



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité



OFB
OFFICE FRANÇAIS
DE LA BIODIVERSITÉ

Plan national d'actions 2021-2025

En faveur du Puffin des Baléares
Puffinus mauretanicus



ANNEXE 1

Synthèse des connaissances relatives
au Puffin des Baléares

Lambrechts A.* & Entraygues M.**, 2019. Synthèse des connaissances relatives au Puffin des Baléares, 83p.

*Biotope – Service International/Diversification/Innovation - Alambrechts@biotope.fr
**Agence Française pour la Biodiversité – Département Milieu Marin - mathieu.entraygues@afbiodiversite.fr



TABLE DES MATIÈRES

	INTRODUCTION	3
1	SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES PUBLIÉES	5
1.1	Présentation et écologie de l'espèce	6
1.2	Démographie - Estimation de la population mondiale de l'espèce	12
1.3	Aire de distribution de l'espèce	15
1.4	Distribution de l'espèce en Méditerranée	16
1.5	Distribution et abondance de l'espèce en période internuptiale : migration et zones de recherche alimentaire	21
2	SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES ACQUISES DANS LE CADRE DU DÉVELOPPEMENT DE PROJETS EMR ET DE L'ÉTUDE DES ZPS EN MER	48
2.1	Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer de Dieppe-Le Tréport (Eoliennes en mer Dieppe et Le Tréport)	50
2.2	Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer de Fécamp (EDF-EN)	52
2.3	Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer Courseulles (EDF-EN)	54
2.4	Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc (Ailes Marines)	55
2.5	Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer pilote de l'île de Groix	58
2.6	Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer de Saint-Nazaire	61
2.7	Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer de Noirmoutier-Yeu	64
2.8	Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer pilote du golfe du Lion (EFGl)	67
2.9	Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer pilote de Gruissan (EolMed)	69
2.10	Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer pilote de Provence Grand Large (EDF-EN)	71
2.11	Le Puffin des Baléares au sein de la ZPS « Ile d'Yeu » - Résultat du suivi digital réalisé en août 2016	73
3	BIBLIOGRAPHIE	74

INTRODUCTION

Le Puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*), espèce d'oiseau nicheuse endémique des Baléares, est considéré comme l'oiseau marin le plus menacé d'Europe. L'effectif mondial de l'espèce est restreint et en déclin. Son statut de conservation est jugé en « danger critique d'extinction » en Europe depuis 2004 et l'espèce est protégée en France. La France a une forte responsabilité dans la conservation de cette espèce en période internuptiale (présence dans les eaux territoriales françaises atlantiques), et dans une moindre mesure en période de reproduction (présence en Mer Méditerranée).

La DREAL Bretagne a été désignée par le DEB (Direction de l'Eau et de la Biodiversité) comme DREAL coordinatrice pour le Plan National d'Action (PNA) en faveur de cette espèce. L'AFB étant à l'origine de cette initiative de PNA, c'est naturellement que la DREAL Bretagne l'a désigné pour la phase d'écriture du plan. L'élaboration de ce PNA a été lancée en décembre 2018, et l'AFB s'appuie sur un groupement de consultants spécialisés, coordonnée par le Bureau d'études BIOTOPE.

Ce PNA devra s'articuler avec les politiques publiques et notamment les Directives Européennes comme la Directive Oiseaux et la DCSMM (Directive Cadre Stratégie Milieu Marin) qui visent à atteindre le bon état écologique vis-à-vis de cette espèce et assurer son suivi.

L'objectif de ce plan national d'actions (PNA) en faveur du Puffin des Baléares est de définir une stratégie de moyen et long terme qui visera à :

- Organiser un suivi cohérent des populations de l'espèce ;
- Mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la restauration de l'espèce et de son habitat ;
- Faciliter l'intégration de la protection de cette espèce dans les activités humaines et dans les politiques publiques.
- Informer les acteurs concernés et le public.

Afin de répondre à l'un des premiers objectifs, c'est-à-dire assurer un suivi de l'espèce, il est apparu nécessaire pour l'AFB de lancer en amont du PNA une étude visant à définir une stratégie de suivi de l'espèce, au vu des dernières données pouvant être mobilisées (notamment celles issues des études d'impacts des projets éoliens offshore français).

Cette étude a eu comme première étape de produire un Etat de l'art sur cette espèce. Ce bilan de connaissance, indispensable pour ensuite pouvoir définir une stratégie de suivi, constituera le volet Etat des connaissances du PNA.

Socle de ce PNA en termes de connaissance publiée sur l'espèce, le présent document « Synthèse des connaissances » présente et synthétise les derniers éléments probants concernant la bibliographie nationale et internationale, ainsi que les résultats des analyses des données les plus récentes issues des études ayant impliqué des suivis de la mégafaune marine au large. Il en compile les informations les plus actualisées et les derniers résultats obtenus.



CLASSIFICATION

Infra-embranchement : Vertébrés
 Classe : Oiseaux
 Ordre : Procellariiformes
 Famille : Procellariidés

Listes rouges :
 espèce disparue (EX),
 espèce disparue, survivant
 uniquement en élevage
 (EW), espèce en danger
 critique d'extinction (CR),
 espèce en danger (EN),
 espèce vulnérable (VU),
 espèce quasi menacée (NT),
 préoccupation mineure
 (LC), données insuffisantes
 (DD), non évalué (NE), non
 applicable (Na)

PROTECTION

- Directive Oiseaux : Annexe I
- Convention de Berne : Annexe III
- Convention de Bonn : Annexe I
- Protection nationale : oui - Arrêté du 29 octobre 2009 (Article 3)
- ACAP : annexe I depuis 2012

RARETÉ/MENACE

Liste rouge mondiale	CR
Liste rouge Europe	CR
Liste rouge EUR27	CR
Liste rouge France nicheurs	/
Liste rouge France hivernants	Nab
Liste rouge France migrateurs	VU
Directive Oiseaux	Annexe I
SPEC	1

1 SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES PUBLIÉES



1.1 Présentation et écologie de l'espèce

Titre	Auteurs	Année
Tracking, feather moult and stable isotopes reveal foraging behaviour of a critically endangered seabird during the non-breeding season	Meier Rhiannon, Votier Stephen C., Wynn Russell B., Guilford Tim, McMenn-Grivé Miguel, Rodriguez Ana, Newton Jason, Maurice Louise, Chouvelon Tiphaine, Dessier Aurélie et Trueman Clive N.	2016
Etat des lieux des connaissances du patrimoine ornithologique du Golfe du Lion. Agence des Aires Marines Protégées. 325 p.	Rufray X 1., Garbé R 1., David L 2. & Di-Méglio N 2 1- BIOTOPE. 2 – EcoOcéan Institut.	2014
Evidence of krill in the diet of Balearic shearwaters <i>Puffinus mauretanicus</i>	Louzao Maite, Garcia David, Rodriguez Beneharo, Abello Pere	2014
Etat de l'art des connaissances sur les distributions spatiales des oiseaux marins et des petits poissons pélagiques dans le golfe du Lion. Rapport de contrat DREAL-IFREMER n° 11/3211726/F.	Beaubrun Pierre, Roos David, Astruc Guillelme, Conejero Sandrine, Renard Delphine, Bigot Jean-Louis, Liorzou Bernard, Le Corre Gildas, Mellon Capucine	2013
Fishery discards impact on seabird movement patterns at a regional scales	Bartumeus Frederic, Giuggioli Luca, Louzao Maite, Bretagnolle Vincent, Oro Daniel, Levin Simon A.	2010
Seasonal changes in the diet of a critically endangered seabird and the importance of trawling discards	Navarro Joan, Louzao Maite, Igual José Manuel, Oro Daniel, Delgado Antonio, Arcos José Manuel, Genovart Meritxell, Hobson Keith A., Forero Manuela G.	2009
Small pelagic fish, trawling discards and breeding performance of the critically endangered Balearic shearwater: improving conservation diagnosis	Louzao Maite, Igual José Manuel, McMinn Miguel, Aguilar Juan Salvador, Triay Rafel et Oro Daniel	2006
Significance of fisheries discards for a threatened Mediterranean seabird, the Balearic shearwater <i>Puffinus mauretanicus</i>	Arcos José Manuel, Oro Daniel	2002
Fish associated with floating drifting objects as a feeding resource for Balearic Shearwaters <i>Puffinus mauretanicus</i> during the breeding season	Arcos José Manuel, Massuti Enric, Abello Père et Oro Daniel	2000
Small pelagic fish in the NW Mediterranean Sea: An ecological review	I.Palomera, M.P.Oliver, J.Salat, A.Sabatés, M.Coll, A.García, B.Morales-Nin	2007

Le Puffin des Baléares est un oiseau marin de taille moyenne. Son plumage est d'un brun sombre relativement uniforme sur l'ensemble des parties supérieures (tête, dos, dessus des ailes, queue, haut des flancs). Le fond blanchâtre des parties inférieures est plus ou moins maculé de brun selon les individus. Chez les oiseaux les plus marqués, seul le dessous des ailes, la gorge et le ventre sont pâles, le reste du plumage étant d'un brun presque aussi foncé dessous que dessus. Chez les individus les plus clairs, les marques brunes sont limitées au-dessous de la queue et, parfois indistinctes, au collier et au-dessous des ailes. Entre ces extrêmes, les oiseaux de coloration intermédiaire sont nombreux.

*Puffin des Baléares
(©Biotope)*

Taille : 35-40 cm
Envergure : 76 à 89 cm
Poids : 350 à 500 g



Il peut être confondu avec le Puffin des Anglais beaucoup plus contrasté et un peu plus petit, avec le Puffin yelkouan avec lequel il formait autrefois le complexe d'espèces « Puffin de Méditerranée » et le Puffin fuligineux plus grand et entièrement sombre.

1.1.1 Reproduction

Le Puffin des Baléares se reproduit exclusivement dans l'archipel des Baléares au large de l'Espagne, et à ce jour les colonies connues sont réparties sur les 5 îles principales ainsi que sur certains îlots satellites : Minorque, Majorque, Cabrera, Ibiza et Formentera (mais principalement sur Majorque, Ibiza et Formentera). Le Puffin des Baléares est très philopatric, niche dans des falaises ou sur de petits îlots, et ne se reproduit pas avant l'âge de trois ans.

*Emplacements
des colonies de Puffins
des Baléares dans
l'archipel des Baléares,
uniques lieux de
reproduction
de l'espèce (www.lpo.fr)*



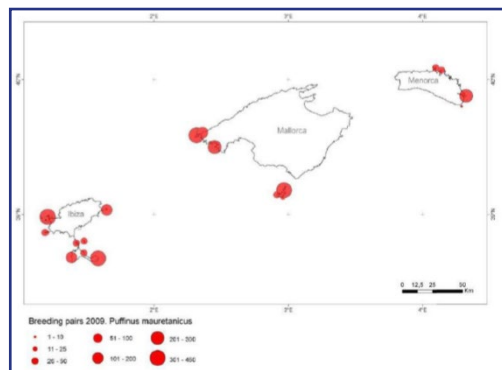
Le Puffin des Baléares niche à même le sol sous des blocs de pierres, dans des grottes et fissures à flanc de falaises côtières. Initialement l'espèce nichait également sur des falaises situées au cœur de ces îles, à une certaine distance de la mer, mais elle en a été éliminée après leur colonisation par l'homme. Si elle occupe encore certaines falaises des îles principales, l'espèce occupe aujourd'hui principalement ses îlots satellites. Les colonies de reproduction sont relativement petites, isolés, avec une répartition lâche.

Les sites de nidifications sur les colonies sont réoccupés dès fin août (Oro, 2002) et la saison de reproduction se termine en juin. La ponte a lieu en février-mars. La femelle pond un seul œuf dans une cavité ou une grotte. L'incubation dure environ 50 jours. Les jeunes Puffins des Baléares quittent le nid en juin.

L'espèce est longévive, 23 ans minimum.

L'espèce est monotypique (pas de sous-espèce). La petite population de Minorque présente toutefois des particularités génétiques et phénotypiques, signes d'hybridation avec le Puffin yelkouan *Puffinus yelkouan* (Dupuy & Sallé, in prep, Austin & al., 2019).

Localisation des colonies de reproduction et effectifs reproducteurs du Puffin des Baléares en 2009 (CMA, 2010)



1.1.2 Régime et comportement alimentaire

En période de reproduction (Méditerranée)

Le régime alimentaire du Puffin des Baléares en Méditerranée varie au cours de la saison de reproduction (février/mars à juin) et selon le sexe des individus. Principalement ichtyophages, les adultes (mais dans une moindre mesure les femelles) se nourrissent plus en période de pré-incubation de proies démersales, issues des rejets de pêche, notamment au chalutier. Anchois et sardines (plus énergétiques) sont plus activement recherchés pendant l'incubation et l'élevage des jeunes. Cette variation dans le régime est très probablement liée à la disponibilité naturelle des proies (état des stocks) et/ou à leur mise à disposition par les activités humaines (Navarro et al. 2009).

Une étude d'Arcos en 2002 estimait que 40% du besoin énergétique des adultes reproducteurs de Puffin des Baléares en période de nidification (mars-juin) étaient apportés par des proies démersales rendus disponibles par les rejets de la pêche au chalut. 38% des proies provenaient de cette source, 33% des proies étaient constitués de poissons capturés sous des objets flottants/dérivants (ce comportement alimentaire avait déjà été décrit dans une publication d'Arcos en 2000), 10% étaient constitués de poissons capturés à la faveur de la présence de prédateurs de sub-surface (dauphins), 10% étaient directement pêchés sur des bancs de poissons, et 10 % étaient constitués de plancton (Arcos 2000, 2002). Une étude de 2014 a confirmé que le krill (macrozooplancton) faisait partie de régime alimentaire de l'espèce en période de reproduction (Louzao et al., 2014).

Il a été démontré que le succès reproducteur sur des colonies de Puffin des Baléares était variable inter annuellement, et corrélé à la fois à la disponibilité des petits poissons pélagiques (poissons bleus) et à la disponibilité des rejets de pêche issus de la pêche au chalut. La mise en place d'un moratoire sur la pêche

aux anchois près des Baléares a occasionné une baisse de productivité des puffins, qui faute de chalutiers peinaient à nourrir leurs jeunes (Arcos & Oro, 2012).

Également, il a été démontré que l'activité de pêche au chalutier influait significativement sur les trajets alimentaires et la distribution (macroéchelle) du Puffin des Baléares, en Méditerranée pendant la période de reproduction (Bartumeus et al. 2010).

Il plonge principalement à faible profondeur : moins de quelques mètres le plus souvent, mais parfois jusqu'à plus de 20 mètres à la recherche de nourriture (Palomera et al. 2007).

*Puffin des
Baléares
(©Biotope)*



En période internuptiale (Atlantique)

De la même façon, il a été montré qu'en période de non-reproduction le Puffin des Baléares se nourrissait à la fois de poissons pélagiques (poissons bleus = anchois/sardines) mais aussi de rejets de pêche (poissons démersaux) (Le Mao & Yésou 1993, Meier, 2016).

Dans les eaux atlantiques au large des côtes portugaise, ce sont les poissons qui dominent le régime alimentaire, ce qui semble confirmer les résultats d'autres études notamment en Méditerranée qui tendent à montrer l'importance des petits pélagiques évoluant en bancs tel que les anchois et les sardines, voire les sprats (Navarro et al. 2009, Dupuy & Sallé, in prep). Cela vient aussi corroborer des observations directes et opportunistes d'oiseaux en Atlantique s'alimentant sur ce type de proies. Il n'est pas exclu par ailleurs qu'une partie de ces petits pélagiques soient également issue des pêcheries professionnelles, étant donné les récentes preuves de captures accessoires de Puffin des Baléares dans des sennes coulissantes ou des filets fixes. Le Puffin des Baléares profite de la pêche par chalutage par les rejets (espèces non commerciales, déchets de poissons éviscérés) mais aussi par les nombreux poissons bleus (anchois, sardines, sprats) qui s'échappent des mailles lors du virage du chalut ou de la seine (Yesou, 2003).

Il est également probable qu'une partie importante du régime alimentaire soit constituée par des proies occupant une place inférieure dans le réseau trophique, comme le macrozooplancton et notamment le krill (Louzao et al, 2014).

Dans les eaux atlantiques au large des côtes française (Golfe de Gascogne), le régime alimentaire semble constitué d'un mélange en proportions égales de petits poissons pélagiques et de poissons démersaux, c'est-à-dire issus des rejets de pêche (Navarro et al, 2009). Ces résultats sont cohérents avec des données opportunistes d'observation dans cette zone de Puffin des Baléares associés aux bateaux de pêche.

Des publications anciennes ont montré que de façon générale, le Puffin des Baléares peut se mêler à d'autres espèces sur les lieux de pêche.

Dans les Côtes-D'Armor, les suivis menés en 2015 et 2016 ont mis en évidence des interactions importantes de mixité des groupes de pêche avec d'autres espèces, avec une variabilité temporelle marquée. Les groupes ou espèces observées en pêcheries avec le Puffin des Baléares sont : le Puffin des Anglais (parfois des radeaux mixtes à 50%), sternes caugek et pierregarin, mouettes pygmée, rieuse et mélanocéphale, Fou de Bassan, Pingouin torda (Geoca, Bretagne Vivante, 2016).

Puffin des Baléares
(©Biotope)



Lors des hivernages exceptionnels en Bretagne lors des saisons 2007/2008 puis 2012/2013, les puffins étaient alors fréquemment associés à d'autres espèces d'oiseaux marins : alcidés (Pingouins tordas) et laridés (Mouettes tridactyles) en baie de Douarnenez et de Saint-Brieuc (Pianalto et al, 2013, Plestan et al, 2009).

1.1.3 Période de mue

L'étude menée par Meier (2016) a permis de synthétiser les connaissances acquises sur la mue depuis des décennies d'observation (Mayaud dès les années 1930, Yésou 1986 notamment). La période de mue des rémiges primaires se déroule entre juin et octobre, période pendant laquelle les oiseaux sont majoritairement distribués dans l'Atlantique nord-est. Les primaires P1 muent dès l'arrivée des oiseaux en Atlantique (juin/juillet), la mue des P6 intervenant au cœur de la période de non-reproduction, jusqu'au P9 et P10 qui muent plus tardivement en septembre et octobre (Meier et al, 2016).

La publication de Gil-Valesco et al. en 2015 propose les résultats suivants :

- Zones de mues principales au large de la péninsule ibérique, avec une mue des reproducteurs qui commencerait par les rémiges primaires internes (fin mai à fin juillet) puis les primaires externes (début juillet à mi-septembre) et enfin les secondaires (fin juillet à mi-octobre) ;
- Les oiseaux fréquentant les eaux françaises du golfe de Gascogne et de la Manche auraient déjà mué et présenteraient un plumage neuf
- Les oiseaux non-reproducteurs pourraient muer précocement

En marge de la manip de capture et d'équipement de balise Argos de 3 individus dans le Mor Braz (Bretagne Sud) en septembre 2012, il a été noté que les oiseaux qui fréquentent ce secteur sont effectivement en fin de mue à cette période-là. Ils sont fortement associés aux bateaux de pêche qui opèrent dans le secteur. Le statut de ces oiseaux restait inconnu, mais il est possible qu'il s'agît d'adultes ou d'immatures du fait de leur stade de mue (Boué et al, 2014).

Puffin des Baléares
(©Biotope)



1.2 Démographie - Estimation de la population mondiale de l'espèce

Titre	Auteurs	Année
The importance of Portuguese Continental Shelf Waters to Balearic Shearwaters revealed by aerial census	Araujo Hélder, Bastos-Santos Jorge, Rodrigues Pedro Correia, Ferreira Marisa, Pereira Andreia, Henriques Ana Catarina, Monteiro Silvia S., Eira Catarina, Vingada José	2017
Demography of the critically endangered Balearic shearwater: the impact of fisheries and time to extinction	Genovart Meritxell, Arcos José Manuel, Alvarez David, McMinn Miguel, Meier Rhiannon, Wynn Russell B., Guilford Tim, Oro Daniel	2016
New population estimates of a critically endangered species, the Balearic Shearwater <i>Puffinus mauretanicus</i> , based on coastal migration counts	Arroyo Gonzalo M., Mateos-Rodriguez Maria, Munoz Antonio R., de la Cruz Andrés, Cuenca David, Onrubia Alejandro	2014
Recent and current research on Balearic shearwater on colonies and in Atlantic and Mediterranean areas.	Boué et al., 2013. PCSWG.	2013
New estimates at sea suggest a larger global population of the Balearic Shearwater <i>Puffinus mauretanicus</i>	Arcos José Manuel, Arroyo Gonzalo M, Bécares Juan, Mateos-Rodriguez Maria, Rodriguez Beneharo, Munoz Antonio R., Ruiz Asuncion, de la Cruz Andrés, Cuenca David, Onrubia Alejandro et Oro Daniel	2012
Modelling demography and extinction risk in the endangered Balearic shearwater	Oro Daniel, Salvador Aguilar Juan, Igual José Manuel, Louzao Maite	2004

Considéré comme l'espèce d'oiseau marin la plus menacée en Europe, la population de Puffin des Baléares était estimée à 2000 couples en 2004, avec une extinction de l'espèce prédite alors sur 40 ans (soit sur 3 générations), avec un déclin de la population au rythme moyen de 7,4% par an. Le taux de survie adulte est alors évalué à 0,78, ce qui est anormalement faible pour une espèce de la famille des procéllariidés. Les hypothèses avancées sont alors celles d'une mortalité causée par des causes non naturelles, comme la capture accidentelle (by-catch) induite par la pêche professionnelle, ou encore la mortalité causée par les mammifères prédateurs introduits sur les sites de reproduction (chats) (Oro et al, 2004).

Depuis les années 1980 et jusqu'en 2011, l'estimation de la population reproductrice a varié de 1300-2800 c. (1984), à 2100-4500 c (entre 1991 et 1999), 1750-2125 c (2001), et 2000-2400 c (2005). Arcos propose en 2011 une estimation à 3193 couples, révisée à 4000 en 2012. La population globale de l'espèce quant

Puffin des Baléares
(©Biotope)



à elle était estimée dans les années 2000 comme comprise entre 8000 et 15 000 oiseaux (Arcos et al, 2012).

Les difficultés rencontrées pour évaluer quantitativement la population nicheuse résident dans le caractère inaccessible de la majorité des colonies de reproduction de l'espèce situées au sein d'îles et îlots escarpés de l'archipel des Baléares en Espagne.

En 2014, une étude basée sur des inventaires protocolés en mer (2003-2005) et sur des comptages côtiers depuis le détroit de Gibraltar (2007-2010) amène à une nouvelle estimation de la population globale, réévaluée à environ 25 000 individus ([24 000 - 26 500]). Cette valeur est le double de celle qui était attendue, considérant l'estimation du nombre de couples nicheurs alors évaluée à 3200. Plusieurs hypothèses sont alors avancées pour expliquer cette différence significative entre la population globale estimée en mer et celle déduite des estimations du nombre de couples nicheurs :

- Le nombre de couples nicheurs sur les colonies connues est plus élevé que ce que les connaissances actuelles permettent d'évaluer ;
- Il existe des colonies de reproduction encore inconnues ;
- La proportion de non-reproducteurs (juvéniles, individus immatures et adultes non-reproducteurs) est anormalement élevée pour une espèce de procellariidé

Aire biogéographique du Puffin des Baléares.
(www.lpo.fr)



Cette même année, une nouvelle prédiction de date d'extinction de l'espèce est calculée sur la base de cette nouvelle estimation du nombre de couples nicheurs (3200 à 7000 c). Cette extinction est alors prédite avant 70 à 80 ans, avec un déclin de 10% de la population actuelle atteint avant 23 ans (Arroyo Gonzalo M. et al, 2014). Cette prédiction révisée maintient le statut IUCN du Puffin des Baléares au niveau de « CR » (En danger critique d'extinction »).

