009. Atlas thématique de l'environnement marin du Pays basque et du sud des Landes. Édition Quae-Ifremer, 128 p.

CAMPHUYSEN, C.J., VAN DER MEER, J., 2001. Pelagic distribution, moult and (sub-) specific status of Cory's Shearwaters *Calonectris [d.] diomedea* borealis wintering off southern Africa. Marine Ornithology **29**: 89-96.

CASTÈGE, I., HÉMERY, G., ROUX, N., D'ELBÉE, J., LALANNE, Y., D'AMICO, F., MOUCHÈS, C., 2004. Changes in abundance and at-sea distribution of seabirds in the Bay of Biscay prior to, and following the "Erika" oil spill. Aquatic Living Resources **17**: 361-367.

CASTÈGE, I., LALANNE, Y., GOURIOU, V., HÉMERY, G., GIRIN, M., D'AMICO, F., MOUCHÈS, C., D'ELBÉE, J., SOULIER, L., PENSU, J., LAFITTE, D., PAUTRIZEL, F. 2007. Estimating actual seabirds mortality at sea and relationship with oil spills: lesson from the "Prestige" oilspill in Aquitaine (France). Ardeola **54** : 289-307.

CASTÈGE, I., HÉMERY, G. (coords), 2009. Oiseaux marins et cétacés du golfe de Gascogne. Répartition, évolution des populations et éléments pour la définition des aires marines protégées. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle (Collection Parthénope), Paris, 176p.

CASTÈGE, I., PAUTRIZEL, F., HÉMERY, G., MILON, E., D'ELBÉE, J., 2010. Programme Régional « Environnement et Ressources des Milieux Marins Aquitains ». Compte rendu d'activité 2010. ERMMA, Biarritz, 66p.

CASTÈGE, I., SOULIER, L., HÉMERY, G., MOUCHÈS, C., LALANNE, Y., DEWEZ, A., PAUTRIZEL, F., D'ELBÉE, J., D'AMICO, F., 2013. Exploring cetacean stranding pattern in light of variation in at-sea encounter rate and fishing activity: lessons from time surveys in the south Bay of Biscay (East-Atlantic; France). Journal of Marine Systems **109-110**: S284-S292.

CASTÈGE, I., MILON, E., PAUTRIZEL, F. 2014. Response of benthic macrofauna to an oil pollution: Lessons from the "Prestige oil spill on the rocky shore of Guéthary (south of the Bay of Biscay, France). Deep Sea Research II **106**: 192-197.

CASTEGE, I., 2015. Océanite tempête (*Hydrobates pelagicus*). In THEILLOUT, A. and Collectif faune-Aquitaine.org. Atlas des oiseaux nicheurs d'Aquitaine. LPO Aquitaine, Delachaux et Niestlé, p428.

CASTEGE, I., MILON, E., LALANNE, Y., D'ELBEE, J., In Press. Colonization of the Yellow-legged gull in the Southeastern Bay of Biscay and efficacy of deterring systems on landfill site. Estuarine, Coastal and Shelf Science.

CENTRE DE LA MER DE BIARRITZ, 2012. Analyse de la biodiversité des oiseaux marins et cétacés en Aquitaine. Rapport établi dans le cadre de l'étude régionale d'évaluation du gisement d'énergies en mer de la façade Aquitaine pour le compte du Conseil Régional d'Aquitaine, 19p.

COOPER, J., BACCETTI, N., BELDA, E.J., BORG, J.J., ORO, D., PAPACONSTANTINO, C., SANCHEZ, A., 2003. Seabird mortality from longline fishing in the Mediterranean Sea and Macaronesian Waters: a review and a way forwards. *Scientia Marina* **67**(Suppl. 2): 57-64.

CREOCAN, IMA, CENTRE DE LA MER DE BIARRITZ, 2014. Natura 2000 en mer — lot 4 Aquitaine côte basque : cartographie et évaluation des habitats marins – phase 2. Rapport de synthèse programme CARTHAM / Agence des Aires Marines Protégées, 133p.