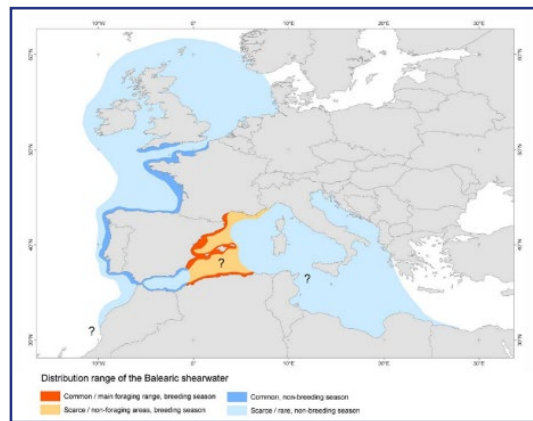
En 2017, une nouvelle étude mobilisant des modèles démographiques plus complets et performants avance une valeur réévaluée de 61 ans pour la prédiction d'extinction de l'espèce, pour un déclin de 14%/an. Selon les dernières évaluations de la population globale (25 000 individus), le nombre théorique de couples nicheurs est évalué à 7200. Le taux de survie chez l'adulte reste anormalement faible, de l'ordre de 0,80. Cette étude met également en évidence le caractère significatif et dimensionnant du paramètre « mortalité par capture accidentelle (pêche) » sur les résultats alarmants du modèle (Genovart et al, 2016).

1.3 Aire de distribution de l'espèce

Le Puffin des Baléares se reproduit exclusivement au sein de l'archipel des Baléares au large de l'Espagne (cf. supra). Après la reproduction, les colonies se dispersent essentiellement en Atlantique pour la période internuptiale (Le Mao & Yésou 1993), même si une minorité d'individus restent en Méditerranée.

Certains descendent vers le sud en longeant les côtes marocaines. La proportion d'oiseaux qui suivent cette voie est inconnue, de même que leur aire de répartition au large de l'Afrique : l'espèce s'observe annuellement en très petit nombre jusqu'à Dakar, au Sénégal.

Aire de distribution du puffin des Baléares selon le plan d'action international pour le Puffin des Baléares (Arcos, 2011).



Vers le nord, la migration est mieux connue. Plusieurs milliers d'oiseaux estivent le long des côtes du Portugal et de la Galice. Plusieurs milliers atteignent également le golfe de Gascogne et l'ouest de la Manche. L'espèce se fait nettement plus rare, quoique régulière, plus au nord : dans les années récentes en Manche orientale et en mer du Nord, parfois jusqu'en Écosse et autour de l'Irlande (Mayol-Serra et al., 2000 ; Wynn & Yésou, 2007).

L'essentiel de la population retourne en Méditerranée à l'automne et se concentre le long de la côte ibérique pendant l'hiver (Gutiérrez & Figuerola 1995, Arcos 2001a, b, Arcos 2008).

Répartition du Puffin des Baléares. © Birdlife internationale, 2015.



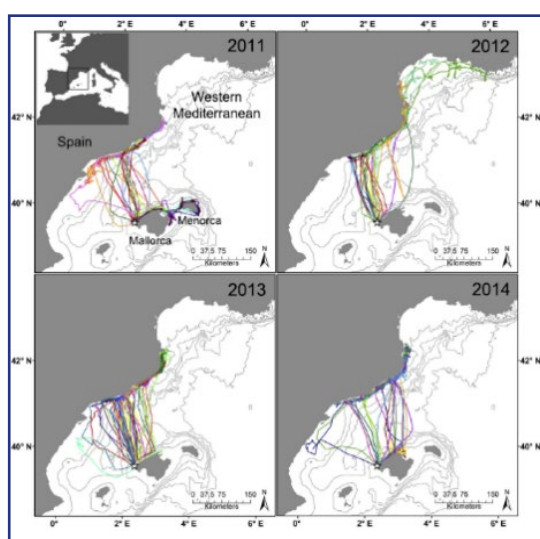
1.4 Distribution de l'espèce en Méditerranée

Titre	Auteurs	Année
Suivi du Parc Naturel Marin du Golfe du Lion ? Programme de suivi bi-annuel : multi-espèces, activités humaines et macrodéchets. Rapport de mission 2018.	Marine Roul, Léa David et Nathalie Di-Méglio	2018
Consistent foraging areas and commuting corridors of the critically endangered Balearic shearwater <i>Puffinus mauretanicus</i> in the northwestern Mediterranean	Meier Rhiannon, Wynn Russell B., Votier Stephen C., McMenn-Grivé Miguel, Rodriguez Ana, Maurice Louise, van Loon E. Emiel, Jones Alice R., Suberg Lavinia, Arcos José Manuel, Morgan Greg, Josey Sim	2015
Etat des lieux des connaissances du patrimoine ornithologique du Golfe du Lion. Agence des Aires Marines Protégées. 325 p.	Ruf-ray X 1., Garbé R 1., David L 2. & Di-Méglio N 2 1- BIOTOPE. 2 – EcoOcéan Institut.	2014
Recent and current research on Balearic shearwater on colonies and in Atlantic and Mediterranean areas.	Boué et al., 2013. PCSWG.	2013
Suivi télémétrique du Puffin des Baléares sur l'île d'Ibiza Action 2C Report from FAME Project. CEBC - CNRS - LPO - SEPN, Rochefort, France	Weimerskirch, H., Delord, K. & Boué, A.	2013
Etat de l'art des connaissances sur les distributions spatiales des oiseaux marins et des petits poissons pélagiques dans le golfe du Lion. Rapport de contrat DREAL-IFREMER n° 11/3211726/F.	Beaubrun Pierre, Roos David, Astruc Guillaume, Conejero Sandrine, Renard Delphine, Bigot Jean-Louis, Liorzou Bernard, Le Corre Gildas, Mellon Capucine	2013
Protecting persistent dynamic oceanographic features: transboundary conservation efforts are needed for the critically endangered Balearic shearwater	Louzao Maite, Delord Karine, Garcia David, Boué Amélie, Weimerskirch Henri	2012
Assessing the location and stability of foraging hotspots for pelagic seabirds: an approach to identify marine Important Bird Areas (IBAs) in Spain	Arcos José Manuel, Bécares Juan, Villero Dani, Brotons Lluis, Rodriguez Beneharo, Ruiz Asuncion	2012
Exploiting the closest productive area: geographical segregation of foraging grounds in a critically endangered seabird	Louzao M., Navarro J., Forero M.G., Igual J.M., Genovart M., Hobson K.A., Oro D.	2011
Oceanographic habitat of an endangered mediterranean Procellariiform: implications for marine protected areas	Louzao Maite, Hyrenbach K. David, Arcos José Manuel, Abello Père, Gil de Sola Luis et Oro Daniel	2006
Significance of fisheries discards for a threatened Mediterranean seabird, the Balearic shearwater <i>Puffinus mauretanicus</i>	Arcos José Manuel, Oro Daniel	2002

1.4.1 Distribution de l'espèce en période de reproduction (mars à juin) : zones de recherche alimentaire

Les observations de l'espèce réalisées par bateau en Méditerranée et en période de reproduction suggèrent une distribution majoritairement côtière (isobathe < 200m), au niveau des secteurs du plateau continental les plus productifs. Les conditions océanographiques locales générant des masses d'eau à haute productivité conditionnent la distribution des petits poissons pélagiques qui constituent la principale ressource alimentaire du Puffin des Baléares, si l'on exclue les rejets de pêche. En effet, avant le moratoire régulant les rejets de pêche, Arcos et Oro (2002) ont démontré qu'une proportion significative (plus de 40% de l'apport énergétique) de leur alimentation provenait des rejets de pêche issus des chalutiers, entre mars et juin sur la côte Méditerranéenne espagnole.

Trajets alimentaires en période d'incubation en 2011 (n = 16), 2012 (n = 14), 2013 (n = 23) and 2014 (n = 14) (Meier & al, 2015)



Durant cette période de reproduction (mars-juin), l'espèce semble exploiter principalement (Boué et al, 2013, Meier et al, 2015, Louzao et al, 2011, Louzao et al, 2006, Arcos et al, 2012)):

- Le plateau continental espagnol, situé à distance raisonnable des colonies de reproduction et à la faveur de secteurs de haute productivité (avec notamment une importante concentration en chlorophylle a) induits par des topographies océanographiques de méso-échelle tels les canyons/fosses :

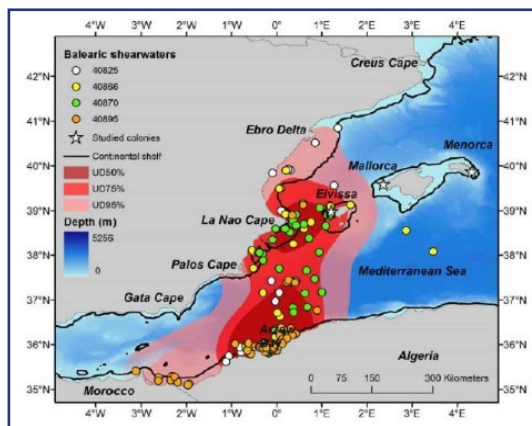
- Plateau continental face au cap Creus ;
- Plateau continental au large de Barcelone ;
- Plateau continental au large du delta de l'Ebre ;
- Plateau continental au large du cap Nao ;
- Mer d'Alboran.

Noter que les couloirs de vols reliant les colonies à ces zones préférentielles d'alimentation semblent stables et relativement étroits/définis ;

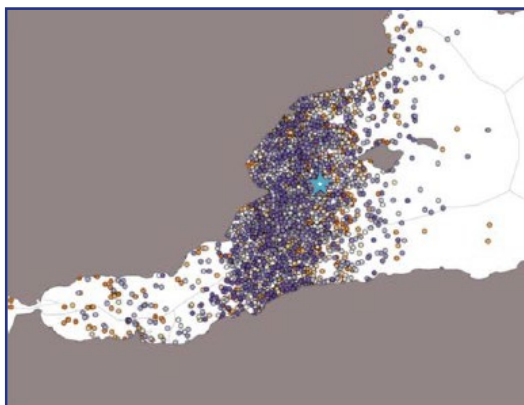
- De façon moins prononcée, et à conforter par des études plus poussées, la côte nord-ouest algérienne (Baie d'Arzew) et nord-est marocaine, de Nador à Alger. Cela est le cas notamment pour les adultes en période d'élevage des jeunes des colonies des îles situées au nord de l'archipel (Minorque) et au sud-ouest (ibiza) ;

- Les secteurs proches directement autour des colonies de reproduction sur les îles et îlot des Baléares ;
- Les côtes françaises du Golfe du Lion (voir plus bas), notamment pour les oiseaux originaires de la colonie de Minorque.

Suivi satellite de Puffin des Baléares adultes au cours de la période d'élevage du poussin en 2011 depuis une colonie de reproduction ouest Méditerranéenne. (Weimerskirch et al, 2013)



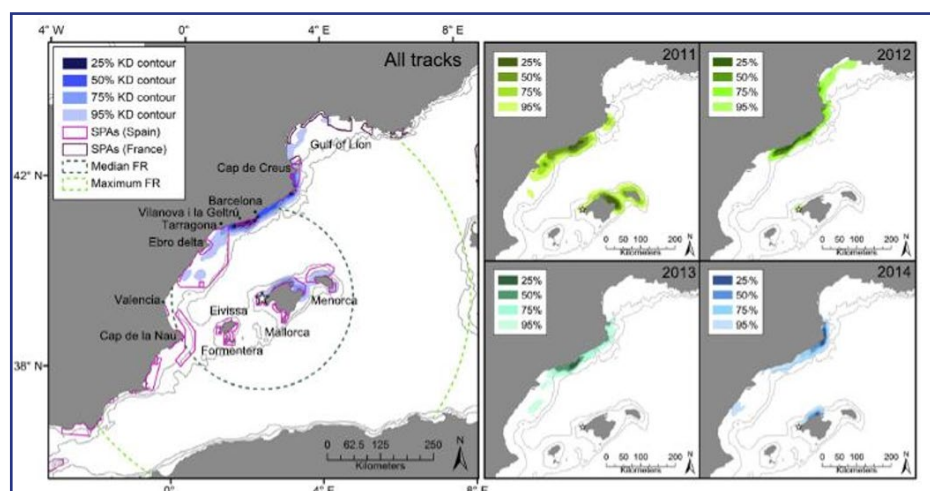
Localisations de 21 adultes équipés de GLS sur les colonies de reproduction de l'île d'Ibiza au cours de deux périodes successives de reproduction (avril 2011 à juin 2011 et décembre 2011 à mars 2012). (Weimerskirch et al, 2013)



Il semble exister une ségrégation des zones d'alimentation selon la colonie d'origine.

- Les oiseaux des « sous-populations » des îles du sud de l'archipel (Ibiza) semblent exploiter principalement la côte est espagnole entre le cap Palos et le delta de l'Ebre, bien que des oiseaux de ces colonies aient été également localisés depuis le secteur de Malaga au sud (mer d'Alboran) et jusqu'à la frontière française au nord, mais également sur les côtes nord-africaines du Maroc et de l'Algérie.
- Les oiseaux des « sous-populations » des îles du centre de l'archipel (Majorque) exploitent également le plateau continental de la côte est espagnole, mais semblent distribués globalement plus au nord, entre le Delta de l'Ebre et le Golfe du Lion. Les trajets alimentaires vers les côtes nord-africaines semblent plus rares pour ces oiseaux.
- Les oiseaux issus des colonies des îles du nord de l'archipel (Minorque), semblent quant à eux occuper des secteurs légèrement plus à l'est, et visitent potentiellement à la fois les secteurs autour du Golfe du Lion (et jusque dans le golfe de Gênes) mais aussi les côtes algériennes.

Les suivis télémétriques ont par ailleurs montré que les individus équipés de balise pouvaient s'alimenter jusqu'à 490 km des leurs colonies (moyenne de 230 km) et parcourir plus de 2 100 km par trajet alimentaire.



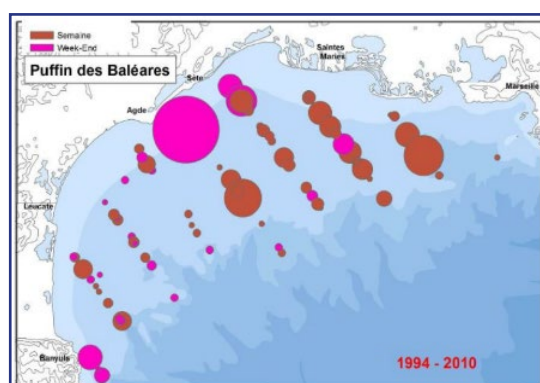
1.4.2 Distribution de l'espèce dans les eaux françaises du golfe du Lion

L'espèce reste mal connue dans le Golfe du Lion, avec le constat d'un manque important de programmes de suivis ou de collectes de données régulières pour cette espèce. Seules les missions PELMED, les sorties de Découverte du Vivant et ponctuellement d'EcoOcéan Institut mentionnent cette espèce. Les récentes campagnes d'observations menées dans le cadre des projets éoliens en mer flottants au large de Gruissan, Leucate et Fos-sur-Mer ont néanmoins permis de fournir des données intéressantes (cf. infra).

Noter également que les oiseaux issus des colonies de Minorque, dont le phénotype est proche de celui des Puffins Yelkouan, et qui de plus semblent exploiter préférentiellement les secteurs du Golfe du Lion, sont difficilement distinguables en mer. Leurs effectifs sont donc probablement sous-estimés.

Les observations réalisées lors des campagnes de chalutage du programme PELMED de 1994 à 2010 démontrent que l'espèce peut se rencontrer sur l'ensemble du Golfe, depuis les secteurs les plus littoraux jusqu'aux sondes de 200 mètres et plus, avec une concentration plus importante au large du Golfe d'Aigues mortes et de Sète (Beaubrun et al., 2013). L'espèce exploite essentiellement les secteurs les plus côtiers, entre les lignes de sonde de 5-10 m et 35-40 m, mais il ne dédaigne pas aller plus loin vers le large, attiré par les chalutiers dans le sillage desquels elle exploite les rejets de pêche. Néanmoins, comparés aux 2 autres puffins rencontrés en Méditerranée, le Puffin des Baléares semble peu dépendant des activités humaines selon Beaubrun et al., 2013.

Proportions relatives des effectifs de puffins des Baléares vus en semaine (brun) et en week-end (cyclamern) pendant 84 des chalutages des campagnes PELMED (1994-2010). Pastille la plus grosse = 100 individus.



Les campagnes conduites en mai et juin par l'IFREMER dans le cadre des projets de parcs éoliens flottants montrent que sur ce secteur la distribution pourrait privilégier deux noyaux géographiques : l'un un peu au nord de Gruissan (en mai) et l'autre juste au droit de Port-la-Nouvelle. 2 hypothèses pourraient expliquer cette répartition :

- Les oiseaux seraient attirés de façon indirecte par les activités des pêcheurs professionnels.
- Ces zones auraient une hydrologie particulière qui générerait de fortes densités de petits poissons pélagiques, comme cela a été évoqué pour les côtes du golfe de Gascogne (Yésou, 1993 ; Recorbet, 1996).

Il est très probable que ces deux raisons se complètent car durant les week-ends de mai et de juin les oiseaux étaient là en proportions de l'ordre du tiers ou de la moitié par rapport aux observations faites en semaine.

Cette distribution, avancée par Beaubrun et al. 2013, est à compléter avec les observations récentes depuis la côte et les sorties en mer effectuées par l'équipe de Découverte du Vivant et EcoOcéan Institut qui tendraient à démontrer que le Puffin des Baléares est plus abondant dans le secteur du PNM du Golfe du Lion que dans le Golfe d'Aigues-Mortes, bien qu'il soit effectivement rencontré entre Agde et Sète.

Le suivi mené par le Parc Naturel Marin du Golfe du Lion du 17 au 24 avril 2018 (546,5 km d'effort par transect en bateau soit 51h18 d'effort) n'a abouti à l'observation que de 23 individus de Puffin des Baléares.

A l'est de la Camargue, à partir du golfe de Fos-sur-Mer, l'espèce semble plus rare même si aucune étude spécifique n'y a été menée sur sa distribution. Lors des campagnes PELMED 1994-2010, elle n'y a été observée qu'une fois à l'aplomb de la baie de La Ciotat en 1998.

L'extraction des données opportunistes saisies dans la base de données collaborative faune-paca.org (administrée par la LPO PACA) ne fournissent par exemple que 26 observations, de 1 à 6 individus, entre 2003 et 2017. Les 4 saisons y sont représentées.

1.5 Distribution et abondance de l'espèce en période internuptiale : migration et zones de recherche alimentaire

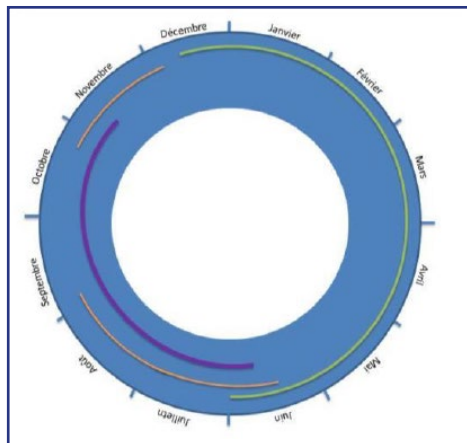
Titre	Auteurs	Année
Identifying Important Atlantic Areas for the conservation of Balearic shearwaters: Spatial overlap with conservation areas	Amparo Pérez-Roda, Karine Delord, Amélie Boué, José Manuel Arcos, David García, Thierry Micol, Henri Weimerskirch, David Pinaud, Maite Louzao	2017
The importance of Portuguese continental shelf waters to Balearic Shearwaters revealed by aerial census	Araujo Hélder, Bastos-Santos Jorge, Rodrigues Pedro Correia, Ferreira Marisa, Pereira Andreia, Henriques Ana Catarina, Monteiro Silvia S., Eira Catarina, Vingada José	2017
Conservacion integral de la Pardela Balear Puffinus mauretanicus en Pitiüses: uniendo puentes entres los ecosistemas marino y terrestre.	Louzao Maite, Garcia David et Arcos José Manuel	2016
Tracking, feather moult and stable isotopes reveal foraging behaviour of a critically endangered seabird during the non-breeding season	Meier Rhianon, Votier Stephen C., Wynn Russell B., Guilford Tim, McMenn-Grivé Miguel, Rodriguez Ana, Newton Jason, Maurice Louise, Chouvelon Tiphaine, Dessier Aurélie et Trueman Clive N.	2016
Premier suivi télémétrique de puffins des Baléares capturés en mer dans le Mor Braz	Boué Amélie, Delord Karine, Fortin Matthieu, Weimerskirch Henri, Dalloyau Sébastien et Micol Thierry	2014
Les suivis côtiers : quels apports pour la conservation des oiseaux marins dans le cadre de FAME ?	Boué, A & Dalloyau, S.	2013
Etat de l'art des connaissances sur les distributions spatiales des oiseaux marins et des petits poissons pélagiques dans le golfe du Lion. Rapport de contrat DREAL-IFREMER n° 11/3211726/F.	Beaubrun Pierre, Roos David, Astruc Guillaume, Conejero Sandrine, Renard Delphine, Bigot Jean-Louis, Liorzou Bernard, Le Corre Gildas, Mellon Capucine	2013
Suivi télémétrique du Puffin des Baléares sur l'île d'Ibiza Action 2C Report from FAME Project. CEBC - CNRS - LPO - SEPN, Rochefort, France	Weimerskirch, H., Delord, K. & Boué, A.	2013

Recent and current research on Balearic shearwater on colonies and in Atlantic and Mediterranean areas	Boué et al., 2013. PCSWG.	2013
Geolocators reveal migration and pre-breeding behaviour of the critically endangered balearic shearwater <i>Puffinus mauretanicus</i>	Guilford Tim, Wynn Russell, McMinn Miguel, Rodriguez Ana, Fayet Annette, Maurice Lou, Jones Alice et Meier Rhiannon	2012
Protecting persistent dynamic oceanographic features: transboundary conservation efforts are needed for the critically endangered Balearic shearwater	Louzao Maite, Delord Karine, Garcia David, Boué Amélie, Weimerskirch Henri	2012
Individual migratory patterns of two threatened seabirds revealed using stable isotope and geolocation analyses	Militao Teresa, Bourgeois Karen, Roscales Jose L, et Gonzalez-Solis Jacob	2012
Exploiting the closest productive area: geographical segregation of foraging grounds in a critically endangered seabird	Louzao M., Navarro J., Forero M.G., Igual J.M., Genovart M., Hobson K.A., Oro D.	2011
Suivi de la présence estivale du Puffin des Baléares <i>Puffinus mauretanicus</i> sur le littoral vendéen des Sables-d'Olonne à Sion-sur-l'Océan (2003 à 2007)	Barzic A.	2009
The changing status of Balearic Shearwater in northwest European waters	Wynn Russell B et Yésou Pierre	2007
The changing status of Balearic Shearwater in northwest European waters	Wynn Russell B et Yésou Pierre	2007
Oceanographic habitat of an endangered mediterranean Procellariiform: implications for marine protected areas	Louzao Maite, Hyrenbach K. David, Arcos José Manuel, Abello Père, Gil de Sola Luis et Oro Daniel	2006
Large numbers of staging Balearic Shearwater <i>Puffinus mauretanicus</i> along the Lisbon coast, Portugal, during the post-breeding period, June 2004	Poot Martin	2005
Status of the Balearic shearwater (<i>Puffinus mauretanicus</i>) on the Galician coast (NW Iberian peninsula)	Mourino Jorge, Arcos Francisco, Salvadores Rafael, Sandoval Antonio et Vidal César	2003
Recent changes in the summer distribution of the Balearic shearwater <i>Puffinus mauretanicus</i> off western France	Yésou P.	2003
Balearic shearwaters summering in western France	Yésou P.	1986

1.5.1 Phénologie de migration en période internuptiale

Les récentes études par bio-logging sur le Puffin des Baléares (notamment par des GLS posés sur 28 puis 21 individus adultes nicheurs respectivement en 2010 et 2011) ont permis d'affiner significativement la connaissance de la distribution et de la phénologie de l'espèce en période internuptiale (Boué et al, 2013 et 2014).

Cycle annuel du puffin des Baléares, périodes de reproduction (vert), de migration entre la Méditerranée et l'Atlantique (orange) et d'hivernage-mue (violet) (Boué & al., 2013)



La totalité des individus équipés a migré vers les eaux de l'Atlantique nord-est en période post-reproduction, puis est retournée sur leurs quartiers méditerranéens de reproduction à l'automne. Les données collectées dans le cadre de ces études, associées aux comptages en « guet à la mer » réalisés depuis le goulot d'étranglement du détroit de Gibraltar ont également permis de préciser les dates de migration (Boué et al, 2013 et 2014):

- Départ de la Méditerranée vers l'Atlantique de mi-mai à fin juin, plus massivement fin mai / début juin, avec un pic de passage sur la dernière semaine de mai et la première décennie de juin ;
- Retour en Méditerranée de septembre à novembre. Durant cette période, les oiseaux entrent et sortent alternativement de la Méditerranée.

Le patron global de la phénologie de présence annuelle semble réparti comme suit :

- 4 mois de l'année passés en dispersion post-nuptiale en Atlantique (au large du Portugal et de la France principalement). La mue des rémiges (primaires/secondaires) a lieu au cours de cette période ;
- 5 mois passés à visiter plus ou moins fréquemment les colonies de reproduction en Méditerranée ;
- mois de nidification (ponte, incubation, élevage des poussins) en Méditerranée.

Cependant, une étude de 2017 (Pérez-Roda et al.) semble montrer qu'il existe une variabilité « colonie-spécifique » pour la durée de présence en Atlantique (plus longue d'1 mois pour les oiseaux issus des colonies du sud de l'archipel) et pour la date moyenne de retour vers les eaux méditerranéennes.

L'étude de Guilford et al. (2012) montre quant à elle que les femelles passent en moyenne plus de temps que les mâles (médiane respectivement de 91 jours et 83 jours) en migration.

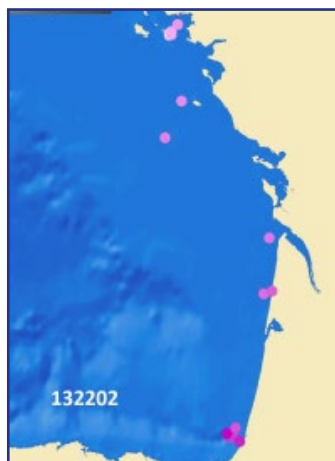
La capture et l'équipement de balise Argos de 3 individus dans le Mor Braz (Bretagne Sud) en septembre 2012 dans le cadre du programme FAME, a permis d'apporter des informations supplémentaires sur le comportement de migration

de l'espèce même si le nombre d'individus reste très limité : après une période de courts déplacements dans le Mor Braz (du 20/09/12 au départ en migration), ils entament une migration très rapide durant laquelle ils traversent le Golfe de Gascogne, longent la côte portugaise et y stationnent quelques jours, pour entrer rapidement en Méditerranée entre l'Espagne et les Baléares, et visiter rapidement le site de reproduction sur Majorque (12/10/12 et 19/10/12). La migration retour est ainsi très rapide, puisque le seul oiseau pour lequel nous connaissons la totalité de la migration retour quitte le 15 octobre 2012 le secteur du Mor Braz et est de retour en Méditerranée dès le 27 octobre (Boué et al, 2013 et 2014, Weimerskirch et al, 2013).

En 2013 l'expérience a été renouvelée sur 4 individus et a permis :

- De confirmer que les individus capturés en fin de période inter-nuptiale dans le secteur du Mor Braz « large » semblent s'y cantonner, le secteur fournissant refuge et alimentation aux oiseaux exploitant ce secteur, pendant au moins une partie de leur période de mue ;
- De mettre en évidence que pour l'un des individus équipés, les déplacements de retour vers le sud sont très côtiers.

Localisations émises par la balise Argos d'un individu lors de sa migration de retour, entre le 21/09/2013 et le 24/11/2013 (Boué et al., 2014)

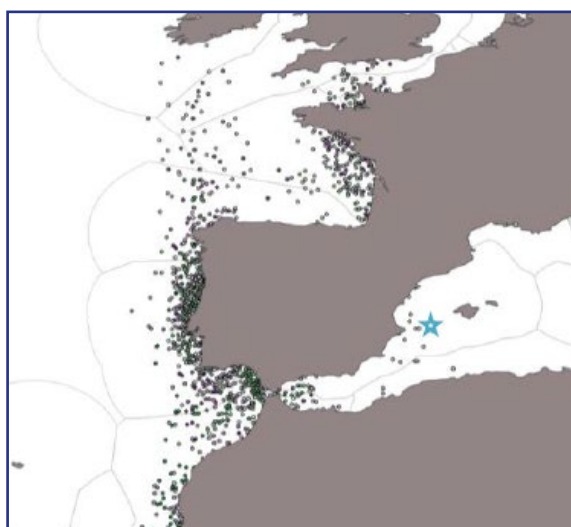


1.5.2 Distribution, abondance et zones préférentielles de stationnement en période internuptiale

Au cours de cette période internuptiale, tous les oiseaux semblent migrer vers l'Atlantique, où ils semblent se concentrer sur un nombre restreint de zones clés (Boué et al, 2013 et 2014, Weimerskirch et al, 2013):

- Au large du Portugal (notamment les aires marines protégées de Figueira da Foz et de Cabo Raso) ;
- Dans le Golfe de Cadiz (voir plus bas);
- Au large des côtes atlantiques françaises (différents secteurs du Golfe de Gascogne et de Bretagne - voir plus bas) ;
- Au large du Maroc.

Localisations de 21 adultes équipés de GLS sur les colonies de reproduction de l'île d'Ibiza au cours de la période internuptiale (juin 2011 à novembre 2011). La plupart des individus passent la totalité de cette période au large des côtes du Portugal exceptés 5 individus présents au large des côtes françaises (Bretagne Nord et Sud). (Weimerskirch et al. 2013)



Différentes études menées entre 2010 et 2013 sur différentes colonies de reproduction aux Baléares, avec équipement de différents types de bio-logger sur des oiseaux d'âge et sexes différents, montrent cependant qu'il semble exister une stratégie de migration âge-, sexe- et colonie-spécifique (Pérez-Roda et al, 2017, Boué et al, 2013 et 2014, Weimerskirch et al, 2013, Guilford et al, 2012, Louzao et al, 2012, Militao et al, 2012, Louzao et al, 2011). Par exemple aucun des 26 oiseaux reproducteurs équipés d'une colonie de Majorque n'a dépassé le nord Gascogne, alors même que cette année-là pas moins de 25% de la population était recensée en Bretagne nord (baies de Lannion et de Saint-Brieuc notamment).

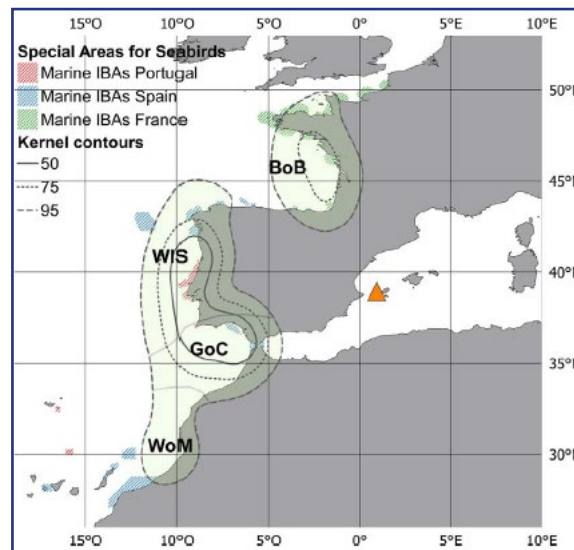
Même si le trop faible nombre de juvéniles équipés et la faible durée d'émission des bio-loggers utilisés ne permettent pas de tirer de conclusions définitives, il semble que les jeunes après envol quittent rapidement la Méditerranée vers les eaux de l'Atlantique (sud du Portugal).

De même il semble que le Golfe de Gascogne (et en particulier le nord Gascogne et la Bretagne nord) puisse être préférentiellement exploités par des femelles et par des individus non-reproducteurs, adultes ou immatures (Pérez-Roda et al., 2017). Cette hypothèse avait été avancée dès les années 1980, la chronologie des stationnements en Vendée et dans le Mor Braz montrant que les premières vagues d'arrivées étaient incompatibles avec la chronologie de reproduction (Yésou, 1986).

Les résultats obtenus par des études exploitant l'analyse d'isotopes stables issus de rémiges collectées sur des oiseaux corroborent cette distribution internuptiale

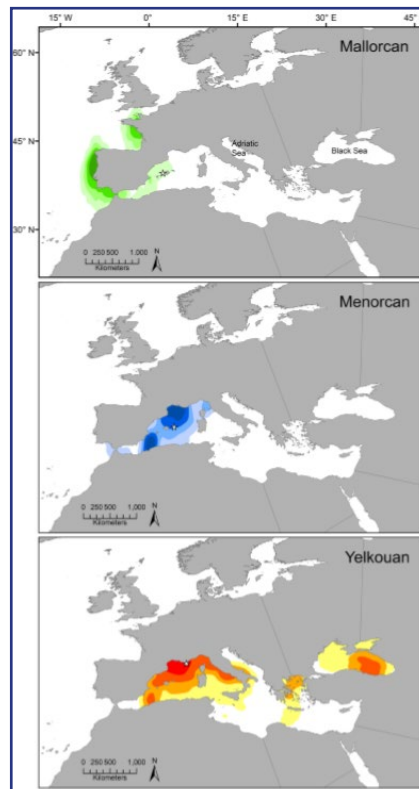
atlantique, principalement centrée sur la côte ouest de la péninsule ibérique et dans le golfe de Gascogne (Louzao et al, 2011).

Distribution en période internuptiale d'adultes issus des colonies d'Eivissa & et « important bird areas » . (Pérez-Roda et al., 2017)



Au large des côtes de Galice et de Cantabrie, au nord-ouest de l'Espagne, des oiseaux peuvent être observés à peu près toute l'année, mais principalement de juin à octobre. Des stationnements d'oiseaux importants (150+ ind.) ont pu être notés sur différents sites de cette côte, notamment à l'Estaca de Bares ou dans les Ria de Vigo et de Pontevedra, où une proportion importante des oiseaux sont en mue des rémiges primaires et secondaires, notamment en juin. Ce secteur semble principalement traversé par des flux migratoires lors de la remontée vers le Golfe de Gascogne entre juin et août, alors que le flux de redescente vers la Méditerranée semble notablement moins marqué en septembre/octobre (Mourino et al, 2003).

Comparaison des distributions internuptiales des oiseaux de Majorque, Minorique et des Puffins yelkouan de Hyères, représentés par kernels de densité calculés à partir des traces de géolocateurs (Austin et al., 2019)



Une publication récente (Austin & al., 2019) met en évidence le comportement différencié des Puffins des Baléares appartenant aux populations de l'île de Minorque : ceux-ci semblent adopter un comportement migratoire intermédiaire entre celui du Puffin des Baléares « générique » et celui de son proche parent le Puffin yelkouan (qui migre en Méditerranée orientale en période internuptiale) : les oiseaux des colonies de Minorque restent en Méditerranée occidentale lors de la période internuptiale : golfe du Lion, golfe de Gênes, mer d'Alboran.

1.5.3 Distribution et abondance de l'espèce au large du Portugal en période internuptiale

Une étude récente (Araujo et al., 2017) a permis d'évaluer l'abondance et la distribution du Puffin des Baléares au sein du plateau continental portugais en période post-reproduction, notamment en exploitant les résultats de 21 campagnes de survol aérien protocolés (Line-Transect) menées de 2010 à 2014 (en septembre ou octobre) et analysés par la méthode du Distance Sampling.

Abundance and distribution map of Balearic shearwater in the Portuguese coast, between September and November, based on boat-based ESAS surveys between 2005 and 2012 (Boué et al., 2013)



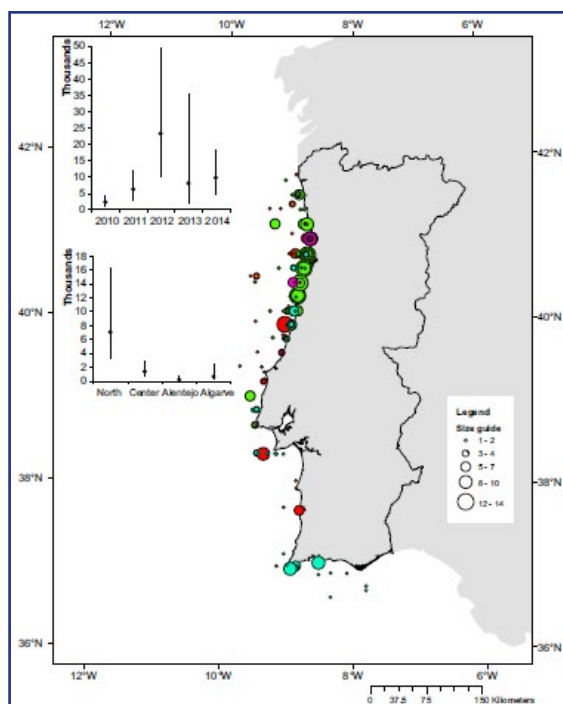
Une moyenne de 10 182 oiseaux y sont présents simultanément sur cette période, avec un minimum de 2338 oiseaux en 2010 et jusqu'à 23 221 oiseaux en 2012, ce qui correspond à pas moins de 96% de la population totale de l'espèce selon les dernières estimations démographiques. L'importance du plateau continental portugais apparaît ainsi majeure pour la conservation de l'espèce, même si des variations interannuelles semblent importantes et que d'autres zones atlantiques accueillent également des effectifs significatifs lors de la dispersion post-nuptiale de l'espèce (en France notamment).

Les secteurs les plus prisés par le Puffin des Baléares s'avèrent être les secteurs au nord et au centre de la côte portugaise : de Porto à Figueira da Foz, autour de l'île de Berlenga et face au Cap Raso. A noter que ces secteurs correspondent relativement bien avec les zones Natura 2000 en mer (ZPS) et à leurs récentes extensions (Ria de Aveiro, Aveiro-Nazaré, Berlenga, Cabo Raso, Cabo Espichel). Auparavant, les principales données de présence de groupes significatifs avaient justement été notées (comptages à la côte ou par bateau) entre Aveiro et Figueira Da Foz, autour de Lisbonne (jusqu'à plus de 1290 individus les 2,3 et 4 juin 2004 entre Guincho et Cascais), et dans le secteur des IBAs de Berlengas, Figueira da Foz et Cabo Raso.

Un modèle d'habitat a été proposé à partir de ces données (logiciel MaxEnt). Les habitats préférentiels sont constitués par les secteurs peu profonds du plateau

continental, en particulier au niveau des plateaux les plus larges. Ces zones sont fortement influencées par les phénomènes d'upwelling, ce qui explique que la chlorophylle-*a* ressorte comme la variable environnementale la plus discriminante pour l'habitat du Puffin des Baléares, comme l'avaient déjà montré d'autres études menées par ailleurs en Méditerranée de l'ouest (Louzao et al., 2006, 2012), ou dans l'Atlantique avec le lien identifié avec les fronts thermiques (Hemery et al). Les paramètres SST (température de surface), pente et bathymétrie expliquent quant à eux plus ou moins positivement la distribution, selon les années.

Observations du Puffin des Baléares en 2010 (orange), 2011 (rouge), 2012 (vert), 2013 (rose) and 2014 (bleu). Les cercles indiquent le nombre d'ind. par groupe. Les graphes indiquent l'abondance annuelle et par secteurs (Araujo et al., 2017)



Distribution et abondance de l'espèce au large des côtes françaises en période internuptiale

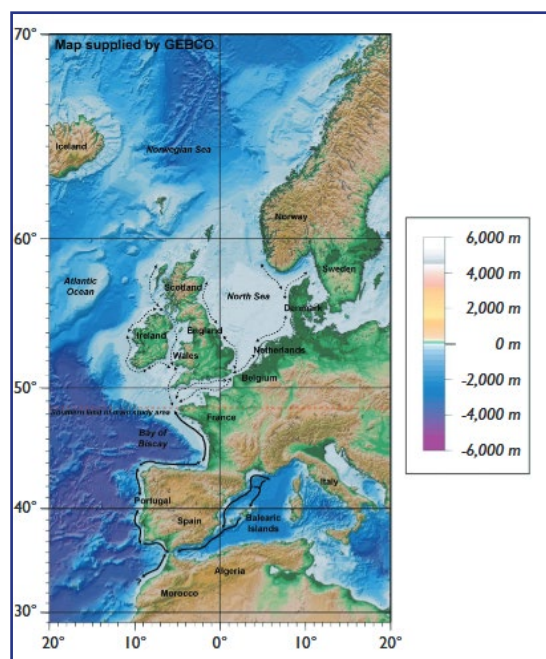
Titre	Auteurs	Année
Stationnement, transit et dispersion du Puffin des Baléares sur les façades Manche/ Mer-du-Nord et Atlantique en 2016	GEOCA, BV	2016
Stationnement et utilisation de la zone côtière des Côtes-d'Armor par le Puffin des Baléares - Année 2015	GEOCA	2015
Abondance de puffins des Baléares en 2012 entre l'estuaire de la Loire et le littoral occidental du Cotentin	Thébault Laurent et Yésou Pierre	2014
Nouvel hivernage massif du Puffin des Baléares <i>Puffinus mauretanicus</i> en Bretagne (hiver 2012-2013)	Pianalto Sylvie, Buanic Mickaël, de Kergariou Ewen, Thébault Laurent et Yésou Pierre	2013
Stationnement du Puffin des Baléares <i>Puffinus mauretanicus</i> en Côtes-d'Armor en 2012	Théof Sébastien, Thébault Laurent, Février Yann, Plestan Michel, Audren Tristan et Sturbois Anthony	2013
Le Puffin des Baléares <i>Puffinus mauretanicus</i> en Bretagne en 2010	Thébault Laurent, Yésou Pierre et Brereton Tom	2012
Le Puffin des Baléares <i>Puffinus mauretanicus</i> entre estuaire de la Loire et Baie du Mont-Saint-Michel : situation en 2011	Yésou Pierre et Thébault Laurent	2012
Recent insights in the distribution and abundance of Balearic Shearwater <i>Puffinus mauretanicus</i> off Brittany, western France	Yésou Pierre, Thébault Laurent, Février Yann, Fortin Matthieu, Deniau Armel, Dourin Jean-Luc et Mauvieux Sébastien	2012
Stationnement du Puffin des Baléares <i>Puffinus mauretanicus</i> en Côtes-d'Armor en 2010	Février Yann, Plestan Michel, Thébault Laurent, Hémerly François, Deniau Armel et Sturbois Anthony	2011
Abondance exceptionnelle du Puffin des baléares <i>Puffinus mauretanicus</i> en Bretagne durant l'hiver 2007-2008	Plestan Michel, Ponsero Alain et Yésou Pierre	2009
Suivi de la présence estivale du Puffin des Baléares <i>Puffinus mauretanicus</i> sur le littoral vendéen des Sables-d'Olonne à Sion-sur-l'Océan (2003 à 2007)	Barzic A.	2009
Balearic Shearwaters in UK and Irish waters between 2004 and 2006	Wynn P.	2009
The changing status of Balearic Shearwater in northwest European waters	Wynn Russell B et Yésou Pierre	2007
Recent changes in the summer distribution of the Balearic shearwater <i>Puffinus mauretanicus</i> off western France	Yésou P.	2003
Balearic shearwaters summering in western France	Yésou Pierre	1986

Les points de concentration notés sur les côtes françaises concernent avant tout le regroupement d'oiseaux sur des sites au riche potentiel alimentaire. Dès les années 1980, le recours à l'imagerie satellitaire avait montré un lien fort entre les taches d'eau froide générées près des côtes du nord Gascogne par les courants de marée, et les concentrations estivales de Puffins des Baléares qui s'observaient alors essentiellement au large de la Vendée et au sud de la Bretagne. Plus récemment, d'autres données satellitaires mais aussi le modèle d'habitat développé à partir des données collectées en mer entre 2002 et 2018 (Lebras & al, 2019), ont montré que la concentration en chlorophylle est un autre bon indicateur des potentialités des sites pour l'espèce. La richesse des eaux de surface en chlorophylle tient tant aux fronts thermiques identifiés dès les premières études qu'aux apports en nutriments d'origine terrestre dans le panache des fleuves, panaches également porteurs d'une forte turbidité qui peut être préjudiciable aux oiseaux : de fait, tous les sites riches en chlorophylle n'ont pas la même attractivité vis-à-vis du Puffin des Baléares. Cette attractivité tient aussi, et avant tout, à l'abondance des poissons proies (essentiellement des poissons de petite taille vivant en bancs : sardines, sprats, anchois) dont la répartition a fortement évolué depuis le milieu des années 1990 en raison du réchauffement des eaux de surface (Dupuy & Sallé, *in prep*).

Les apports des différents suivis et comptages menés localement : données historiques et évolutions dans un passé récent (années 1990 à 2010)

L'espèce est connue dès le début du XXème siècle pour fréquenter les eaux côtières atlantiques française, et déjà les principaux secteurs occupés aujourd'hui sont connus : « d'Arcachon à la Manche occidentale, mais principalement sur les côtes de Bretagne sud, de juin à septembre-octobre et parfois en hiver » (Mayaud et al., 1936).