CRIBB, N., MILLER, C., SEURONT, L., 2015. Towards a Standardized Approach of Cetacean Habitat: Past Achievements and Future Directions. *Open Journal of Marine Science* **5**: 335-357.

DELAVENTE, J., LEPAREUR, F., PETTEX, E., TOUROULT, J., SIBLET, J-P., 2014. Extension du réseau Natura 2000 au-delà de la mer territoriale pour les oiseaux et mammifères marins. Rapport SPN 2014-30, Muséum national d'Histoire naturelle/Service du Patrimoine Naturel, 53p.

D'ELBEE, J., HEMERY, G., CADIOU, B., 2001. Comment optimiser une stratégie d'alimentation pour un petit prédateur marin en période de reproduction ? Le cas de l'Océanite tempête *Hydrobates pelagicus* (Linnaeus, 1758) (Procellariiformes, Hydrobatidae) dans le Golfe de Gascogne. In D'ELBEE, J., PROUZET, P., (coords.). Océanographie du Golfe de Gascogne, VIIe Colloque International. IFREMER, LAPHY. Actes de colloques 31, Biarritz, avril 2000, pp164-169.

D'ELBÉE, J., CASTÈGE, I., D'AMICO, F., HÉMERY, G., LALANNE, Y., MOUCHÈS, C., PAUTRIZEL F., 2009. Variation and Temporal pattern in composition of surface ichthyoplankton in southern bay of Biscay (W. Atlantic). *Continental Shelf Research* **29**:1136-1144.

D'ELBÉE, J., LALANNE, Y., CASTÈGE I. BRU, N., D'AMICO F., 2014. Response of planktonic cladocerans (Class: Branchiopoda) to short-term changes in environmental variables in the surface waters of the Bay of Biscay. *Deep Sea Research II* **106**: 87-98.

DEYOUNG, B., BARANGE, M., BEAUGRAND, G., HARRIS, R., PERRY, R.I., SCHEFFER, M., WERNER F., 2008. Regime shifts in marine ecosystems: detection, prediction and management. *Trends in Ecology & Evolution* **23**: 402-409

EVANS, P.G.H., HAMMOND, P.S., 2004. Monitoring cetaceans in European waters. *Mammal Review* **34** (1): 131–156.

FURNESS, R.W., 1997. Great Skua In HAGEMEIJER, E.J.M., BLAIR, M.J. (Eds). The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. T. & A.D. Poyser, London.

- GARTHE, S., HÜPPOP, O., 1994. Distributions of ship-following seabirds and their utilization of discards in the North Sea. *Marine Ecology Progress Series* **106**:1–9.
- GOYERT, H.F., 2014. Relationship among prey availability, habitat, and the foraging behavior, distribution, and abundance of common terns *Sterna hirundo* and roseate terns *S. dougallii*. *Marine Ecology Progress Series* **506**: 291–302.
- GROSBOIS, V., THOMPSON, P.M., 2005. North Atlantic climate variation influences survival in adult Fulmars. *Oikos* **109**: 273-290.
- HAY, R.B., 1992. The oceanic habitats of seabirds: their zonal distribution off Vancouver Island, British Columbia, Canada. *Journal of Biogeography* **19**: 67-85.
- HAYS, G.C., RICHARDSON, A.J. ROBINSON, C., 2005. Climate change and marine plankton. *Trends in Ecology and Evolution* **20** (6): 337-344.
- HÉMERY, G., CASTÈGE, I., LALANNE, Y., D'ELBÉE, J., D'AMICO, F., SOULIER, L., ROUX, N., PAUTRIZEL, F., MOUCHÈS, C., 2005. La pollution du milieu marin : vers une «écologie de la perturbation». *Le Courrier de la nature*. **220**: 39-45.
- HÉMERY, G., D'AMICO, F., CASTÈGE, I., DUPONT, B., D'ELBÉE, J., LALANNE, Y., MOUCHÈS, C., 2008. Detecting the impact of oceano-climatic changes on marine ecosystems using a multivariate index: The case of the Bay of Biscay (North Atlantic-European Ocean). *Global Change Biology* **14**: 27–38.
- HUGHES, T.P., BELLWOOD, D.R., FOLKE, C., STENECK, R.S., WILSON, J., 2005. New paradigms for supporting the resilience of marine ecosystems. *Trends in Ecology & Evolution* **20**: 380-386
- HYRENBACH, K.D., 2001. Albatross response to survey vessels: implications for studies of the distribution, abundance, and prey consumption of seabird populations. *Marine Ecology Progress Series* **212**: 283–295.
- INGRAM, S.N., ROGAN, E., 2002. Identifying critical areas and habitat preferences of bottlenose dolphins *Tursiops truncatus*. *Marine Ecology Progress Series* **244**: 247–255.
- JOHANNOT F., WELTZ M. (coords), 2012. Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Oiseaux Tome 8 Vol 3. La Documentation française. 384 pp
- KISZKA, J., MACLEOD, K., VAN CANNEYT, O., WALKER, D., RIDOUX, V., 2007. Distribution, encounter rates, and habitat characteristics of toothed cetaceans in the Bay of Biscay and adjacent waters from platform-of-opportunity data. *Journal of Marine Science* **64** (5) 1033-1043.