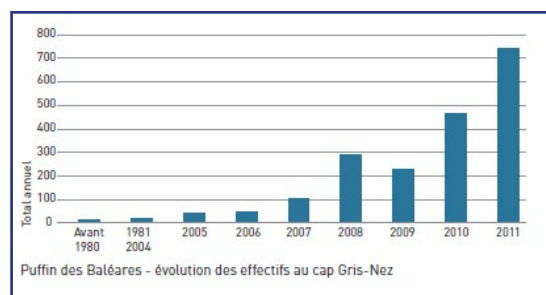
Tendance à l'extension vers le nord de la dispersion postnuptiale du Puffin des Baléares (Yésou, 2003)



Les premières données consolidées datent des années 1980, période pendant laquelle des suivis et observations notamment depuis des navires des douanes avaient permis d'estimer que 10 000 à 15 000 individus estivaient dans le Golfe de Gascogne, entre la frontière espagnole et le sud Bretagne (Hemery et al., 1986). Le secteur des Sables d'Olonne en Vendée semblait alors un site majeur de stationnement, avec des stationnements maximaux de 6000 à 7000 individus (40% à 50% des effectifs français évalués à cette date) durant les mois de Juillet et août. Les juvéniles composaient alors une proportion croissante des individus jusqu'à juillet pour y atteindre environ 25%. Il est mentionné que cette estimation était probablement surévaluée, étant donné le fait que les juvéniles semblaient montrer une attraction aux chalutiers supérieure aux adultes. (Yésou, 1986).

Des suivis à la côte menés de 2003 à 2007 (sur août/septembre) sur le littoral vendéen ont confirmé l'importance de ce secteur pour l'espèce, avec des effectifs maximums atteignant de 450 à 6500 individus selon les années (Barzic, 2009).

Evolution des effectifs observés depuis le Cap Gris-Nez dans le Nord-Pas-De-Calais (Caloin F. coord.)



Cependant dès les années 2000, il est noté un changement perceptible dans la répartition du Puffin des Baléares dans les eaux atlantiques françaises et nord-ouest européennes, en période internuptiale.

En France, une étude publiée en 2003 (Yésou) confirme l'importance des principaux secteurs français pour l'espèce (côtes vendéennes, Mor Braz, Baie de Douarnenez, baies de la Bretagne nord), mais montre que **le centre de gravité de la distribution du Puffin des Baléares tend à remonter vers le nord. Notamment, le secteur de la Vendée semble petit à petit délaissé pour des secteurs bretons.** Les hypothèses (non exclusives) avancées pour expliquer cette remontée sont :

- Les paramètres océanographiques : augmentation des températures de surface dans le Golfe de Gascogne, et/ou augmentation de la fréquence et de la durée des périodes de température plus chaude ;
- La ressource et disponibilité en poisson (stocks) : la modification de la distribution et de la disponibilité des principales proies (anchois, sardines), en lien notamment avec les pêcheries et les variations interannuelles des stocks.

Il est aujourd'hui admis que le réchauffement de l'Atlantique a modifié la répartition des peuplements planctoniques et des poissons (dont l'anchois et la sardine), entraînant l'espèce à repousser vers le nord ses zones de pêche traditionnelles.

Également, il semble probable que l'effondrement des stocks d'anchois dans le golfe de Gascogne dans les années 2000, associé au moratoire sur l'espèce de 2007 à 2010 qui a réduit la quantité disponible de rejets de pêche induits et habituellement exploités par le Puffin des Baléares, expliquent en partie ce déplacement vers le nord du centre de gravité des secteurs occupés en période internuptiale.

Une autre publication de 2007 (Wynn & Yésou) souligne le même phénomène, appuyé par une synthèse des données d'observation de l'espèce réalisées depuis les côtes de pays d'Europe du Nord-Ouest (Irlande, sud de l'Angleterre, pays scandinaves) qui y montrent une augmentation des occurrences au cours des dernières années.

De la même façon, la synthèse des observations de Puffin des Baléares depuis le Cap Gris-Nez dans le détroit du Pas de Calais montre une progression de la zone de répartition estivale vers le nord, depuis 2007-2008 principalement :

- Depuis 2008 : 12 journées avec plus de 50 oiseaux et un total annuel record de 738 individus ;
- 2006 : record journalier de 18 individus et total annuel de 46 oiseaux.

Les apports des différents suivis et comptages menés localement : états des lieux et tendances récentes en France (fin des années 2000 et 2010)

Les suivis réguliers des sites d'importance de stationnements de l'espèce et des sites de guet à la mer (associations, Réserves Naturelles et Parcs Naturels Marins) permettent de collecter des données années après années et tout au long du cycle annuel. Les variations interannuelles mais aussi les événements exceptionnels peuvent aussi être détectés.

Synthèses annuelles publiées sur la base du suivi régulier des sites principaux de stationnements et des suivis en guet à la mer (seawatch)

Une première synthèse sur la présence de l'espèce en Bretagne en 2009 permet de fournir des premiers résultats (Yésou et al., 2010) :

- Confirmation de la présence régulière d'un nombre limité (quelques dizaines d'individus maximum) du Puffin des Baléares en hiver (novembre à janvier) en Bretagne nord et ouest, et identification d'un phénomène nouveau de prolongement de la présence de quelques individus de février à avril ;
- Absence de l'espèce en mai, apparition des premiers individus dès début juin, puis premiers stationnements significatifs au mois de juillet (Mor Braz, baie de Lannion, baie de Morlaix) ;
- En fin d'été (août-septembre), des stationnements importants sont observés en baie de Saint-Brieuc et dans le Mor Braz. Des groupes importants sont observés jusqu'en novembre/décembre en Bretagne nord et ouest (baies de Saint-Brieuc et de Douarnenez).

Une synthèse est publiée sur la présence de l'espèce dans les Côtes-d'Armor en 2010 (Février & Al, 2011), principalement centrée sur les 2 sites les mieux suivis, les baies de Lannion et de Saint-Brieuc :

- Arrivée des premiers groupes significatifs début juin aux Sept-Iles ;
- Présence de groupes importants en baies de Lannion et de Saint-Brieuc à partir de mi-juillet avec un pic de présence fin juillet : 5780 individus au total sur ces 2 sites (respectivement 4630 + 1150) ;
- En août/septembre, les oiseaux délaissent la baie de Lannion pour occuper des sites plus à l'est : baie de Saint-Brieuc et du mont St-Michel ;
- Les effectifs déclinent ensuite régulièrement, jusqu'au mois de décembre où les derniers individus sont observés ;
- Les périmètres des Zones de Protection Spéciales (ZPS) en mer en baies de Lannion et de St-Brieuc ne sont pas adaptés aux secteurs préférentiels de stationnement de l'espèce.

Une synthèse est publiée sur la présence de l'espèce en Bretagne en 2010 (Thébault & Al, 2011), et complète les informations sur cette année record :

- Environ 6600 Puffins des Baléares sont présents dans les eaux côtières bretonnes fin juillet 2010 (4630 en baie de Lannion, 1150 en baie de St-Brieuc et 788 dans le Mor Braz) ;
- Les effectifs restent élevés jusque tard en saison, avec près de 5000 oiseaux toujours présents fin septembre (entre la baie du Mont Saint-Michel et le Mor Braz) ;
- Seuls 5 individus parmi les 26 oiseaux équipés de GLS début 2010 dans une

colonie des Baléares ont estivé dans un secteur situé entre la Vendée et le sud Finistère, soit aucun individu en Manche malgré l'effectif record de 5780 oiseaux. 2 hypothèses non exclusives sont avancées : i/ les patrons de migration sont colonies-spécifiques ii/ les oiseaux présents en Manche ouest sont majoritairement des individus immatures non nicheurs.

De la même façon, 2 synthèses (à l'échelle costarmoricaine et bretonne) ont permis de faire la même description pour les années 2011 et en 2012 (Théof et al., 2012 ; Yésou et Thébault, 2012 ; Février et al., 2012).

2011 - Côtes-d'Armor

- Arrivée des premiers oiseaux le 30 avril en baie de Lannion, observation des derniers oiseaux fin décembre en baie de St-Brieuc ;
- En baie de Lannion, arrivée des premiers groupes significatifs début mai (400 oiseaux, date la plus précoce en Manche pour un tel effectif), puis baisse régulière jusqu'en août avec des effectifs maximum en juin et une fréquentation globale bien moindre par rapport aux années précédentes ;
- En baie de St-Brieuc, arrivée des premiers oiseaux le 30 mai, 2 pics de présence début août avec 1790 oiseaux puis début octobre (même pattern qu'en 2010), avec possibles oiseaux occupant des sites plus à l'est (baie du Mont St-Michel/Cotentin) entre ces 2 dates ;
- Variation intra-saisonnière des secteurs d'occupation au sein de la baie de Saint-Brieuc ;
- Les périmètres des Zones de Protection Spéciales (ZPS) en mer en baies de Lannion et de St-Brieuc ne sont pas adaptés aux secteurs préférentiels de stationnement de l'espèce

2011 - Côtes bretonnes

- Présence toujours faible en hiver, mais arrivée précoce au printemps 2011 avec des observations dès avril et des stationnements importants dès le mois de mai (baie de Lannion) ;
- Augmentation des effectifs en Manche à partir de juin et surtout juillet puis août : 2350 oiseaux fin juillet, 1790 début août pour la baie de Saint-Brieuc, 2900 le 15 août pour la baie du Mont St-Michel ;
- Occupation plus tardive des secteurs du sud Bretagne (Mor Braz) : de la dernière décade d'août jusqu'à octobre ;
- Effectifs records dans le Mor Braz avec 4250 individus en septembre dans le seul estuaire de la Vilaine ;
- Effectif total maximum d'environ 5000 oiseaux de l'estuaire de la Loire jusqu'à la baie du Mont-Saint-Michel fin septembre 2011, soit 20% de la population estimée de l'espèce.

2012 - Côtes-d'Armor

- Arrivée des premiers oiseaux première décade de juin ;
- En baie de Lannion, effectifs maximum en août (160 oiseaux) et une fréquentation globale une fois encore moindre par rapport aux années précédentes (2010). Confirmation d'un site de passage et non de stationnement dans la durée ;
- En baie de St-Brieuc et plus à l'est, toujours 2 pics de présence (même

pattern qu'en 2010 et 2011) cette fois en juillet (900 oiseaux principalement en baie de Saint-Brieuc) et le 20 septembre (1500 oiseaux principalement en baie de Saint-Brieuc), avec toujours l'hypothèse d'oiseaux occupant des sites plus à l'est (baie du Mont St-Michel/Cotentin) entre ces 2 dates ;

- Variation intra-saisonnière des secteurs d'occupation au sein de la baie de Saint-Brieuc ;
- Les périmètres des Zones de Protection Spéciales (ZPS) en mer en baies de Lannion et de St-Brieuc ne sont pas adaptés aux secteurs préférentiels de stationnement de l'espèce

2012 - Côtes bretonnes

- Arrivée à nouveau précoce au printemps 2012 avec des observations dès avril et passage régulier de migrants à partir de début mai ;
- Augmentation des effectifs entre Loire et Cotentin à partir de la seconde décennie de juin avec environ 3250 individus au total, ce qui constitue un fait remarquable de précocité pour un tel effectif total sur la zone (Loire-Cotentin) ;
- Occupation très dispersée en juillet/août sur le secteur Loire-Cotentin, rendant probablement sous-estimée le chiffre total de 2000 oiseaux comptés ;
- Nouvelles arrivées en septembre, pour un effectif global estimé à 5000 individus
- Observations tardives remarquables en 2012 avec des groupes significatifs d'octobre à décembre : baie de Douarnenez, goulet de la rade de Brest, baie de Saint-Brieuc. Voir plus bas : hivernages exceptionnels en Bretagne ;
- Utilisation en 2012 des sites classiques de stationnement (Mor Braz, baie de Saint-Brieuc, baie du Mont-Saint-Michel et Cotentin) mais présence de stationnements significatifs et prolongés sur d'autres secteurs plus inhabituels : baie d'Audierne, Mer d'Iroise, îles anglo-normandes (Jersey).

Cas d'hivernage de l'espèce en Bretagne (Plestan et al., 2009 ; Pinalto et al. 2013)

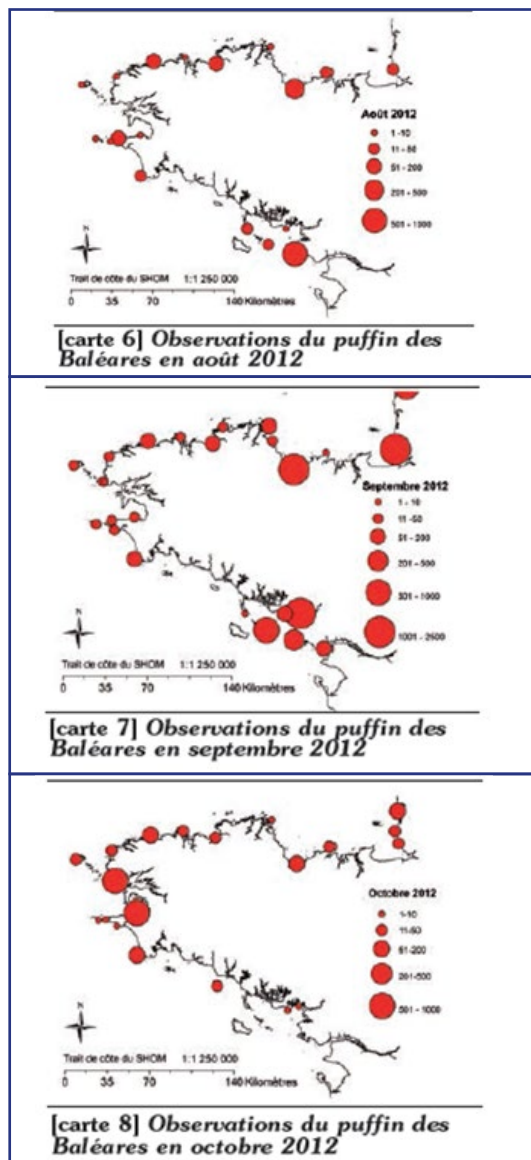
2 hivernages exceptionnels ont été observés, respectivement en 2007-2008 puis en 2012-2013.

En 2007-2008, alors qu'habituellement seulement quelques oiseaux et jusqu'à quelques dizaines peuvent être observés entre novembre et mars en Bretagne, un nombre important de Puffin des Baléares a fréquenté la côte nord bretonne. En particulier, la baie de Saint-Brieuc a accueilli plusieurs centaines et jusqu'à 710 individus (janvier), entre les mois de novembre 2007 et février 2008. Les puffins étaient alors fréquemment associés à d'autres espèces d'oiseaux marins : alcidés (Pingouins tordas) et laridés (Mouettes tridactyles). Des groupes de quelques individus à quelques dizaines ont simultanément été observés sur d'autres secteurs nord-bretons (baie de Lannion, Roscoff, Le Conquet). L'hypothèse de la température de l'eau de la baie, supérieure de 1,7° à celle de l'année suivante, a été avancée pour expliquer cet afflux.

Au cours de l'hiver 2012-2013, c'est la baie de Douarnenez qui a à son tour accueilli des effectifs exceptionnels de Puffin des Baléares, entre novembre et mars. Fin novembre, ce sont plus de 1500 oiseaux qui étaient comptés, plusieurs centaines se maintenant en compagnie d'autres oiseaux marins (alcidés, laridés) jusqu'en

mars en différents secteurs de la baie. Il semble que cet afflux ait été corrélé à la présence d'une quantité inhabituelle de sardines et de chinchards cet hiver-là.

Répartition bretonne
du Puffin des
Baléares en 2012
(août à octobre) –
Thébault & Yésou,
2014 in Penn Ar bed



Les apports du programme FAME (2010-2012) - Echelle nationale

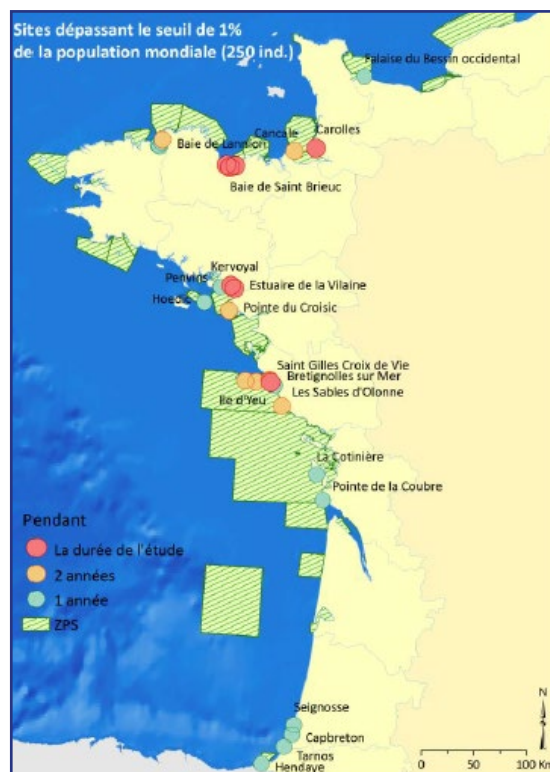
En Espagne, au Portugal et en France, les suivis à la côte depuis des sites stratégiques de passage et/ou de stationnement permettent de suivre les évolutions locales (effectifs, phénologie, distribution, comportement) mais aussi plus globales à long terme des tendances populationnelles.

Malgré un certain nombre de limites méthodologiques, les suivis mensuels protocolés et simultanés, coordonnés dans le cadre du programme FAME de 2010 à 2012 sur 30 sites de la Normandie à la frontière espagnole, ont permis d'appuyer et de motiver le réseau d'observateurs déjà actif depuis plusieurs années sur le suivi à la côte du Puffin des Baléares. Il a également permis de régulariser le suivi de certains sites comme la pointe de Penmarc'h ou les sites côtiers du sud Gascogne.

À l'issue du programme, un rapport de synthèse a formalisé et cartographié les secteurs jouant un rôle fonctionnel important pour le Puffin des Baléares :

- Les secteurs de stationnements les plus importants en termes d'effectifs et de stabilité interannuelle :
 - Estuaire de la Vilaine/Mor Braz ;
 - Baie de Lannion ;
 - Baie de Saint-Brieuc ;
 - Baie du Mont Saint-Michel ;
 - La « Corniche Vendéenne » ;
 - Le sud du plateau landais (côtes des Landes et des Pyrénées-Atlantiques).
- Les secteurs côtiers qui voient passer un nombre significatif de migrateurs durant les passages estivaux (vers le nord puis vers le sud) :
 - Côtes de Normandie (Cotentin) ;
 - Côtes de la Charente-Maritime ;
 - Le sud du plateau landais (côtes des Landes et des Pyrénées-Atlantiques).

Sites côtiers accueillant plus de 1% (250+ ind.) de la population globale estimée (25 000 ind.) pendant, 1, 2 ou 3 des années de suivi du programme FAME (Boué et al., 2013)



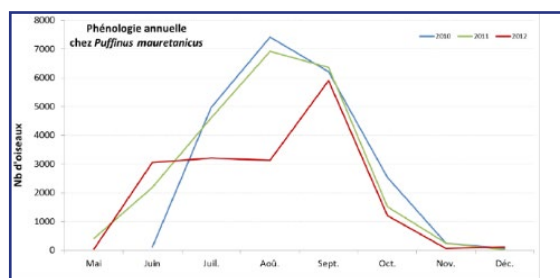
Certains de ces sites ont accueilli des effectifs records d'individus, atteignant des proportions significatives à l'échelle de la population totale estimée, comme en juillet 2010 où ce sont plus de 5780 oiseaux (soit environ 25% de la population globale) qui stationnèrent dans les baies de Lannion et de Saint-Brieuc.

Lorsque l'on prend en considération l'ensemble des données récoltées par les observateurs sur le terrain en 2011 et 2012, les effectifs maximaux de Puffin des Baléares sont observés en août pour 2011, et en septembre pour 2012, avec respectivement près de 7000 et 6000 individus.

Les résultats de l'étude suggèrent que les côtes françaises accueillent, au pic d'abondance, un peu moins de 30% de la population de Puffin des Baléares qui est évaluée à présent à près de 25 000 individus, ce qui confirme la responsabilité

de la France pour la conservation de l'espèce. Les doubles comptages ayant été éliminés, mais les observations étant seulement côtières, cette proportion (autour de 7 000 individus) reste une estimation minimale.

Distribution temporelle des observations de Puffin des Baléares en France (Atlantique) au cours des saisons 2010-2011 et 2012, de mai à décembre (Boué et al., 2013)

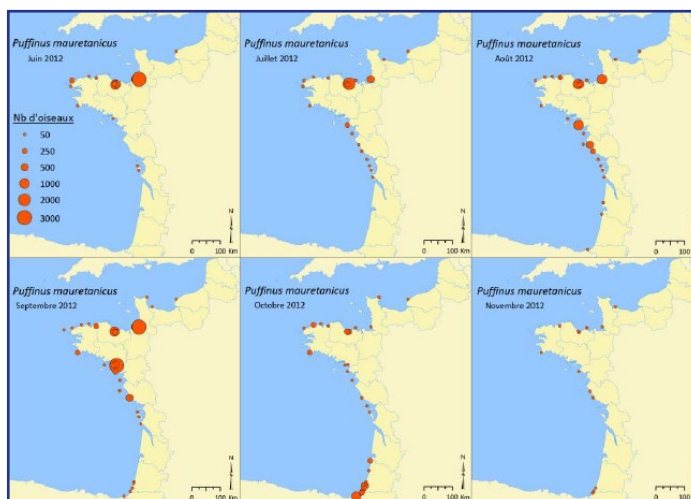
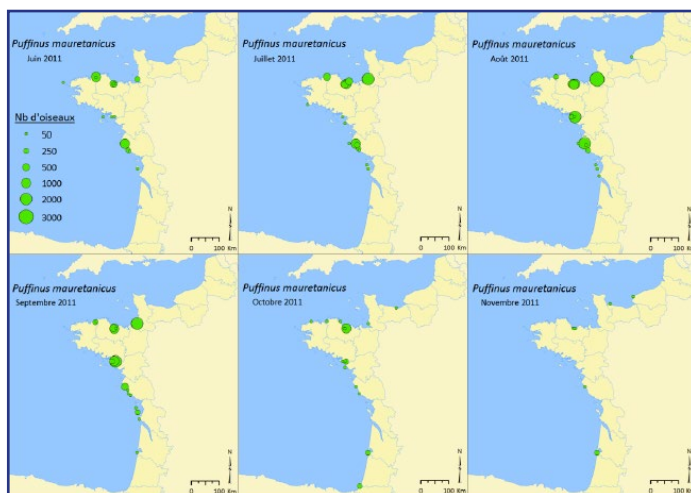


Indépendamment des légères variations interannuelles, les sites accueillant des Puffins sont utilisés de façon similaire au cours des 3 années d'échantillonnage. En début de période inter-nuptiale, les Puffins occupent majoritairement les secteurs normands et nord-bretons (Baie du Mont Saint-Michel et Baie de Saint-Brieuc).

Par la suite, ce sont les secteurs connexes à l'estuaire de la Vilaine (sud Mor Braz), puis vendéens qui vont progressivement être occupés (août). Enfin, et de façon nettement marquée en 2012, lors des mouvements pré-nuptiaux, les individus semblent fréquenter de façon plus conséquente les côtes landaises (octobre). Cela pourrait suggérer, en considérant la biologie de l'espèce, qu'en début de saison, les oiseaux en provenance des Baléares et longeant la côte ibérique bifurqueraient à partir de la Galice pour atteindre les côtes de la Manche (sud de l'Angleterre et nord de la France). Ce flux n'impliquerait probablement que des adultes et des immatures.

Ces cohortes pourraient enfin être rejointes par les derniers adultes et les jeunes de l'année. Enfin, à partir de septembre, et de façon plus notable, d'octobre, des individus, peut-être moins expérimentés ou tributaires des dépressions automnales, longeraient les côtes du Golfe de Gascogne pour gagner progressivement le sud de l'Espagne et la Méditerranée. Ce scénario n'est qu'une hypothèse énoncée dans le rapport de synthèse du programme, car les observations depuis la côte ne donnent aucun renseignement sur le statut de l'oiseau (reproducteur ou non), sauf pour les observations ayant lieu à une période où la reproduction est en cours aux Baléares, et car le comportement des individus immatures et des non reproducteurs est mal connu.

Evolution spatio-temporelle des effectifs observés de Puffin des Baléares dans le cadre du programme FAME, de 2010 à 2012



Une synthèse nationale en 2016

L'AFB a financé une synthèse relative aux stationnements, transit et dispersion du Puffin des Baléares sur les façades Manche/Mer-du-Nord et Atlantique en 2016 (du Nord à la Vendée), coordonnée par le GEOCA et Bretagne Vivante.

Cette étude a mobilisé sur la zone des suivis protocolés de comptage des principaux sites connus de stationnements, de suivi en guet à la mer, et l'exploitation de données opportunistes bancarisées dans les bases collaboratives régionales.

2016 - Phénologie de présence et principaux stationnements

- En Vendée et Loire-Atlantique, des oiseaux sont notés dès les débuts des suivis en juin, avec des flux de plusieurs centaines d'oiseaux, et se réduisent fin août. ;
- En Manche occidentale et Bretagne, l'espèce est quasi absente en hiver et les premières mentions sont signalées fin avril (en 56, 29 et 22), mais seulement fin mai pour les groupes plus significatifs. Entre les semaines 21 et 28, les stationnements importants sont notés en Finistère (1500 individus début juillet), notamment en baie de Douarnenez, puis le département est déserté et des groupes importants occupent alors les sites plus à l'est (baies de Saint-Brieuc du Mont Saint-Michel), pendant environ 2 mois, avec 5000 à 6000 oiseaux présents au global sur les 2 secteurs.
- Les arrivées massives en Manche est (baie du Mont-Saint-Michel) sont constatées deuxième semaine de juillet et la présence massive d'oiseaux (autour de 3000 individus) durera 2 mois, sur l'ensemble du golfe Normand-Breton (Cotentin), avec des échanges probables entre les différents secteurs : fond de baie, Baubigny ;
- Un départ massif des oiseaux est constaté semaine 38 (mi-septembre) et correspond à l'observation du passage exceptionnel de 5500 individus le 16 septembre sur le site de seawatch de Brignogan en Finistère nord ;
- Les observations en Manche orientale/Mer du Nord sont très limitées, quelques individus seulement, d'août à septembre ;

2016 - Tendances constatées

- Les baies de Lannion et de Morlaix semblent confirmer une certaine irrégularité de fréquentation par l'espèce (ressources trophiques fluctuantes ?), au contraire d'autres sites plus stables dans le temps comme les baies de Saint-Brieuc et du Mont-Saint-Michel ;
 - Faible fréquentation en 2016 du Mor Braz (quelques centaines d'individus au maximum), comparé à 2015 et aux années précédentes. Plus d'oiseaux sont au contraire notés au large du Croizic en Loire-Atlantique ;
 - Pointe Finistère plus fréquentée qu'en 2015, avec biais possible dû à une meilleure pression d'observation, notamment en guet à la mer.

Les apports des suivis menés dans le cadre du programme ERMMA : distribution et phénologie dans le sud du golfe de Gascogne (1976 à nos jours)

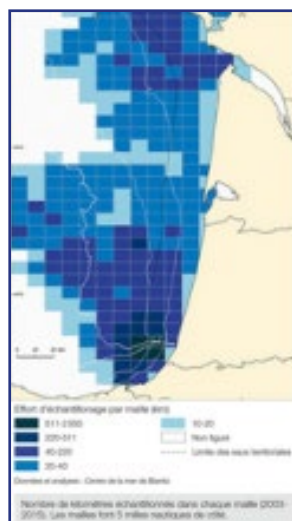
Le programme régional Environnement et Ressources des Milieux Marins Aquitains (ERMMA) est un outil global :

- De connaissances scientifiques et d'expertises pluridisciplinaires et inter organismes spécialisés sur l'évolution de la biodiversité marine en Aquitaine ;
- D'interactions entre les scientifiques et les Institutions en charge de la gestion durable du milieu marin et en final de communication vers un large public.

Pour les oiseaux marins, le protocole utilisé est identique depuis 1976, date de sa création par le centre de la Mer de Biarritz avec le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHM). Des relevés par transects linéaires sont effectués tous les mois dans des conditions standardisées d'observation à bord de vedettes des Garde-Côtes (Douanes Françaises, Affaires Maritimes et Marine Nationale) à une hauteur de 6 m. La méthode vise à établir une « densité relative » des populations, c'est-à-dire un nombre d'individu par unité de temps d'observation ou de distance parcourue.

Les navires utilisés mesurent une trentaine de mètres et se déplacent à une vitesse variant de 16 à 22 nœuds (30 à 40km/h). L'observateur surveille l'horizon à 360° depuis le pont supérieur, détecte les oiseaux à l'œil nu puis les identifie et les dénombre avec des jumelles réticulées. Il note systématiquement les espèces et le nombre d'individus observés, aussi bien en mouvement que posés sur l'eau, ainsi que différentes informations les concernant (âge, comportement, état de la mue, traces de mazoutage...). L'heure et la minute ainsi notées permettent d'obtenir la localisation géographique précise des relevés en se rapportant automatiquement au GPS. Les relevés sont effectués par mer calme à peu agitée et avec une visibilité de plus d'un mille nautique (1,85 km).

Effort d'échantillonnage pour la période 2003-2015 («données et analyses : Centre de la Mer de Biarritz»)



Plus de 167 000 enregistrements sont actuellement disponibles pour le golfe de Gascogne répartis sur les 12 mois de l'année. Au total, une cinquantaine d'espèces d'oiseaux marins fréquentent le secteur en fonction des saisons. Le croisement des données pluridisciplinaires permet de contribuer à la connaissance des principales causes de l'évolution des peuplements, par exemple l'impact des changements climatiques ou bien les liens entre les abondances en mer, les échouages et les pêcheries, etc.

Sur la base de ces données, 2 atlas sont parus, respectivement en 2009 puis fin 2018.

Le premier atlas des oiseaux marins et cétacés du golfe de Gascogne a été publié en 2009 (Castège & Hémerly 2009). Il se basait sur les suivis océanographiques standardisés effectués par navires entre 1976 et 2002 à l'échelle du golfe de Gascogne. Cet ouvrage présentait la répartition spatiale de 36 espèces d'oiseaux marins et des principales espèces de cétacés.

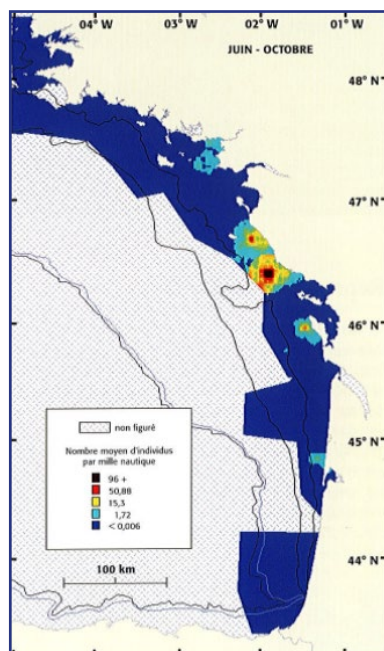
En 2016, l'AFB a financé l'actualisation de la répartition des oiseaux marins et cétacés dans le sud du Golfe de Gascogne qui servira à la publication d'un nouvel atlas fin 2018 (Castège I. & Milon E. (coord.) 2018) qui compile près de 40000 nouveaux relevés. Ces données ont été traitées suivant le même protocole pour une centaine d'espèces recensées entre 2003 et 2015, répartis sur les douze mois de l'année. La zone d'étude y a été restreinte depuis l'atlas précédent, afin de correspondre au sud du golfe de Gascogne : de la partie supérieure de l'estuaire de la Gironde (46° N) à la frontière espagnole jusqu'à une distance approximative de 60 milles nautiques (environ 110 km) de la côte, suivant les secteurs.

Le littoral de Nouvelle-Aquitaine y apparaît comme une région clé pour mesurer les évolutions de ces espèces grâce aux secteurs d'importance pour les prédateurs supérieurs de son territoire, tels les canyons de Capbreton et du cap Ferret, les abords du bassin d'Arcachon ou encore l'estuaire de la Gironde. Toutes ces zones sont bien connues pour contribuer à l'alimentation, à la reproduction ou au repos des oiseaux et mammifères marins.

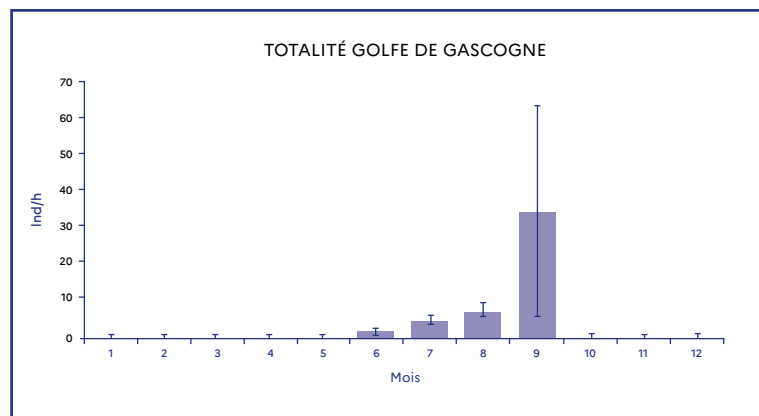
Résultats de l'atlas 1976-2002

Dans le nord Gascogne, l'espèce est rencontrée régulièrement mais en petit nombre jusqu'à la pointe Finistère, mais n'est abondante que dans le secteur du Mor Braz, au large de l'estuaire de la Vilaine, où elle s'y associe fréquemment aux chalutiers des ports du Croisic et de la Turballe.

Les pics d'abondance y sont observés entre fin août et mi-septembre, jusqu'à 4000 oiseaux dans les années 1980, beaucoup moins ensuite (800-1500 en septembre 2000, 1000 en septembre 2003).



Abondance relative et phénologie du Puffin des Baléares dans le sud Gascogne sur la période 1976-2002 («données et analyses : Centre de la Mer de Biarritz»)



Dans le centre Gascogne, l'espèce est régulière mais peu abondante au large de l'île d'Oléron et dans les pertuis Charentais. C'est cependant sur les côtes vendéennes que les plus fortes concentrations sont observées, principalement entre les ports de Sables d'Olonne et Saint-Gilles-Croix-de-Vie. Dans les années 1980, l'espèce y était présente de mai à septembre, avec des pics d'abondance répétés de 6000 à 7000 oiseaux en juillet/août. Durant les années 1990 et jusqu'en 2003, ces stationnements sont devenus plus irréguliers : parfois seulement quelques dizaines d'oiseaux en juin-juillet, 4000 individus en septembre 1999, 6000 à 7000 oiseaux en août 2003.

Dans le sud Gascogne, l'espèce est assez régulière au large des côtes des Pyrénées-Atlantiques à la Gironde, et en particulier au large du secteur bassin d'Arcachon, mais en effectifs restreints.

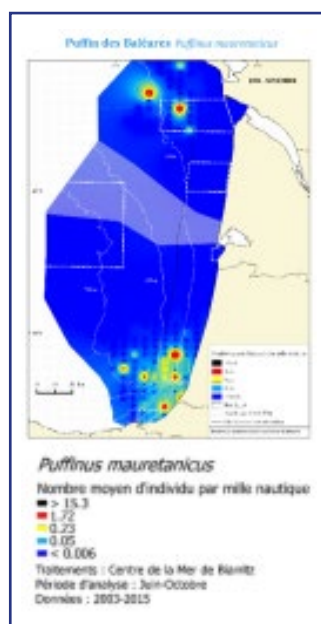
Sur cette période et pour l'estivage du Puffin de Baléares (période inter-nuptiale), le golfe de Gascogne accueillait au moins 50% de l'effectif mondial de l'espèce tel qu'il était alors estimé (réévalué à la hausse depuis), et pour des individus adultes âgés de plus d'un an et en période cruciale de mue des rémiges.

Résultats de l'atlas 2003-2015

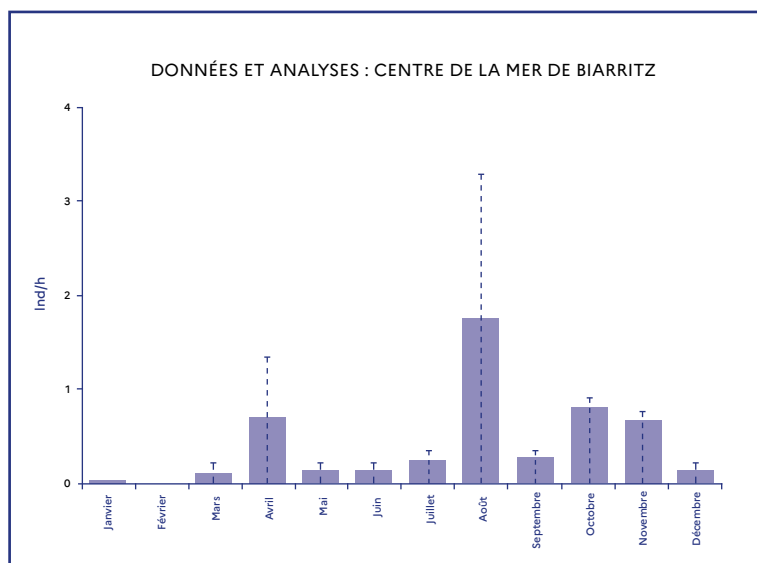
Sur cette période, il apparaît que 2 secteurs principalement fréquentés par l'espèce :

- Les abords les plus côtiers du gouf de Capbreton ;
- Le large de l'estuaire de la Gironde.

Si le premier secteur semble correspondre aux affinités côtières connues de l'espèce, le second secteur correspond à des zones plus aux larges. 2 hypothèses sont avancées : i/ ce secteur correspond à des zones régulières de stationnements ii/ il correspond à des observations d'oiseaux en transit direct depuis le nord-ouest de l'Espagne vers les sites connus de fortes concentrations du littoral vendéen et breton.



Abondance relative et phénologie du Puffin des Baléares dans le sud Gascogne sur la période 2003-2015 («données et analyses : Centre de la Mer de Biarritz»)



L'atlas mentionne également la présence régulière mais en faible nombre (non détectée par le protocole dédié) d'oiseaux sur le littoral nord Gironde.

Ces 3 secteurs ont en commun leur richesse trophique qu'ils tirent de 3 phénomènes différents :

- Front thermique des upwellings du gouf de Capbreton ;
- Panache estuarien de la Gironde ;
- Zone de frai des Anchois au sud de l'estuaire de la Gironde.

Un premier pic d'abondance est noté avril, qui correspond à l'arrivée des premiers migrateurs arrivant dans le golfe de Gascogne. L'espèce est ensuite plus abondante entre août et novembre, comme cela est le cas dans le nord Gascogne et en Manche.

La comparaison des résultats compilés pour ces 2 périodes (1976-2002 puis 2003-2015) met en évidence une abondance en hausse dans le sud Gascogne, avec en particulier une présence marquée au large du Pays Basque (gouf de Capbreton) qui n'avait pas été mise en évidence lors de l'atlas des données 1976-2002. Ces résultats et interprétations restent fragilisés par la relative faible fréquence de l'espèce et par la grande variabilité numérique et temporelle de ses observations.

Distribution et abondance de l'espèce au large des côtes britanniques et de l'Europe du nord-ouest en période internuptiale

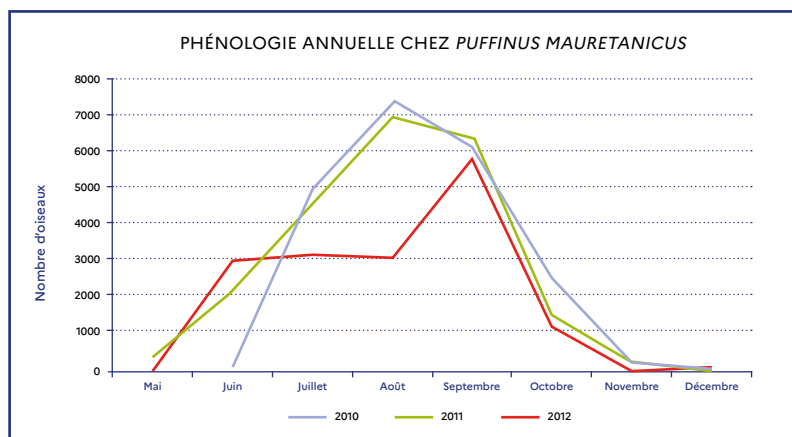
TITRE	AUTEURS	ANNÉE
Balearic shearwaters summering in western France	Yésou P.	1986
Balearic Shearwaters in UK and Irish waters between 2004 and 2006	Wynn Russell B.	2009
The changing status of Balearic Shearwater in northwest European waters	Wynn Russell B et Yésou Pierre	2007
Using integrated land- and boat-based surveys to inform conservation of the Critically Endangered Balearic shearwater	Jones Alice R., Wynn Russell B., Yésou Pierre, Thébault Laurent, Collins Phiip, Suberg Lavinia, Lewis Kate M., Brereton Tom M.	2014

Même si aucun suivi protocolé ou normalisé n'a été mené pour le Puffin des Baléares dans les pays du nord-ouest de l'Europe (îles Britanniques, Danemark, Norvège, Suède), les données opportunistes collectés dans ces pays sur les sites de gué à la mer (seawatching) et analysées sur la période 1980-2003 permettent de mettre en évidence une augmentation significative des observations de l'espèce depuis le milieu des années 1990. Ces observations sont réalisées en fin d'été et à l'automne, lors des migrations internuptiales.

Des pics d'abondance ont notamment été observés à l'automne 2001 au large des îles britanniques et de l'Irlande, avec 3500 oiseaux comptabilisés. Ce nombre implique très probablement des doubles comptages au regard de la mobilité de ces oiseaux à cette période, et au regard des dates de pics de passage observés en 2001 et 2003 pour chacune des sous-régions concernées : pics de présence en juillet/début août au sud-est de l'Angleterre, et de fin août à octobre plus au nord comme au Pays de Galles (Jones-Alice et al., 2014, Wynn et Yesou, 2007).

Des observations plus récentes (après 2003) confirment cette tendance, avec des pics journaliers de 100 à 280 oiseaux dénombrés sur des sites de seawatch au sud-ouest de l'Angleterre : 268 individus comptés à Gwennap Head en septembre 2010, 283 au même endroit en septembre 2011. Ce dernier record journalier faisait suite quelques jours après un stationnement d'oiseaux (alimentation) d'environ 600 Puffins des Baléares à Lyme Bay (Jones-Alice et al., 2014, Wynn et Yesou, 2007).

Totaux annuels de Puffins des Baléares comptés depuis le site de Portland Bird Observatory dans le Dorset, entre 1980 et 2006 (Wynn, 2009)



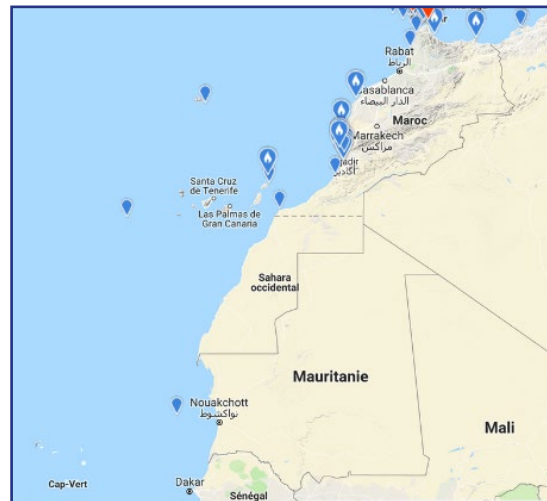
Distribution et abondance de l'espèce au large des côtes marocaines en période internuptiale

TITRE	AUTEURS	ANNÉE
Balearic shearwaters summering in western France	Yésou P.	1986

Même si peu de données documentent cette trajectoire migratoire, un certain nombre d'individus migrent vers le sud à la sortie du Déroit de Gibraltar, le long des côtes marocaines et jusqu'au large de Dakar (Yesou, 1986).

La base de données en ligne e-bird.org indique en effet quelques observations au large du Maroc, des Canaries, et de la Mauritanie. Notamment, la baie d'Agadir semble rassembler un nombre significatif d'observations.

Cartes des observations du Puffin des Baléares (de 1980 à 2019) bancarisées dans la base de données en ligne e-bird.org



2 SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES ACQUISES DANS LE CADRE DU DÉVELOPPEMENT DE PROJETS EMR ET DE L'ÉTUDE DES ZPS EN MER



Au cours des années 2000 et 2010, un certain nombre de projets d’Energie Marine Renouvelable ont été développés, principalement pour de l’éolien en mer (posé et flottant).

Dans ce cadre, des études environnementales ont été réalisées, que ce soit au stade de réponse aux appels à projets de l’Etat, ou au stade de demande d’autorisation environnementale par les consortiums lauréats des projets retenus par l’Etat.

Ce chapitre propose une synthèse des connaissances relatives au Puffin des Baléares, acquises au cours de ces études dont certaines ont mobilisé la mise en œuvre de campagnes d’acquisition en mer dédiées à la mégafaune marine : campagnes par bateau, survols par avion, observations à la côte. Cette synthèse s’appuie sur une sélection d’extraits relatifs au Puffin des Baléares, issus des études réglementaires publiées.

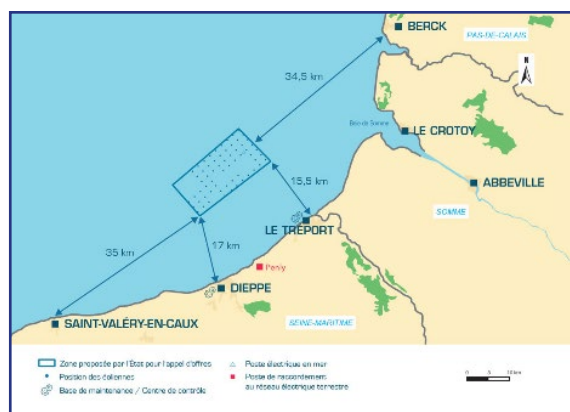
2.1 Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer de Dieppe-Le Tréport (Eoliennes en mer Dieppe et Le Tréport)

Sources :

Cahier des expertises – Volet avifaune – Mai 2017 complété en septembre 2017 et avril 2018. Eoliennes en mer Dieppe et Le Tréport.

Parc éolien en mer de Dieppe-Le Tréport – Demande de dérogation au titre des articles L.411-1 et suivants du Code de l'environnement - Espèces Protégées. Eoliennes en mer Dieppe et Le Tréport, 2018.