LE TREUT, H. (Coord), 2013. Prévoir pour agir: la région Aquitaine anticipe le changement climatique. Presses Universitaires de Bordeaux, LGPA-Editions, 368p.

MAYOL-SERRA, J., AGUILAR, J.S., YÉSOU, P., 2000. The Balearic Shearwater *Puffinus mauretanicus*: status and threats. In YÉSOU, P., SULTANA, J. (Eds.), Monitoring and Conservation of Birds, Mammals and Sea Turtles in the Mediterranean and Black Seas. Envir. Prot. Dept., Malta, pp. 24-37.

MAYS, G., DURAND, J.-M., GOMEZ, G., 2006. Première nidification du Puffin cendré *Calonectris diomedea* sur la façade atlantique française. Ornithos **13**-5: 316-319.

MACLEOD, K., FAIRBAIRNS, R., FAIRBAIRNS, B., GILL, A., GORDON, J., BLAIR-MYERS, C., PARSONS, E.C.M. 2004. The seasonal distribution of the Minke whale (*Balaenoptera acutorostrata*) in relation to physiographic factors and potential prey off the Isle of Mull, Scotland. Marine Ecology Progress Series **277**: 263-274.

MAHÉ, K., DELPECH, J.-P., CARPENTIER, A., 2006. Synthèse bibliographique des principales espèces de Manche orientale et du golfe de Gascogne. Convention Ifremer-Ministère de l'Industrie. 111p.

MILON, E., CASTÈGE, I., 2015. Goéland leucopnée (*Larus michahellis*). In THEILLOUT, A. and Collectif faune-Aquitaine.org. Atlas des oiseaux nicheurs d'Aquitaine. LPO Aquitaine, Delachaux et Niestlé, pp170-171.

MITAS, L., MITASOVA, H, 1999. Spatial Interpolation. In: LONGLEY, P., GOODCHILD, M.F., MAGUIRE, D.J., RHIND, D.W. (Eds.), Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Management and Applications, Vol. 1. Wiley, pp. 481–492.

MNHN, 2013. Résultats synthétiques de l'état de conservation des habitats et des espèces, période 2007-2012. Rapportage article 17 envoyé à la Commission européenne. <[http://inpn.mnhn.fr/docs/Resultats\\_synthétique-Rapportage\\_2013\\_DHFF.xlsx](http://inpn.mnhn.fr/docs/Resultats_synthétique-Rapportage_2013_DHFF.xlsx)>

MNHN (coord.), 2014. Résultats synthétiques de l'évaluation des statuts et tendances des espèces d'oiseaux sauvages en France, période 2008-2012. Rapportage article 12 envoyé à la Commission européenne. <[http://inpn.mnhn.fr/docs/N2000\\_EC/ResultatsSynthetiquesRapportage2014DO.xlsx](http://inpn.mnhn.fr/docs/N2000_EC/ResultatsSynthetiquesRapportage2014DO.xlsx)>

MØLLER, A.P., 2002. North Atlantic Oscillation (NAO) effects of climate on the relative importance of first and second clutches in a migratory passerine bird. Journal of Animal Ecology **71**: 201-210.