Localisation
du projet de
Dieppe-Le
Tréport



Protocole : inventaires par bateau avec 2 campagnes 2010-2011 et 2014-2015, à raison d'une sortie par mois sur le cycle annuel complet. Un suivi visuel depuis la côte en 2014-2015 (LPO-Normandie).

S'agissant des puffins, 3 espèces ont été identifiées (Puffin des Anglais, Puffin des Baléares et Puffin fuligineux), tous les 3 uniquement migrateurs sur la zone d'étude éloignée. Peu de données ont été acquises sur ce groupe, ce qui montre qu'il reste peu présent.

2.1.1 Phénologie

Le Puffin des Baléares, qui niche en Méditerranée (îles Baléares) mais qui estive de juillet à octobre en Atlantique nord et en Manche (globalement de la Vendée au Cotentin). Il arrive régulièrement que des oiseaux montent en Manche-est et même en mer du Nord à l'occasion d'un vent de sud-ouest soutenu avant de redescendre vers les secteurs d'estivage les jours suivant.

Ces espèces ne représentent qu'une très faible proportion des oiseaux pélagiques observés en avion (14 individus) et en bateau (3 individus). Ces faibles effectifs

s'expliquent notamment par le fait que le groupe est bien moins régulier que la majorité des autres groupes mais aussi parce que ces espèces pélagiques ne sont souvent visibles que dans des conditions tempétueuses, conditions peu prospectées.

Les observations de puffins sont très disséminées et ne reflètent pas forcément la phénologie réelle de ces espèces. Les mois optimaux pour observer ces espèces depuis la côte (Caloin & al., 2014) sont habituellement les mois d'août à octobre (août pour le Puffin des Baléares, septembre pour le Puffin des Anglais et octobre pour le Puffin fuligineux). Lors des inventaires en bateau, le Puffin des Anglais a été contacté en mai (2 individus) et le Puffin des Baléares en mars (1 individu). Cette dernière observation concerne une date très inhabituelle pour l'espèce, puisque à cette période, l'espèce est censée nicher aux Baléares (des contacts hivernaux et pré-nuptiaux sont néanmoins réalisés chaque saison depuis peu en Manche même s'ils ne concernent que peu d'individus probablement non reproducteurs).

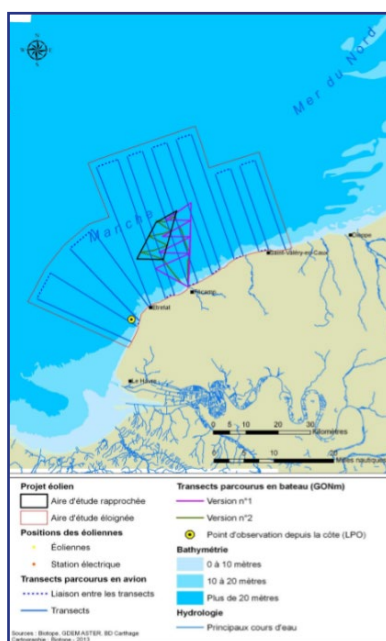
2.1.2 Répartition

Les puffins sont surtout pélagiques, et les suivis migratoires (notamment au cap Gris-Nez) ont montré que le vent conditionne fortement leur présence sur la frange côtière (Caloin & al, 2014). Le faible nombre de données obtenues est principalement imputable aux conditions d'observations (on ne sort pas en bateau par mauvaises conditions et les observations en avion sont alors rendues difficiles par le mauvais état de la mer). Ces données ne permettent pas d'avoir une idée fiable de la répartition de ce groupe, mais elles permettent néanmoins de juger de la présence occasionnelle de ce groupe d'espèces dans les aires d'étude immédiate et éloignée.

2.2 Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer de Fécamp (EDF-EN)

Sources : Etude d'impact du projet éolien en mer de Fécamp – Volet avifaune. Eoliennes offshore des hautes Falaises, 2014.

Localisation du projet de Fécamp (source EDF-EN)



Protocole : Inventaires par bateau entre mars 2008 et mars 2009 (29 sorties) et renouvelés entre septembre 2012 et août 2013 (12 sorties) ; Observations visuelles réalisées depuis la côte (jetée d'Antifer) entre septembre 2012 et août 2013 (10 sorties).

2.2.1 Synthèse de l'état initial

Le Puffin des Baléares niche autour des îles Baléares. En période estivale, l'espèce remonte vers le nord pour estiver autour de la Bretagne et du Cotentin.

L'espèce est peu présente lors des inventaires en mer. A l'occasion de forts vents de sud-ouest, l'espèce peut être « poussée » en Manche-est (le phénomène est visible jusqu'au détroit du Pas de Calais). L'espèce est alors observée lorsqu'elle redescend vers ses sites d'estivage. Sa présence est surtout notée entre juillet et octobre. Les observations de cette espèce ont toutes été faites dans cette période depuis le bateau en dehors de l'aire d'étude rapprochée ou depuis la côte.

2.2.2 Observations de l'espèce au sein de l'aire d'étude

- Campagne bateau 2008-2009/ 2012-2013 : 11 individus / 1 individu en dehors de l'aire d'étude rapprochée
- Campagne avion 2008-2009/ 2012-2013 : aucun individu / aucun individu
- 4 observations en bateau en septembre/octobre 2009 et 2010 en dehors de l'aire d'étude rapprochée et une observation de 19 individus depuis la côte en septembre 2012.

2.3 Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer Courseulles (EDF-EN)

Sources :

- *Bilan et actualisation des études ornithologiques menées entre 2008 et 2010 par le Groupe ornithologique normand. GON/Eoliennes offshore du Calvados, 2013.*
- *Projet de parc éolien en mer du Calvados – Etat initial – Chapitre 2 : Etat initial. In Vivo/Parc éolien en mer du Calvados, 2014.*

Localisation du projet de Courseulles-sur-Mer (source EDF-EN)



2.3.1 Synthèse des études préalables 2008-2010

41 suivis par bateau ont été effectués entre avril 2008 et mars 2010, à raison de 1 à 3 par mois.

11 observations pour 42 individus de Puffins des Baléares sont notées lors des suivis par bateau lors de la centaine d'heures réalisées (41 suivis). Elles sont toutes localisées sur une zone située entre le site de projet et la côte.

2.3.2 Synthèse des données collectées en phase étude d'impact

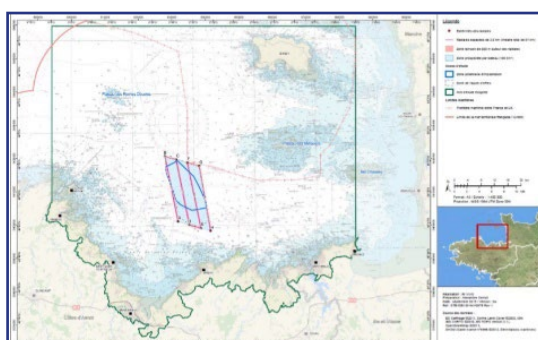
Lors des suivis par bateau menés par le GONm (12 sorties, mensuelles) en 2013, 1 seul Puffin des Baléares a été observé au niveau du site d'implantation et 41 entre le site et la côte.

Si la tendance se confirme, la baie de Seine pourrait être fréquentée plus assidûment dans les décennies à venir (Yésou & Wynn, 2007). Le 24 août 2013, 191 individus ont été comptés à la pointe du Hoc, le même jour ils étaient 2 159 à passer le cap de la Hague, 848 le lendemain (<http://www.trektellen.nl>).

2.4 Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc (Ailes Marines)

Sources : *Projet éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc - Demande de dérogation à l'interdiction de destruction ou perturbation intentionnelle d'espèces protégées. Biotope/Ailes Marines, 2016.*

Localisation du projet et des transects bateau (source Ailes Marines)



2.4.1 Effectifs et distribution

Des suivis visuels en bateau au niveau de la zone d'implantation du projet, à raison de 2 sorties/mois durant plus de 2 ans (46 sorties entre septembre 2012 et décembre 2014) ;

Des suivis visuels en avion sur une aire d'étude qualifiée d'élargie, couvrant un périmètre d'environ 20 kilomètres autour de la zone de la zone d'implantation du projet, à raison de 1 sortie/mois durant 2 ans (24 sorties entre janvier 2014 et décembre 2015).

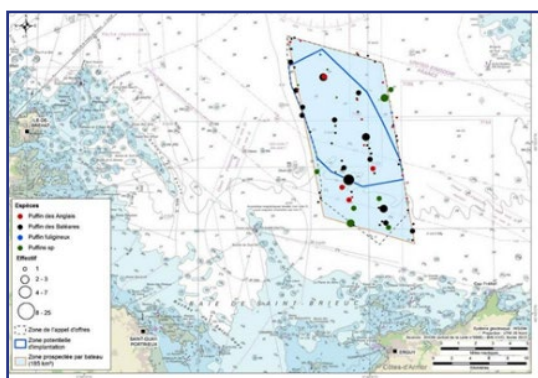
Les effectifs moyens dénombrés lors des transects en bateau restent faibles avec moins de 5 individus, sauf en août avec 14 oiseaux en moyenne mais un écart-type élevé. Les oiseaux étaient le plus souvent en déplacement vers le Sud.

La distribution des observations faites en transects par bateau indique une présence relativement homogène sur toute la zone suivie. Comme déjà indiqué, la majorité des puffins observés étaient en déplacement bien que quelques groupes aient été vus en pêche ou au repos posés. La plupart des observations concernent un seul individu. Le plus gros groupe observé concerne 25 Puffins des Baléares observés posés le 6 août 2013.

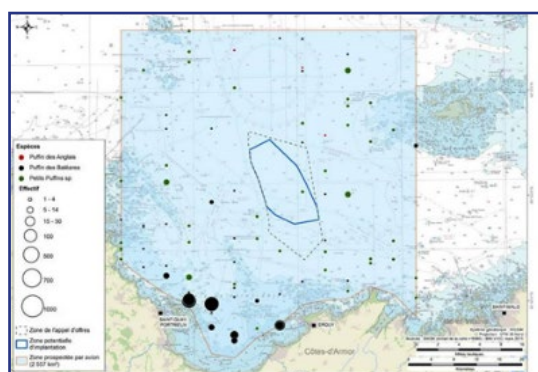
Le nombre moyen de puffins par suivi en avion est faible la plupart de l'année sauf en juillet avec plus de 1 700 oiseaux.

A noter la présence de rassemblements de milliers de Puffins des Baléares dans le Sud de la baie de Saint-Brieuc, en-dehors de la zone couverte par les transects en bateau. Ces rassemblements ont d'ailleurs été observés lors des retours au port, notamment en 2014 avec un radeau d'au moins 3 000 individus le 24 juillet, et un cumul de plus de 2 700 oiseaux le 1^{er} août.

Distribution et effectifs des Puffins des Baléares (en noir) – campagnes en bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO)



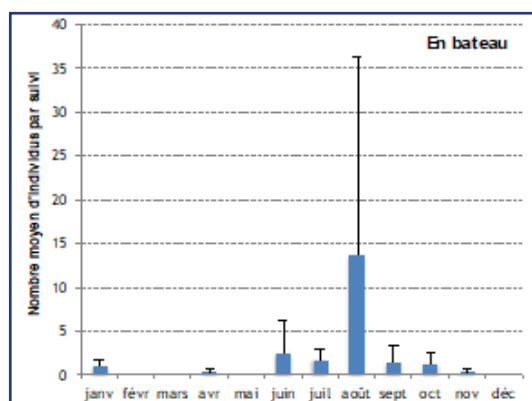
Distribution et effectifs des Puffins (des Baléares en noir) – campagnes en avion 2013/2014 (IN VIVO)



Malgré la faible détectabilité des puffins par avion, la large couverture des transects effectués permet tout de même de faire ressortir les gros rassemblements de Puffins des Baléares qui ont lieu dans le Sud de la baie de Saint-Brieuc. Ainsi, on remarque que les secteurs peu profonds situés à proximité des roches de Saint-Quay-Portrieux et des roches d’Erquy concentrent ces regroupements.

Les puffins fréquentent l’ensemble de la zone d’étude mais en effectifs plus restreints, ou tout du moins plus disséminés en-dehors de la bande côtière proche (quelques kilomètres) où se concentre le Puffin des Baléares en particulier, avec des rassemblements estivaux de plus de 3 000 oiseaux en 2014 par exemple. De plus, les observations au large se rapportent essentiellement à des oiseaux en déplacement.

Evolution des effectifs mensuels moyens de Puffins des Baléares – campagnes bateau 2012/2013/2014 (IN VIVO)



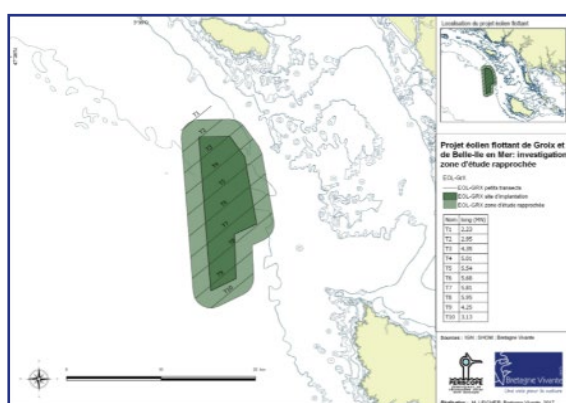
2.4.2 Phénologie

Les premiers groupes significatifs sont détectés à partir du mois de juin sur la côte Nord-Bretagne. En juillet, les effectifs augmentent rapidement et le premier pic est atteint fin juillet. Des variations sont ensuite observées tout l'été du fait des échanges entre zones et vraisemblablement aussi avec les côtes anglaises. Les effectifs déclinent nettement à partir de la mi-octobre, sauf en cas d'hivernage massif comme en 2009 (Plestan et al., 2009) où 900 oiseaux ont hiverné en baie de Saint-Brieuc. Plus généralement, le nombre d'oiseaux diminue fortement en octobre/novembre.

2.5 Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer pilote de l'île de Groix

Callard et Fortin, 2017. Diagnostic avifaune : résultats dans le cadre du projet de parc éolien en mer de Groix. Bretagne Vivante - SEPNB. 190 p.

Aire d'étude rapprochée et transects bateau pour le projet au large de l'île de Groix (Callard et Fortin, 2017)



Protocole : suivis visuels en bateau au niveau d'une aire d'étude rapprochée, à raison de 2 sorties/mois durant 12 mois (24 sorties en 2014-2016), et au niveau d'une aire d'étude éloignée, à raison de 7 sorties (sur 2j) réalisées entre août 2014 et décembre 2016.

2.5.1 Synthèse des connaissances locales sur l'espèce

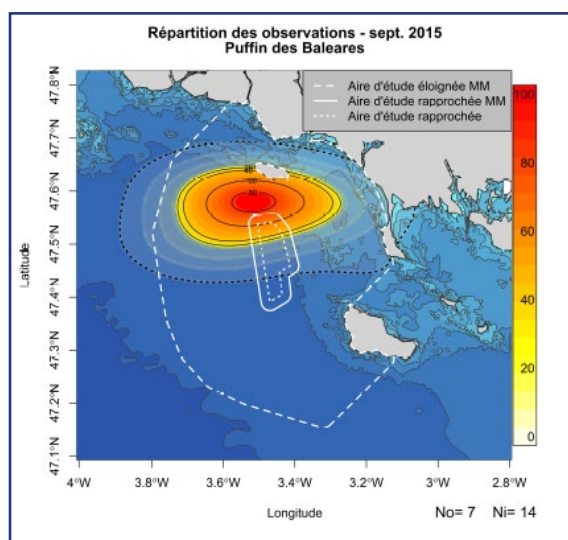
Le Puffin des Baléares est observé sur l'ensemble de la zone côtière du nord du golfe de Gascogne mais quelques sites rassemblent la grande majorité des effectifs. La Vendée, l'estuaire de la Loire et le Mor Braz concentrent une partie importante des effectifs mondiaux de l'espèce [Yésou and Thébault, 2012, Fortin et al., 2014] mais le secteur de Quiberon aux Glénan semble moins attractif pour l'espèce. Les effectifs sont variables suivant les années, bien que les données disponibles soient presque uniquement des observations côtières alors que l'espèce est connue pour s'alimenter jusqu'à plusieurs kilomètres au large [Yésou and Thébault, 2012]. Les principales concentrations détectées depuis la côte sont observées dans l'estuaire de la Vilaine où des radeaux de plusieurs centaines voire milliers d'individus peuvent se constituer [Fortin, 2010], et entre les Sables d'Olonne et l'île d'Yeu où d'importants radeaux sont également notés [Ouvrard et al., 2011].

2.5.2 Distribution

- Été 2014 : La répartition du Puffin des Baléares est localisée au nord-ouest de l'île de Groix. Peu d'individus ont été observés sur cette période.
- Automne 2014 : La répartition des individus au cours de la période montre une zone localisée au nord-ouest de Belle-Ile-en-Mer.
- Printemps 2015 : Une seule observation a été réalisée à l'ouest de l'île de Groix.
- Été 2015 : La répartition des individus au cours de la période d'été montre une zone localisée à l'ouest de Belle-Ile-en-Mer et de l'île de Groix.
- Automne 2015 : La répartition des individus au cours de la période montre une zone localisée au sud de l'île de Groix.
- Printemps 2016 : Une seule observation a été réalisée au sud de Belle-Ile-en-Mer.
- Hiver 2016 : aucune observation.

À l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (site d'implantation), la répartition du Puffin des Baléares ne semble pas désigner de zone préférentielle.

Aires d'études rapprochée /éloignée et distribution à l'automne 2015 (Callard et Fortin, 2017)



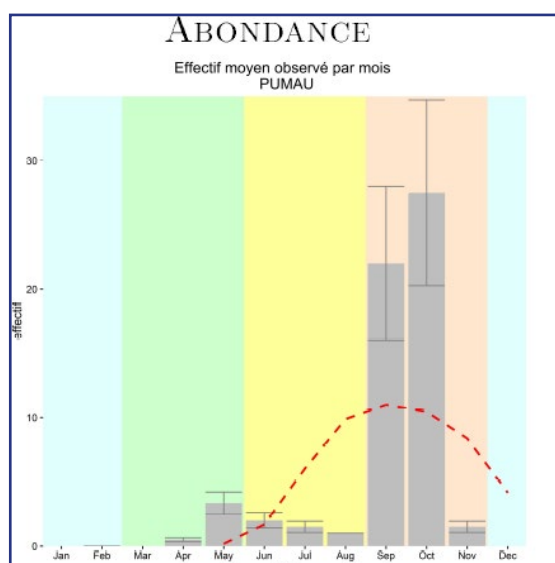
2.5.3 Abondance/Phénologie

L'espèce a principalement été observée en n de la période de migration postnuptiale, soit sur la période de septembre-octobre.

La densité annuelle moyenne semble se situer autour de 0,1 à 0,5 individus par km² bien que certaines observations d'individus derrière des chalutiers montrent des pics de densités localement.

La répartition de l'espèce à l'échelle de la zone d'étude semble ne pas se concentrer spécifiquement sur l'aire d'étude rapprochée. Il est à noter que la répartition de l'espèce est fréquemment notée en interaction avec les chalutiers, ce qui influence grandement sa répartition en mer.

Phénologie de présence à l'échelle de l'aire d'étude élargie (Callard et Fortin, 2017)



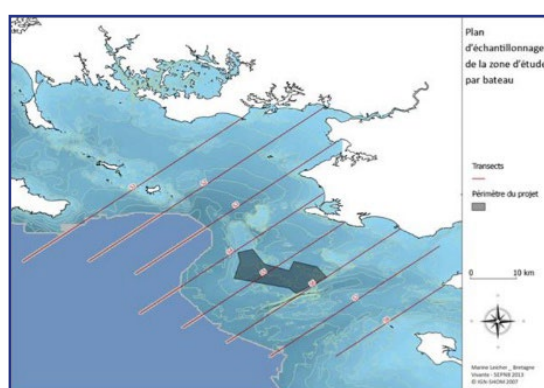
2.5.4 Synthèse

Le Puffin des Baléares est une espèce emblématique fréquentant la zone au cours de la migration post-nuptiale, mais ne semble pas y stationner. En effet, aucune zone préférentielle n'a pu être mise en évidence par rapport aux exigences écologiques de l'espèce, qui fréquente des zones plutôt côtières (baies abritées ou au large des estuaires) au cours des haltes migratoires. Les individus observés sont vraisemblablement en déplacement vers les sites de Bretagne nord.

2.6 Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer de Saint-Nazaire

Source : FORTIN M., CALLARD B., LATRAUBE F., OUVRARD E., LEICHER M. 2014. Diagnostic environnemental 2013-2014 pour le groupe avifaune et évaluation du risque d'impact dans le cadre du projet de parc éolien en mer de Saint-Nazaire : Rapport final. Bretagne Vivante – SEPNB, LPO Loire-Atlantique, LPO Vendée. 445p

Localisation du projet et des transects bateau de l'aire d'étude élargie (Fortin et al., 2014).



Protocole :

Petits transects bateau : 23 sessions (1 journée) entre janvier 2013 et décembre 2013, à raison de 2 sorties / mois.

Grands transects bateau : 4 sessions (2 à 3 journées) entre mai 2013 et décembre 2013, à raison d'1 campagne par saison.

2.6.1 Synthèse des connaissances bibliographiques sur le secteur nord Gascogne

Le Puffin des Baléares est observé sur l'ensemble de la zone côtière du nord du golfe de Gascogne mais quelques sites rassemblent la grande majorité des effectifs. La Vendée et le Mor Braz concentrent une partie importante des effectifs mondiaux de l'espèce (Yésou et Thébaud, 2012). Les effectifs sont variables suivant les années, bien que les données disponibles soient presque uniquement des observations côtières alors que l'espèce est connue pour s'alimenter jusqu'à plusieurs kilomètres au large (Yésou et Thébaud, 2012). Les principales concentrations détectées depuis la côte sont observées dans l'estuaire de la Vilaine où des radeaux de plusieurs centaines voire milliers d'individus peuvent se constituer (Fortin, 2010), et entre les Sables d'Olonne et l'île d'Yeu où d'importants radeaux sont également notés (Ouvrard et al., 2011).

2.6.2 Distribution et démographie

Printemps 2013

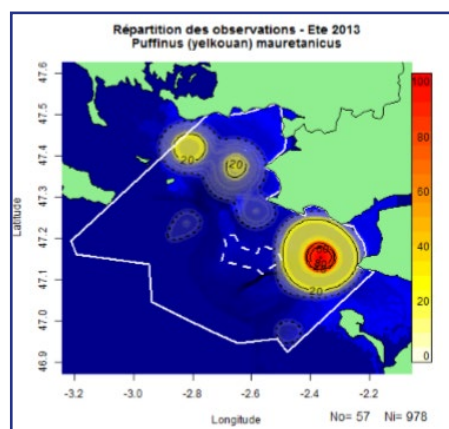
Aucune observation de cette espèce n'a été réalisée.

Été 2013

Les Puffins des Baléares ont été observés en très grand nombre au large de l'estuaire de la Loire. Cette zone située entre l'estuaire et la zone d'attente des navires entrant en Loire présentait de très larges radeaux de Puffins des Baléares et des Goélands argenté et brun. Cette zone spécifique est localisée sur le même emplacement qu'une zone d'alimentation importante des Guillemots de Troil identifiée au cours des transects hivernaux. D'autres concentrations notables ont été observées autour de l'île Dumet.

L'analyse par Distance-Sampling estime une densité moyenne de 2,006 ind/km² (Uniform, Cosine : GOF=0,972, CV=0,11) dont la robustesse est jugée très forte. La population présente dans l'aire d'étude est estimée à 5 460 individus, soit près de 22 % de la population mondiale.

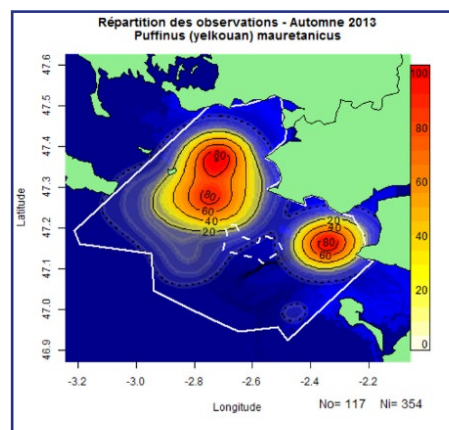
Distribution de l'espèce à l'été 2013 (Fortin et al., 2014).



Automne 2013

Les Puffins des Baléares ont été observés en grand nombre au large de l'estuaire de la Loire et entre la baie du Croisic et l'archipel de Houat-Hoedic. Cette zone située entre l'estuaire et la zone d'attente des navires a déjà été identifiée comme une zone d'importance pour les Puffins des Baléares lors des transects de la zone étendue durant la période d'Été.

Distribution de l'espèce à l'automne 2013 (Fortin et al., 2014).



L'analyse par Distance-Sampling permet d'estimer une densité de 1,785 ind/km² (Uniform, Cosine : GOF=0,954, CV=0,05) dont la robustesse est jugée bonne. La population présente dans l'aire d'étude est estimée à 4 858 individus, soit près de 19,5 % de la population mondiale.

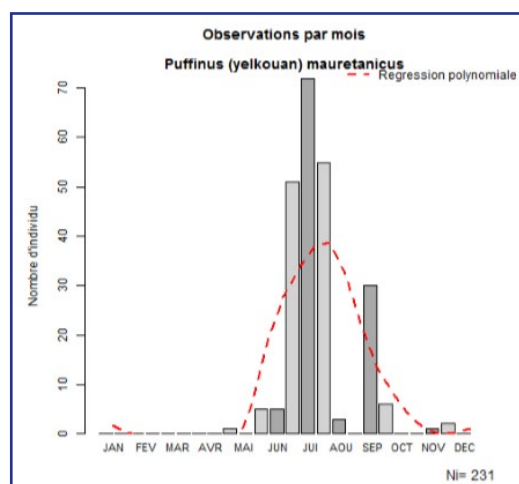
Hiver 2013

Quelques observations de Puffins des Baléares ont été réalisées au court des transects de la période d'hiver. Ces individus ont été observés entre Belle Ile et Hoedic ainsi qu'au large du banc de Guérande. Ces individus ont été observés en vol vers le sud. Il n'est pas possible de déterminer s'il s'agit d'individus stationnant sur la zone ou en passage migratoire des stationnements plus nordiques vers les colonies méditerranéennes.

2.6.3 Phénologie de présence (sur le site d'implantation)

Le Puffin des Baléares est observé de mai à octobre sur le site d'implantation. La part la plus importante des observations se situe en juin-juillet avec une cinquantaine d'individus contactés en moyenne par sortie.

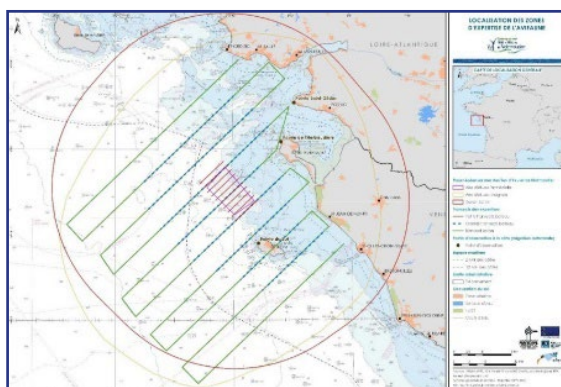
Phénologie de présence de l'espèce sur le site d'implantation (Fortin et al., 2014).



2.7 Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer de Noirmoutier-Yeu

Source : Etat des lieux, impacts et mesures – Version Finale. Eoliennes en mer Iles d'Yeu et de Noirmoutier, 2017.

Localisation du projet et des transects bateau/avion, (source EMYN)



Protocole :

Petits transects bateau : 30 sessions (1 journée) entre avril 2014 et mars 2016, à raison d'1 sortie / mois (année 1) et d'1 sortie / 2 mois (année 2).

Grands transects bateau : 12 sessions (2 journées) entre mai 2014 et mars 2016, à raison d'1 sortie tous les 1,5 à 2 mois

Suivis de la migration depuis la côte : 8 sessions (1 matinée /3 points de comptage) de mi-août à mi-novembre 2015 (1 session tous les 10 jours environ)

2.7.1 Synthèse des connaissances bibliographiques sur le secteur

Pour cette espèce très menacée au niveau mondial (classée en danger critique d'extinction par l'UICN), la zone côtière du nord du golfe de Gascogne joue un rôle essentiel en période de migration, à partir du mois d'août (Yésou & Le Mao, 2009 ; Boué & Dalloyau, 2013). Une part très importante de la population mondiale (estimée à 25 000 individus selon Arcos et al., 2012), sans doute au moins 20 à 30 %, transite par les côtes du nord du golfe de Gascogne (Yesou et Thébault, 2013 ; Thébault et Yésou, 2014). Ces transits concernant à la fois des déplacements vers des sites de rassemblements postnuptiaux dans le nord du golfe de Gascogne, en Manche ou mer du Nord mais également, et principalement, des mouvements de retour vers les colonies de reproduction de la Méditerranée (Yésou & Le Mao, 2009 ; Fortin et al., 2013 ; Boué & Dalloyau, 2013 ; Fortin et al., 2014). Au début des années 2000, la côte vendéenne, entre Les Sables d'Olonne et Saint-Hilaire-de-Riez, accueillait des dortoirs de plus de 4 000 oiseaux en août et septembre (jusqu'à 6 500 observés en septembre 2003).

Si ces stationnements importants semblent s'être déplacés plus au nord (nord Bretagne et Manche notamment), sans doute en raison de l'accroissement de la température des eaux de surface (Yésou & Thébault, 2012), ce secteur continue d'accueillir régulièrement des dortoirs de plus de 1 000 oiseaux, notamment au large de Saint-Hilaire-de-Riez, qui constitue l'un des 6 principaux secteurs pour l'espèce sur les côtes françaises, avec également l'estuaire de la Vilaine (Boué & Dalloyau, 2013 ; Fortin, 2010).

Des dortoirs plus rares et moins importants (250 oiseaux maximum) sont notés autour de l'île d'Yeu, où le passage peut toutefois être conséquent (plus de 500 oiseaux observés au passage certaines journées) mais un peu plus précoce (juillet-août). Des radeaux de plusieurs centaines voire milliers d'individus ont également été observés dans le Mor Braz entre juillet et septembre, avec des concentrations importantes en baie de Vilaine ainsi qu'entre Hoëdic et Le Croisic (Fortin et al., 2013 ; Fortin, 2010) regroupant ponctuellement une population estimée à au moins 5 000 individus (Fortin et al., 2014). Les secteurs fréquentés dans le nord du golfe de Gascogne en août et septembre semblent importants pour les oiseaux en mue, leur fournissant refuge et alimentation à une période où leur mobilité est réduite (Fortin et al., 2013). Les campagnes SAMM ont mis en évidence, en période «estivale» (mai-août) de fortes densités de «petits puffins» (deux espèces : Puffin des Baléares et Puffin des Anglais) dans l'ouest de la Manche, d'une part, et dans le golfe de Gascogne, entre la Vendée et la pointe de la Bretagne, d'autre part (Pettex et al., 2014), ce qui confirme les données déjà publiées et les observations de guet à la mer (Boué & Dalloyau, 2013). Enfin, l'analyse des données de télémétrie des colonies des Baléares a permis de montrer que tous les oiseaux nicheurs équipés sur les colonies passent la période internuptiale en Atlantique, dont une majorité au large du Portugal et une partie dans le nord du golfe de Gascogne, dans une bande côtière ne dépassant pas 100 km de large (Weimerskirch et al., 2013 ; Guilford et al. 2012). Ces données suggèrent une ségrégation spatiale entre oiseaux nicheurs et non nicheurs (dont une plus grande partie remonterait dans le nord de l'Atlantique) et confèrent une importance capitale au Portugal et au nord du golfe de Gascogne pour la survie des adultes nicheurs.

2.7.2 Observations réalisées lors des inventaires en mer dédiés

Les effectifs de Puffin des Baléares observés lors des expertises sont globalement faibles : total cumulé de 253 individus observés, principalement en bateau. La majorité des individus a été observée en vol.

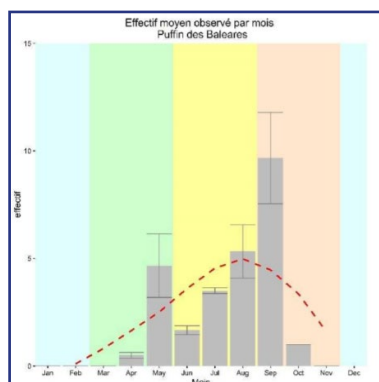
- Petits transects bateau : 52 observations pour 74 individus, vu sur 14 sorties/30 ;
- Grands transects bateau : 85 observations pour 153 individus, vu sur 10 sorties/12 ;
- (Transects avion : 19 observations pour 26 individus, vu sur 6 sorties/10) ;

Phénologie

Pour les données petits transects bateau, on note des observations nettement majoritaires en fin d'été et début d'automne. Quelques observations ont été réalisées entre mai et juillet.

De même, les observations réalisées lors des grands transects bateau sont concentrées entre mai et novembre.

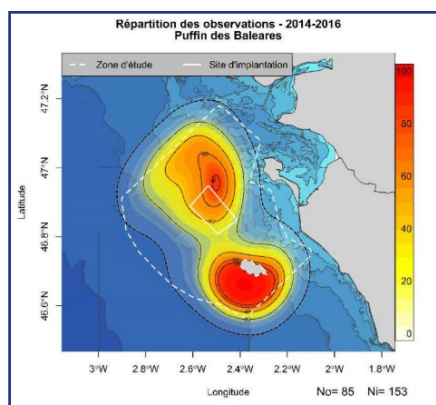
Effectif moyen observé par mois (petits transects bateau)



Distribution

L'ensemble des données d'observation de Puffin des Baléares collectées lors des inventaires grands transects bateau a été exploité via la méthode des densités en noyaux (KDE). Une zone de plus forte fréquence d'observation est visible autour de l'île d'Yeu (sud notamment) ainsi qu'au nord de l'aire d'étude immédiate. La majorité des observations est localisée au niveau de fonds compris entre 20 et 50 m de profondeur environ.

Le nombre de données d'observation de Puffin des Baléares en avion est très réduit. Les observations concernent majoritairement des individus isolés ou de petits groupes (jusqu'à trois oiseaux). Les contacts ont été obtenus de façon assez répartie au sein de la zone de prospection avec une prédominance des observations à l'ouest de l'aire d'étude immédiate et au sud de l'île d'Yeu, dans des gammes bathymétriques comprises entre 20 et 50 m de profondeur environ.



Synthèse

L'ensemble des jeux de données compilés indiquent une faible présence du Puffin des Baléares, sans zone de stationnement ou regroupement. Le secteur étudié semble présenter une importance secondaire pour cette espèce en période d'estivage qui est, à cette période, principalement observée au large du Portugal (Weimerskirch et al., 2013), en Manche et mer du Nord et en sud Bretagne (notamment estuaire de la Vilaine, archipel Houat-Hoëdic, large de la presqu'île guérandaise et estuaire de la Loire). La bibliographie indique qu'environ 20% de la population mondiale transite par le sud Bretagne en se basant sur les estimations d'Arcos et al. (2012) (Yésou & Thébaud, 2013 ; Thébaud & Yésou, 2014 ; Fortin et al., 2014). Aucun rassemblement de Puffin des Baléares n'a été noté, l'aire d'étude immédiate et ses abords sont principalement fréquentés par des individus en transit comme l'indiquent les résultats des suivis satellitaires menés sur l'espèce en sud Bretagne (Fortin et al., 2013 ; Boué et al., 2014).

2.8 Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer pilote du golfe du Lion (EFGL)

Source : Demande de dérogation aux interdictions portant sur les espèces protégées. Les éoliennes flottantes du golfe du Lio, 2018.

Localisation
du projet
(source
EFGL)

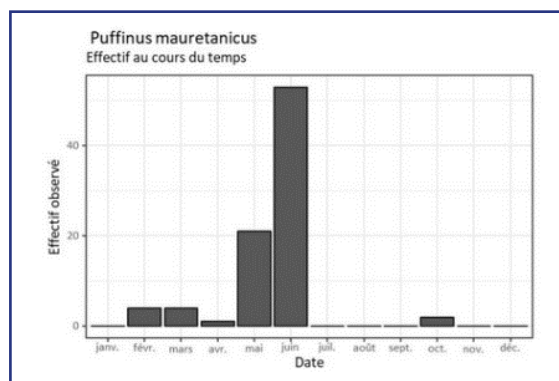


Protocole :12 sorties (mensuelles) par bateau entre avril 2017 et mars 2018 le long de transects centrés sur le site de projet.

En Méditerranée, seules les observations réalisées par bateau permettent d'identifier de manière certaine l'espèce (vis-à-vis du proche Puffin yelkouan), dans de bonnes conditions. Les données exploitées concernent les Puffins des Baléares dument identifiés. Il est toutefois probable que des individus de l'espèce étaient présents dans l'ensemble des petits puffins non identifiés (probablement moins de 10% des individus de « Puffins yelkouan/Baléares).

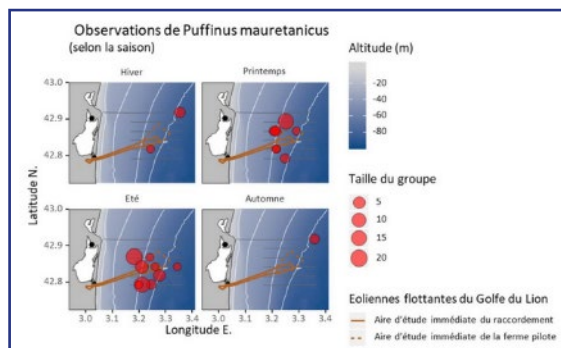
L'espèce a été principalement observée en groupe mixte avec les Puffins yelkouan. Les deux espèces ont un comportement très proche et partagent les mêmes activités sur l'aire d'étude (repos, transit, alimentation, mue).

Evolution
temporelle des
effectifs de de
Puffin des Baléares
observés durant
les différentes
campagnes bateau



Entre 0 et 53 individus ont été identifiés de manière certaine au cours des sorties par bateau (0 à 110 individus si l'on estime une proportion de 8% - issu des identifications photographiques - de Puffins des Baléares dans les petits puffins indéterminés), essentiellement en mai et juin.

Densité des observations du Puffin des Baléares le long des transects bateau



L'espèce a été observée sur la plupart des transects, exceptés le transect côtier.

Les individus ont été observés comme pour les Puffins yelkouan sur des fonds de 40 à 80 mètres, à une distance de 5 à 20 km de la côte. L'espèce est observée à l'unité ou en petits groupes, d'autant plus importants en été (notamment juin).

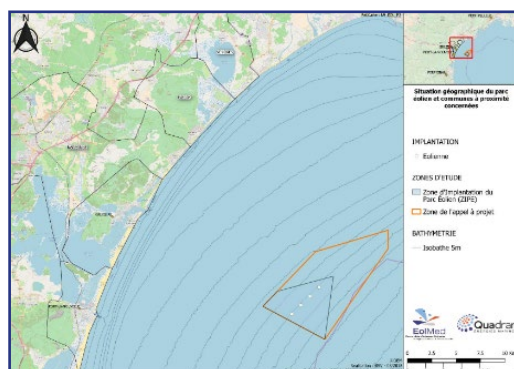
Synthèse

Le Puffin des Baléares a été observé sur l'aire d'étude immédiate, mais en effectifs faibles. L'espèce présente toutefois une variabilité d'utilisation du Golfe du Lion et fait l'objet de connaissances lacunaires lors de sa présence en Méditerranée (période de reproduction). Sa répartition est paradoxalement mieux connue en période d'hivernage lorsqu'elle exploite les côtes atlantiques et de la Manche.

2.9 Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer pilote de Gruissan (EolMed)

Source : Dossier de demande de dérogation au titre de l'article L.411-2 du code de l'environnement. EolMed, 2018.

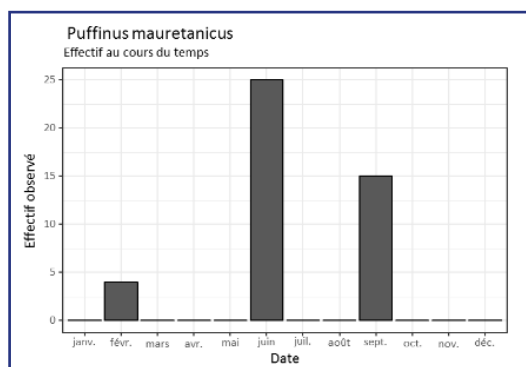
Localisation du projet (Source EolMed)



Protocole : 12 sorties (mensuelles) par bateau entre septembre 2016 et août 2017 le long de transects centrés sur le site de projet.

En Méditerranée, seules les observations réalisées par bateau permettent d'identifier de manière certaine l'espèce (vis-à-vis du proche Puffin yelkouan), dans de bonnes conditions. Les données exploitées concernent les Puffins des Baléares dument identifiés. Il est toutefois probable que des individus de l'espèce étaient présents dans l'ensemble des petits puffins non identifiés (probablement moins de 10% des individus de « Puffins yelkouan/Baléares »).

Evolution temporelle des effectifs de de Puffin des Baléares observés durant les différentes campagnes bateau

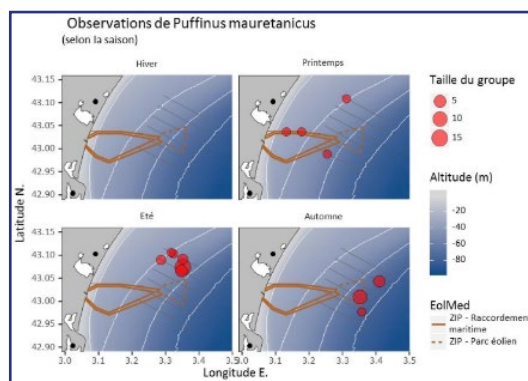


L'espèce a été principalement observée en groupe mixte avec les Puffins yelkouan. Les deux espèces ont un comportement très proche et partagent les mêmes activités sur les aires d'étude bateau et avion (repos, transit, alimentation, mue).

Entre 0 et 25 individus ont été identifiés de manière certaine au cours des sorties par bateau (0 à 50 individus si l'on estime une proportion de 8% - issu des identifications photographiques - de Puffins des Baléares dans les petits puffins indéterminés), essentiellement en juin. Les données de septembre correspondent à des individus n'ayant pas quitté la Méditerranée pour l'Atlantique après la saison de reproduction.

L'espèce a été observée sur l'ensemble de l'aire d'étude suivie par bateau, sans concentration particulière vu le faible nombre de données.

Répartition du Puffin des Baléares le long des transects bateau au cours des 4 saisons



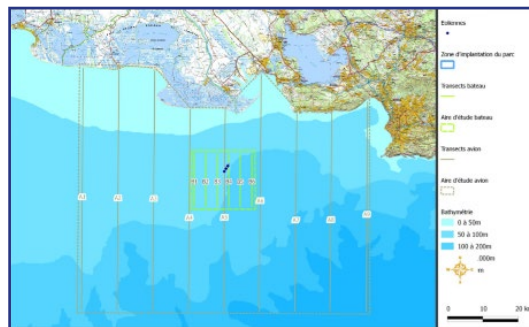
Les individus ont été observés comme pour les Puffins yelkouan sur des fonds de 20 à 80 m, à une distance de quelques kilomètres de la côte à 25 km au large.

L'espèce est observée à l'unité ou en petits groupes, d'autant plus importants en été (notamment juin). Comme pour le Puffin yelkouan, l'espèce a été observée en transit, en alimentation, au repos et en mue.

2.10 Le Puffin des Baléares au sein de l'aire d'étude du projet éolien en mer pilote de Provence Grand Large (EDF-EN)

Source : BIOTOPE, 2017. *Projet éolien offshore flottant «PROVENCE GRAND LARGE». Etude d'impact, volet avifaune. EDF-EN.*

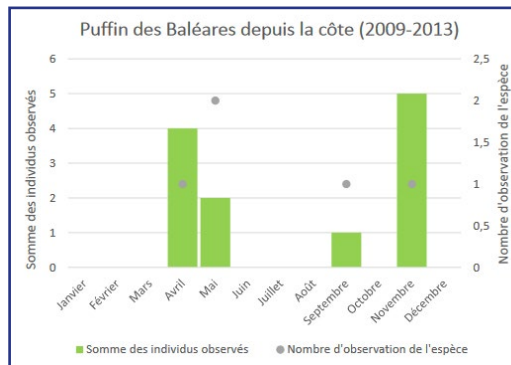
Localisation du projet (Source EDF-EN)



Protocole : 12 sorties (mensuelles) par bateau en 2013 le long de transects centrés sur le site de projet.

L'espèce est surtout présente en Méditerranée au moment de la période de reproduction, entre novembre et juillet, et se reproduit comme le Puffin yelkouan entre février et juin. La plupart des observations réalisées coïncident avec ces dates, excepté 4 observations réalisées en septembre 2013. Cette dernière donnée illustre le fait qu'une partie des effectifs reste toutefois en Méditerranée en période internuptiale (au lieu d'hiverner le long des côtes atlantiques ou de la Manche), ce qui est par ailleurs confirmé par les observations depuis la côte (LPO PACA / Tour du Valat) ou lors des sorties en mer en hiver dans le Golfe du Lion (Découverte du Vivant).

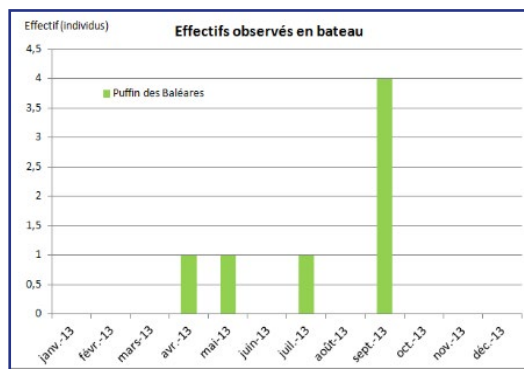
Phénologie des observations ponctuelles du Puffin des Baléares depuis la côte entre 2009-2013 en Camargue (© TdV/ LPO Paca 2015)



Seuls 11 individus ont été observés au cours des 12 sorties bateau en 2013 (dont 7 le long des transects), et 11 entre septembre 2011 et août 2012 autour de la

zone d'implantation. Ces chiffres constituent toutefois un minimum, puisqu'il est très probable que des individus associés à des groupes de Puffins yelkouan aient pu passer inaperçus, notamment en conditions d'observations difficiles. Leur présence sur l'aire d'étude reste toutefois sans commune mesure par rapport au Puffin yelkouan. Les effectifs concernés par le projet sont faibles, et aucun secteur de concentration n'a été mis en évidence au cours des sorties de 2013, comme en 2011 et 2012.