MONNAT, J.Y., 2004. Pingouin torda *Alca torda*. In CADIOU, B., PONS, J.M., YÉSOU, P. (eds). Oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine (1960-2000). Editions Biotope, Mèze, pp 181-184.

MOORS-MURPHY, H.B., 2014. Submarine canyons as important habitat for cetaceans, with special reference to the Gully: A review. *Deep-Sea Research II* **104**: 6–19.

NETTLESHIP, D.N., 1996. Family Alcidae (Auks). In DEL HOYO, J., ELLIOTT, A., SARGATAL, J. (eds) *Handbook of the birds of the World. Vol. 3: Hoatzin to Auks*. Lynx Edicions, Barcelone, pp 678-722.

NEWSON, S.E., MITCHELL, P.I., PARSONS, M., O'BRIEN, S.H., AUSTIN, G.E., BENN, S., BLACK, J., BLACKBURN, J., BRODIE, B., HUMPHREYS, E., LEECH, D., PRIOR, M., WEBSTER, M., 2008. Population decline of Leach's Storm-petrel *Oceanodroma leucorhoa* within the largest colony in Britain and Ireland. *Seabird* **21**: 77–84.

NISBET, I.C.T., 1982. Eggshell characteristics and organochlorine residues in common terns: variation with egg sequence. *Colonial Waterbirds* **5**: 139-143.

ORO, D., AGUILAR, J.S., IGUAL, J.M., LOUZAO, M., 2004. Modelling demography and extinction risk in the endangered Balearic Shearwater. *Biological Conservation* **116**: 93-102.

PETTEX., E., LAMBERT, C., LARAN, S., RICART, A., VIRGILI, A., FALCHETTO, H., AUTHIER, M., MONESTIEZ, P., VAN CANNEYT, O., DORÉMUS, G., BLANCK, A., TOISON, V., RIDOUX, V., 2014. Suivi Aérien de la Mégafaune Marine en France métropolitaine - Rapport final. Univ. Rochelle UMS 3462, 169p.

POST, E., PETERSON, R.O., STENSETH, N.C., MCLAREN, B.E., 1999. Ecosystem consequences of wolf behavioral response to climate. *Nature* **401**: 905-907.

POWERS, K.D., 1982, A comparison of two methods of counting birds at sea. *Journal of Field Ornithology* **53**(3): 209-222.

PUSINERI, C., MAGNIN, V., MEYNIER, L., SPITZ, J., HASSANI, S., RIDOUX, V., 2007. Food and feeding ecology of the common dolphin (*Delphinus delphis*) in the oceanic northeast Atlantic and comparison with its diet in neritic areas. *Marine Mammal Science* **23**, 30-47.

QUAINTENNE, G. & les coordinateurs-espèce, 2014. Les oiseaux nicheurs rares et menacés en France en 2014. *Ornithos* **21**-6: 297-331.

QUÉRO, J-C, DARDIGNAC, J., VAYNE, J-J., 1989. Les poissons du Golfe de Gascogne. Ifremer/secrétariat de la Faune et de la Flore, Paris, 229 p.

R CORE TEAM, 2013. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.



RICE, D.W., 1998. Marine mammals of the world. Systematics and distribution. Special publication number 4. Kansas: Society for Marine Mammalogy, pp. 111-112.

ROBINSON, K.P., TETLEY, M.J., MITCHELSON-JACOB, E.G., 2009. The distribution and habitat preference of coastally occurring minke whales (*Balaenoptera acutorostrata*) in the outer southern Moray Firth, northeast Scotland. *Journal of Coastal Conservation* **13**:39–48.