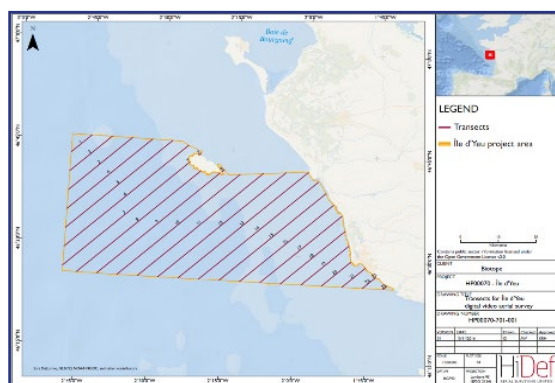
Effectifs mensuels observés durant la campagne bateau



2.11 Le Puffin des Baléares au sein de la ZPS « Ile d'Yeu » - Résultat du suivi digital réalisé en août 2016

Source : Digital video aerial survey of seabirds and marine mammals at île d'Yeu project: final report. Hidef Aerial Surveying/AFB, 2016.

Localisation de l'aire d'étude et des transects suivis lors de la campagne de suivi digital (source AFB)



Dans le cadre du diagnostic biologique du Document d'Objectifs du site Natura 2000 en mer « Ile d'Yeu », porté par l'Agence Française pour la Biodiversité, un survol aérien avec mise en œuvre de la technique de suivi digital a été opéré le 11 août 2016, notamment pour quantifier et spatialiser la présence du Puffin des Baléares sur ce secteur.

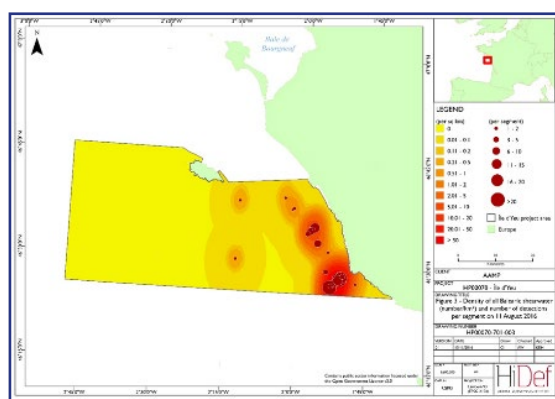
Un avion équipé de 4 caméras haute Définition a permis de couvrir 12% de l'aire d'étude (295,6 km²) le long de 23 transects (pour 651 km), visant à estimer l'abondance et la distribution des espèces d'oiseaux et de mammifères marins en suivant le protocole de « Strip transect ».

446 individus ont été recensés lors du survol.

Le Puffin des Baléares était l'espèce la plus abondante recensée au cours de cette campagne. La densité était de 1,79 oiseaux / km², ce qui équivalait à 4401 oiseaux (± 95% IC 158 - 13596) sur l'ensemble de la zone d'étude.

L'espèce occupait principalement les secteurs côtiers à l'est et au sud-est de l'aire d'étude.

Distribution et densité du Puffin des Baléares lors du survol le 11 août 2016





3 BIBLIOGRAPHIE

Trawling bycatch does affect Balearic Shearwaters Puffinus mauretanicus, Abello Père, Esteban Antonio, 2012, Revista Catalana d'Ornitologia

Preliminary results on the foraging ecology of Balearic shearwaters (Puffinus mauretanicus) from bird-borne data loggers, Aguilar Juan Salvador, Benvenuti Silvano, Dall'Antonia Luigi, McMinn-Grivé Miguel et Mayol-Serra Joan, 2003, Scientia Marina

Identifying Important Atlantic Areas for the conservation of Balearic shearwaters: Spatial overlap with conservation areas, Amparo Pérez-Roda, Karine Delord, Amélie Boue, José Manuel Arcos, David García, Thierry Micol, Henri Weimerskirch, David Pinaud, Maite Louzao, 2017, Deep-Sea Research II

The importance of Portuguese continental shelf waters to Balearic Shearwaters revealed by aerial census, Araujo Hélder, Bastos-Santos Jorge, Rodrigues Pedro Correia, Ferreira Marisa, Pereira Andreia, Henriques Ana Catarina, Monteiro Silvia S., Eira Catarina, Vingada José, 2017, Diversity and Distributions

Foraging Ecology of Seabirds at Sea: Significance of Commercial Fisheries in the NW Mediterranean., Arcos José Manuel, 2001, Universitat de Barcelona

International species action plan for the Balearic shearwater, Puffinus mauretanicus, Arcos José Manuel (coord.), 2011

New estimates at sea suggest a larger global population of the Balearic Shearwater Puffinus mauretanicus, Arcos José Manuel, Arroyo Gonzalo M, Bécares Juan, Mateos-Rodriguez Maria, Rodriguez Beneharo, Munoz Antonio R., Ruiz Asuncion, de la Cruz Andrés, Cuenca David, Onrubia Alejandro et Oro Daniel, 2012, Proceedings of the 13th Medmaravis Pan-Mediterranean Symposium

Assessing the location and stability of foraging hotspots for pelagic seabirds: an approach to identify marine Important Bird Areas (IBAs) in Spain, Arcos José Manuel, Bécares Juan, Villero Dani, Brotons Lluís, Rodriguez Beneharo, Ruiz Asuncion, 2012, Biological Conservation

Fish associated with floating drifting objects as a feeding resource for Balearic Shearwaters Puffinus mauretanicus during the breeding season, Arcos José Manuel, Massuti Enric, Abello Père et Oro Daniel, 2000, Ornis Fennica

Significance of fisheries discards for a threatened Mediterranean seabird, the Balearic shearwater Puffinus mauretanicus, Arcos José Manuel, Oro Daniel, 2002, Endangered species research

New population estimates of a critically endangered species, the Balearic Shearwater Puffinus mauretanicus, based on coastal migration counts, Arroyo Gonzalo M., Mateos-Rodriguez Maria, Munoz Antonio R., de la Cruz Andrés, Cuenca David, Onrubia Alejandro, 2014, Bird Conservation International

Patterns of at-sea behaviour at a hybrid zone between two threatened seabirds, Rhiannon e. Austin, Russell B. Wynn, Stephen C. Votier, Clive Trueman, Miguel

McMinn, Ana Rodríguez, Lavinia Suberg, Louise Maurice, Jason Newton, Meritxell Genovart, Clara Péron, David Grémillet & Tim Guilford, 2019, Scientific Reports

Fishery discards impact on seabird movement patterns at a regional scale, Bartumeus Frederic, Giuggioli Luca, Louzao Maite, Bretagnolle Vincent, Oro Daniel, Levin Simon A., 2010, Current Biology

Suivi de la présence estivale du Puffin des Baléares Puffinus mauretanicus sur le littoral vendéen des Sables-d'Olonne à Sion-sur-l'Océan (2003 à 2007), Barzic André, 2009, La Gorgebleue

État de l'art des connaissances sur les distributions spatiales des oiseaux marins et des petits poissons pélagiques dans le golfe du Lion, Beaubrun P., Roos D., Astruc G., Conéjéro S., Renard D., Bigot J.-L., Liorzou B., Le Corre G. et C. Mellon, 2012

État des lieux des connaissances du patrimoine ornithologique du golfe du Lion, Biotope, 2014

Premier suivi télémétrique de puffins des Baléares capturés en mer dans le Mor Braz, Boué Amélie, Delord Karine, Fortin Matthieu, Weimerskirch Henri, Dalloyau Sébastien et Micol Thierry, 2014, Penn Ar Bed

Recent and current research on Balearic shearwater on colonies and in Atlantic and Mediterranean areas, Boué Amélie, Louzao Maite, Arcos José Manuel, Delord Karine, Weimerskirch Henri, Cortes V., Barros N., Guilford Tim, Arroyo Gonzalo M., Oro Daniel, Andrade J., Garcia D., Dalloyau Sébastien, Gonzalez-Solis J., Newton S., Wynn Russell B. et Micol Thierry, 2013, Population and Conservation Status Working Group

La migration des oiseaux sur le littoral du Pas-de-Calais. Synthèse et analyse des données récentes, Cap Ornis Baguage, Station ornithologique du cap Gris-Nez, GON, PNR Caps et Marais d'Opale ; Biotope, Mèze, 204 p., Caloin F. (coord.), 2014

Oiseaux marins et cétacés du golfe de Gascogne. Répartition, évolution des populations et éléments pour la définition des aires marines protégées, CASTEGE I. & HEMERY G. (coord.), 2009

Atlas des oiseaux marins et cétacés du Sud Gascogne : De l'estuaire de la Gironde à la Bidassoa, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 280 p. (Patrimoines naturels ; 78), Castège I. & Milon É. (coord), 2018

Testing the transferability of track-based habitat models for sound marine spatial planning, Clara Péron, Matthieu Authier, David Grémillet, 2018, Biodiversity Research

Study, monitoring and conservation of the Balearic shearwater in Spain: an update, Compiled by: J.M. Arcos, I. López, J. Alonso, J. Mayol, 2017, Fourth Meeting of the Population and Conservation Status Working Group

Persistent organic pollutants and inorganic elements in the Balearic shearwater Puffinus mauretanicus wintering off Portugal, Costa R.A., Torres J., Vingada J.V. et Eira Catarina, 2016, Marine Pollution Bulletin

A record influx of Balearic shearwaters in Devon and Cornwall, Darlaston M. et Wynn Russell B., 2012, British Birds

Atlas des oiseaux migrateurs de France. In prep, Dupuy, J. & Sallé, L., 2020, Edition MNHN

Stationnement du Puffin des Baléares Puffinus mauretanicus en Côtes-d'Armor en 2010, Février Yann, Plestan Michel, Thébault Laurent, Hémerly François, Deniau Armel et Sturbois Anthony, 2011, Le Fou

Stationnements du Puffin des Baléares Puffinus mauretanicus en Côtes-d'Armor en 2011, Février Yann, Théof Sébastien, Plestan Michel, Thébault Laurent, Deniau Armel et Sturbois Anthony, 2012, Le Fou

Fishery Discards Impact on Seabird Movement Patterns at Regional Scales, Frederic Bartumeus, Luca Giuggioli, Maite Louzao, Vincent Bretagnoll, Daniel Or, Simon A. Levin, 2010

Predation on the endemic Balearic Shearwater Puffinus mauretanicus by Peregrine Falcon Falco peregrinus, Garcia David, 2009, Alauda

Varying demographic impacts of different fisheries on three Mediterranean seabird species., Genovart M, Doak DF, Igual JM, Sponza S, Kralj J, Oro D., 2017

Demography of the critically endangered Balearic shearwater: the impact of fisheries and time to extinction, Genovart Meritxell, Arcos José Manuel, Alvarez David, McMinn Miguel, Meier Rhiannon, Wynn Russell B., Guilford Tim, Oro Daniel, 2016, Journal of Applied Ecology

Two sibling species sympatrically breeding: a new conservation concern for the critically endangered Balearic shearwater, Genovart Meritxell, Juste Javier et Oro Daniel, 2005, Conservation Genetics

What genetics tell us about the conservation of the critically endangered Balearic Shearwater ?, Genovart Meritxell, Oro Daniel, Juste Javier, Bertorelle Giorgio, 2007, Biological Conservation

Stationnement et utilisation de la zone côtière des Côtes-d'Armor par le Puffin des Baléares - Année 2015, GEOCA, 2015

Stationnement, transit et dispersion du Puffin des Baléares sur les façades Manche/ Mer-du-Nord et Atlantique en 2016, GEOCA, BV, 2016

Plumage variability and field identification of Manx, Yelkouan and Balearic Shearwaters. British Birds 108 514–539, Gil-Velasco, M., Rodríguez, G., Menzie, S. &

Arcos, J.M, 2015

Geolocators reveal migration and pre-breeding behaviour of the critically endangered balearic shearwater Puffinus mauretanicus, Guilford Tim, Wynn Russell, McMinn Miguel, Rodriguez Ana, Fayet Annette, Maurice Lou, Jones Alice et Meier Rhiannon, 2012, PlosOne

Wintering distribution of the Balearic shearwater (Puffinus yelkouan mauretanicus) off the northeastern coast of Spain, Gutiérrez R. & Figuerola J. 1995, Ardeola

Wintering distribution of the Balearic shearwater (Puffinus yelkouan mauretanicus, Lowe 1921) off the northeastern coast of Spain, Gutierrez Ricard et Figuerola Jordi, 1995, Ardeola

Data Banks and Population Monitoring in France., Hémerly, Pasquet & Yésou, 1986, In MEDMARAVIS & X. Monbailliu (Eds), *Mediterranean Marine Avifauna, Population Studies and Conservation*, NATO ASI Series G 12: 163-177. Springer Verlag, Berlin

Small pelagic fish in the NW Mediterranean Sea: An ecological review, I.Palomera, M.P.Olivar, J.Salat, A.Sabatés, M.Coll, A.García, B.Morales-Nin, 2007, Progress in oceanography

Confirmacion de cria de la pardela balear Puffinus mauretanicus en el islote de es Bosc, Parque Natural de Cala d'Hort, Ibiza, Igual Jose Manuel, Afan Isabel, Santana Carles et Oro Daniel, 2004, Anuari Ornitológic de les Balears

Using integrated land- and boat-based surveys to inform conservation of the Critically Endangered Balearic shearwater, Jones Alice R., Wynn Russell B., Yésou Pierre, Thébault Laurent, Collins Phiip, Suberg Lavinia, Lewis Kate M., Brereton Tom M., 2014, Endangered species research

Fisheries Ecosystem Impacts and Management in theMediterranean: Seabirds Point of View, José Manuel Arcos, Maite Louzaoan, Daniel Oro, 2008, American Fisheries Society

Conservation biology of the critically endangered Balearic shearwater Puffinus mauretanicus: bridging the gaps between breeding colonies and marine foraging grounds, Louzao Arsuaga Maite, 2006, Thèse

Exploiting the closest productive area: geographical segregation of foraging grounds in a critically endangered seabird, Louzao M., Navarro J., Forero M.G., Igual J.M., Genovart M., Hobson K.A., Oro D., 2011, Marine Ecology Progress Series

Protecting persistent dynamic oceanographic features : transboundary conservation efforts are needed for the critically endangered Balearic shearwater, Louzao Maite, Delord Karine, Garcia David, Boué Amélie, Weimerskirch Henri, 2012, PlosOne

Conservacion integral de la Pardela Balear Puffinus mauretanicus en Pitiüses:

uniendo puentes entre los ecosistemas marino y terrestre, Louzao Maite, Garcia David et Arcos José Manuel, 2016

Evidence of krill in the diet of Balearic shearwaters Puffinus mauretanicus, Louzao Maite, Garcia David, Rodriguez Beneharo, Abello Pere, 2014, Marine Ornithology

Oceanographic habitat of an endangered mediterranean Procellariiform: implications for marine protected areas, Louzao Maite, Hyrenbach K. David, Arcos José Manuel, Abello Père, Gil de Sola Luis et Oro Daniel, 2006, Ecological Applications

Small pelagic fish, trawling discards and breeding performance of the critically endangered Balearic shearwater: improving conservation diagnosis, Louzao Maite, Igual José Manuel, McMinn Miguel, Aguilar Juan Salvador, Triay Rafel et Oro Daniel, 2006, Marine Ecology Progress Series

Climate change impact on Balearic shearwater through a trophic cascade, Luczak C., Beaugrand G., Jaffré M. et Lenoir S., 2018, Biology letters

Estrategias para la conservacion de la pardela balear (Puffinus mauretanicus) en espana, MARM, 2005

The Balearic shearwater Puffinus mauretanicus : status and threats, Mayol-Serra J, 2000

The at-sea behavior and ecology of the critically endangered Balearic shearwater, Meier Rhiannon E., 2015, Thèse

Tracking, feather moult and stable isotopes reveal foraging behaviour of a critically endangered seabird during the non-breeding season, Meier Rhiannon, Votier Stephen C., Wynn Russell B., Guilford Tim, McMenn-Grivé Miguel, Rodriguez Ana, Newton Jason, Maurice Louise, Chouvelon Tiphaine, Dessier Aurélie et Trueman Clive N., 2016, Biodiversity Research

Consistent foraging areas and commuting corridors of the critically endangered Balearic shearwater Puffinus mauretanicus in the northwestern Mediterranean, Meier Rhiannon, Wynn Russell B., Votier Stephen C., McMenn-Grivé Miguel, Rodriguez Ana, Maurice Louise, van Loon E. Emiel, Jones Alice R., Suberg Lavinia, Arcos José Manuel, Morgan Greg, Josey Simon A., Guilford Tim, 2015, Biological Conservation

Individual migratory patterns of two threatened seabirds revealed using stable isotope and geolocation analyses, Militao Teresa, Bourgeois Karen, Roscales Jose L, et Gonzalez-Solis Jacob, 2012, Biodiversity Research

Status of the Balearic shearwater (Puffinus mauretanicus) on the Galician coast (NW Iberian peninsula), Mourino Jorge, Arcos Francisco, Salvadores Rafael, Sandoval Antonio et Vidal César, 2003, Scientia Marina

Seasonal changes in the diet of a critically endangered seabird and the importance

of trawling discards, Navarro Joan, Louzao Maite, Igual José Manuel, Oro Daniel, Delgado Antonio, Arcos José Manuel, Genovart Meritxell, Hobson Keith A., Forero Manuela G., 2009, Marine Biology

Modelling demography and extinction risk in the endangered Balearic shearwater, Oro Daniel, Salvador Aguilar Juan, Igual José Manuel, Louzao Maite, 2004, Biological Conservation

Nouvel hivernage massif du Puffin des Baléares Puffinus mauretanicus en Bretagne (hiver 2012-2013), Pianalto Sylvie, Buanic Mickaël, de Kergariou Ewen, Thébault Laurent et Yésou Pierre, 2013, Ornithos

Abondance exceptionnelle du Puffin des baléares Puffinus mauretanicus en Bretagne durant l'hiver 2007-2008, Plestan Michel, Ponsoero Alain et Yésou Pierre, 2009, rapport

Forte abondance du Puffin des Baléares en Bretagne (hiver 2007-2008), Plestan Michel, Ponsoero Alain et Yésou Pierre, 2009, Ornithos

Large numbers of staging Balearic Shearwater Puffinus mauretanicus along the Lisbon coast, Portugal, during the post-breeding period, June 2004, Poot Martin, 2005, Airo

Notes on the foraging behaviour of the Balearic Shearwater Puffinus mauretanicus, Rebassa M., Suarez M. et Sunyer J., 1998, Anuari Ornitológic de les Balears

Artificial lights and seabird: is light pollution a threat for the threatened Balearic petrels ?, Rodriguez Airam, Garcia David, Rodriguez Beneharo, Cardona Estaban, Parpal Lluís, Pons Père, 2015, Journal of Ornithology

Abondance de puffins des Baléares en 2012 entre l'estuaire de la Loire et le littoral occidental du Cotentin, Thébault Laurent et Yésou Pierre, 2014, Penn Ar Bed

Le Puffin des Baléares Puffinus mauretanicus en Bretagne en 2010, Thébault Laurent, Yésou Pierre et Brereton Tom, 2012, Le Fou

Stationnement du Puffin des Baléares Puffinus mauretanicus en Côtes-d'Armor en 2012, Théof Sébastien, Thébault Laurent, Février Yann, Plestan Michel, Audren Tristan et Sturbois Anthony, 2013, Le Fou

Seabird bycatch mitigation trials in artisanal demersal longliners of the Western Mediterranean, Veronica Cortes, Jacob Gonzalez-Solis, 2018

Is climate change the most likely driver of range expansion for a critically endangered top predator in northeast Atlantic waters ?, Votier Stephen C., Bearhop Stuart, Attrill Martin J., Oro Daniel, 2018, Biology letters

Balearic Shearwaters Puffinus mauretanicus in northeast Atlantic waters: an

update on their distribution and behaviour based on geolocator tracking and visual monitoring data, Wynn Russell B et Guilford Tim, 2012, 2012

The changing status of Balearic Shearwater in northwest European waters, Wynn Russell B et Yésou Pierre, 2007, British Birds

Balearic Shearwaters in UK and Irish waters between 2004 and 2006, Wynn Russell B., 2009, British Birds

Climate-driven range expansion of a critically endangered top predator in northeast Atlantic waters, Wynn Russell B., Josey Simon A., Martin Adrian P., Johns David G. et Yésou Pierre, 2007, Biology letters

Reply to comment: is climate change the most likely driver of ranager expansion of a critically endangered top predator in northeast Atlantic waters ?, Wynn Russell B., Josey Simon A., Martin Adrian P., Johns David G. et Yésou Pierre, 2008, Biology letters

The predation of Balearic shearwaters by peregrine falcons, Wynn Russell B., Rodriguez-Molina A., McMinn-Grivé Miguel, 2010, British Birds

Recent changes in the summer distribution of the Balearic shearwater Puffinus mauretanicus off western France, Yésou Pierre, 2003, Scientia Marina

Balearic shearwaters summering in western France, Yésou Pierre, 1986, Mediterranean Marine Avifauna

The Balearic Shearwater Puffinus mauretanicus: a review of facts and questions, Yésou Pierre, 2006, Atlantic Seabirds

Le Puffin des Baléares Puffinus mauretanicus entre estuaire de la Loire et Baie du Mont-Saint-Michel : situation en 2011, Yésou Pierre et Thébault Laurent, 2012, Le Cormoran

La France est responsable de la conservation du Puffin des Baléares Puffinus mauretanicus, Yésou Pierre, Barzic André, Wynn Russell B et Le Mao Pierre, 2007, Alauda

Recent insights in the distribution and abundance of Baearic Shearwater Puffinus mauretanicus off Brittany, western France, Yésou Pierre, Thébault Laurent, Février Yann, Fortin Matthieu, Deniau Armel, Dourin Jean-Luc et Mauvieux Sébastien, 2012, Proceedings of the 13th Medmaravis Pan-Mediterranean Symposium

Le Puffin des Baléares Puffinus mauretanicus en Bretagne en 2009, Yésou Pierre, Thébault Laurent, Pfaff Emmanuelle, 2011, Ar Vran

Synthèse des rapports FAME, 2014

Mars 2021

Pilotage national : Michel LEDARD (DREAL Bretagne)

Coordination technique : Mathieu Entraygues (OFB)

Rédaction :

Adrien Lambrechts (Biotope)

Mathieu Entraygues (OFB)

Nyls de Pracontal (NDPC)

Michel Ledard (DREAL Bretagne)

PAO - mise en page : Allison Gaulier (DREAL Bretagne)

Crédit photo: David Ledan (couverture, pages 1, 4, 7, 48, 74, 4e), Biotope (pages 7, 9, 10, 11, 13)

Citation recommandée : Plan National d'Action 2021-2025 en faveur du Puffin des Baléares - *puffinus mauretanicus*. Annexe 1 - Synthèse des connaissances relatives au Puffin des Baléares, Ministère de la Transition Écologique (2021), 83p.



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



OFB
OFFICE FRANÇAIS
DE LA BIODIVERSITÉ