ROYLE, J.A., DORAZIO, R.M., 2008. Hierarchical Modeling and Inference in Ecology: The Analysis of Data from Populations, Metapopulations and Communities Academic Press, Bullington, MA, USA, 464p.

RUYS, T., SOULIER, L. (Coords), 2013. Atlas des Mammifères sauvages d'Aquitaine - Tome 3 - Les Mammifères marins. Cistude Nature & LPO Aquitaine. Edition C. Nature, 144p.

SANCHEZ, F., SANTURTUN, M., (Coords), 2013. SYNThèse et Analyse des données eXistantes sur un écosystème profond transfrontalier le gouf de Capbreton – « SYNTAX ». Rapport technique final Fonds Commun de Coopération Eurorégion Aquitaine/Euskadi, 213p.

SAUTOUR, B., BACHELET, G., BOET, P., CAILL-MILLY, N., CASTEGE, I., CHAALALI, A., DAVID, V., DEL AMO, Y., DE CASAMAJOR, MN., D'ELBEE, J., DE MONTAUDOUIN, X., KANTIN, R., LEPAGE, M., ROCHARD, E., 2013. Biodiversité Marine. In LE TREUT, H. (Coord). Prévoir pour agir: la région Aquitaine anticipe le changement climatique. Presses Universitaires de Bordeaux, LGPA- Editions, pp. 173-188.

SCHEFFER, M., CARPENTER, S.R., 2001. Catastrophic regime shifts in ecosystems: linking theory to observations. *Trends in Ecology & Evolution* **18**: 648-656.

SEBER, G.A.F., 1982. The Estimation of Animal Abundance and Related Parameters, 2nd edn. London, Griffin.

SHANNON, C.E., WEAVER, W., 1949, The Mathematical Theory of communication. University of Illinois Press, Urbana, 148p.

SIORAT, F., CADIOU, B., 1999. Macareux moine *Fratercula arctica*. In ROCAMORA, G., YEATMAN-BERTHELOT, D. (Eds), Oiseaux menacés et à surveiller en France. Société d'Etudes Ornithologiques de France & Ligue pour la Protection des Oiseaux, Paris, pp.86-87.

SNEYERS, R., 1975. Sur l'analyse des séries statistiques d'observations. Note Technique No. 143. Organisation Météorologique Mondiale, Genève.

SPEAR, L.B., AINLEY, D.G., HARDESTY, B.D., HOWELL, S.N.G., WEBB, S.W., 2004. Reducing biases affecting at-sea surveys of seabirds: use of multiple observer teams. *Marine Ornithology* **32**: 147–157.

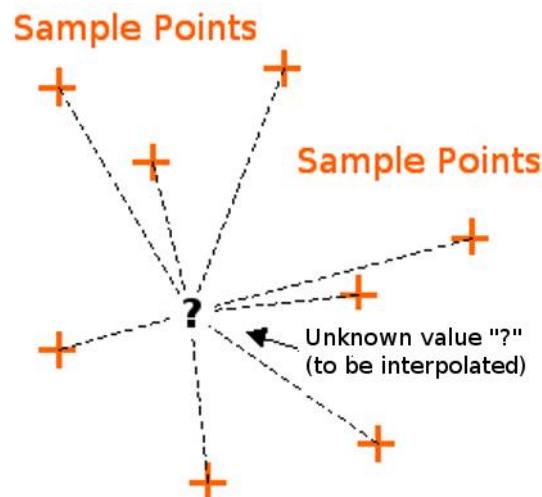
- SPITZ, J., CHEREL, Y., BERTIN, S., KISZKA, J., DEWEZ, A., RIDOUX, V., 2011. Prey preferences among the community of deep-diving odontocetes from the Bay of Biscay, Northeast Atlantic. *Deep-Sea Research I* **58**: 273–282.
- STEELE, J.H., 2004. Regime shifts in the ocean: reconciling observations and theory. *Progress in Oceanography*, **50**, 245-262.
- TASKER, M.L., JONES P.H., DIXON, T., BLAKE, B.F., 1984. Counting seabirds at sea from ships: a review of methods employed and a suggestion for a standardized approach. *The Auk* **101**: 567-577.
- TASKER, M.L., CAMPHUYSEN, C.J., COOPER, J., GARTHE, S., MONTEVECCHI, W.A., BLABER, S.J.M., 2000. The impacts of fishing on marine birds. *ICES Journal of Marine Sciences* **57**: 531-547.
- THEILLOUT, A. et Collectif faune-aquitaine.org, 2015. Atlas des oiseaux nicheurs d'Aquitaine. LPO Aquitaine, Delachaux et Niestlé, 511p.
- THOMPSON, P.M., OLLASON, J.C., 2001. Lagged effects of ocean climate change on Fulmar population dynamics. *Nature* **413**: 417-420.
- VIDAL, E., DUHEM, C., BEAUBRUN, P.C., YÉSOU, P., 2004. Goéland leucophée (*Larus michahellis*). In CADIOU, B., PONS, J.M., YÉSOU, P. (coords). Oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine (1960-2000) Editions Biotope, Mèze (Collection Parthénope), pp : 128-133.
- VILCHIS, L.I., BALLANCE, L.T., FIEDLER P.C., 2006. Pelagic habitat of seabirds in the eastern tropical Pacific: effects of foraging ecology on habitat selection. *Marine Ecology Progress Series* **315**: 279–292.
- VOTIER, S.C., CRANE, J.E., BEARHOP, S., DE LEÓN, A., MCSORLEY, C.A., MÍNGUEZ, E., MITCHELL, P.I., PARSONS, M., PHILLIPS, R.A., FURNESS, R.W. 2006. Nocturnal foraging by Great Skuas *Stercorarius skua*: implications for conservation of storm-petrel populations. *Journal of Ornithology* **147**: 405–413.
- WANLESS, S., MORRIS, J.A., HARRIS, M.P., 1988. Diving behaviour of guillemot *Uria aalge*, Puffin *Fratercula arctica* and Razorbill *Alca torda* as shown by radio-telemetry. *Journal of Zoology London* **216**: 73-81.
- YÉSOU, P., 2003. Recent changes in the summer distribution of the Balearic shearwater *Puffinus mauretanicus* of western France. *Scientia Marina* **67**(Suppl. 2): 143-148.

**ANNEXE**

## Annexe I : méthode d'interpolation

La méthode d'interpolation utilisée dans les analyses spatiales par cartographie est celle de la Pondération par l'Inverse de la Distance (*Inverse Distance Weighting* ; IDW). Dans cette méthode, les points d'échantillons sont pondérés durant l'interpolation de telle sorte que l'influence d'un point par rapport à un autre décline avec la distance du point inconnu.

La pondération est appliquée à un échantillon de points par le biais de l'utilisation d'un coefficient de pondération qui contrôle comment l'influence de pondération diminuera quand la distance des nouveaux points augmente. Plus le coefficient de pondération est grand, moins les points auront d'effet s'ils sont loin du point inconnu durant le processus d'interpolation. Quand le coefficient augmente, la valeur du point inconnu s'approche de la valeur du point d'observation le plus proche.



L'une des formes de l'équation couramment utilisée en IDW afin trouver une valeur interpolée  $\hat{Z}_j$  d'un point  $j$  à partir d'un point connu  $i$  est la suivante (d'après Mitas et Mitasova, 1999) :

$$\hat{Z}_j = \frac{\sum_{i=1}^n Z_i \cdot \left(\frac{1}{d_{ij}}\right)^r}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{d_{ij}}\right)^r}$$

Où :

$Z_i$  est la valeur connue d'un point  $i$

$d_{ij}$  la distance entre les points  $i$  et  $j$

$n$  le nombre total de points connus utilisés dans l'interpolation

$r$  un nombre positif réel, appelé le paramètre de puissance