



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

Coordination

Groupe d'Etudes Ornithologiques des Côtes-d'Armor
Bretagne-Vivante





Groupe d'Etudes
Ornithologiques
des Côtes d'Armor

G.E.O.C.A

G.E.O.C.A

10 Bd Sévigné
22 000 Saint Brieuc
contact-geoca@orange.fr

Tél : 02 96 60 83 75

www.geoca.fr



Une voix pour la nature

Bretagne Vivante-SEPNB

19, route de Gouesnou BP 62132
29221 BREST cedex 2

contact@bretagne-vivante.org

Tél : 02 98 49 07 18

www.bretagne-vivante.org

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

Coordination du suivi : Yann Février (stationnements) et Matthieu Fortin (guet à la mer)

Rédaction – synthèse : Yann Février, Benjamin Callard, Matthieu Fortin, Irène Nègre

Cartes : Irène Nègre, Sonia Carrier, Benjamin Callard

Participation au suivi : Groupe Ornithologique du Nord (GON), Groupe Ornithologique Normand (GONm), Groupe d'Etudes Ornithologiques des Côtes-d'Armor (GEOCA), Parc Naturel Marin d'Iroise, Bretagne Vivante, Ligue pour la Protection des Oiseaux – Loire-Atlantique (LPO 44), Ligue pour la Protection des Oiseaux – Vendée (LPO 85).



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ
LOIRE-ATLANTIQUE



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ
VENDÉE

Référence :

GEOCA & Bretagne-Vivante (2016). Stationnement, transit et dispersion du Puffin des Baléares sur les façades Manche/Mer du Nord et Atlantique en 2016. *Rapport pour l'Agence des Aires Marines Protégées.* 61 p.

Photo de couverture : Puffins des Baléares - baie de Saint-Brieuc - septembre 2015 © Y. Février

Etude réalisée dans le cadre des Observatoires Oiseaux Marins des façades Manche et Atlantique avec le soutien financier de l'Agence des Aires Marines Protégées



Observateurs :

Suivis protocolés :

- **Cap Gris Nez :** Cédric Beaudoin, Jean Courtin, Mickael Dehaye, Michel Delsaut, Guy Flohart, Pierre-Mary Fontaine, Pierre-Louis Gamelin, Nathan Legroux, Jean-Marie Testaert, Denis Timarche
- **Baubigny et autres sites normands :** Jérôme Bozec, Bruno Chevalier, Claire Debout, Gérard Debout, Denis Le Maréchal, Eric Robbe
- **Baie du Mont Saint-Michel :** Charles Beaufiles, Matthieu Beaufiles, Sébastien Provost, Philippe Halnaut, Jean-Raphaël Jacquemot, Régis Morel
- **Baie de Saint-Brieuc :** Jackie Bouédo, Sonia Carrier, Yann Février, Frédéric Guyomard, Guillaume Laizet, Hervé Le Goff, Violette Le Guern, Irène Nègre, Maryvonne Perrin, Antoine Plévin
- **Baie de Douarnenez :** Mickaël Buanic, Olivier Gallet, Florent Goulo, Quentin d'Hervé, Charles Le Ster, Jean-André Prat, Livier Schweyer
- **Pointe de Penmarc'h :** Gaëtan Guyot
- **Pointe de Penvins :** Joris Laborie et Benjamin Callard
- **Pointe du Croisic :** Joël Bourles, Jean-Loup Dupont, Catherine Gentric, Franck Latraube, Kathleen Perrot, Sandrine Mabil, Denise et Victor Leray
- **Sables-d'Olonne :** Diane Anxionnat et André Barzic

Suivis opportunistes (Faune-Bretagne) :

Jose Manuel Arcos, Thomas Armand, Claude Balcon, Laëtitia Beauverger, Hubert Bedoret, Alain Beuget, Nicolas Biron, Yves Blat, Charlie Bodin, Paul Bonfils, Léa Bonnot, Pascal Bounie, Eric Briens, Gaëtan Brindejonec, Guillaume Calu, Vivien Chartendault, Élodie Chauveau, Alexis Chevallier, Didier Cleva, Philippe Colin, Cécile Conedera, Filipe Contim, Sylvie Cornec, Yannig Coulomb, Yvon Créau, Yves David, Samuel Delon, Gwenael Derian, Samuel Desbrosses, Alain Desnos, Pierrick Devoucoux, Clément Diraison, Marc Dizerbo, Philippe J. Dubois, Daniel Dumas, Douglas Fouliard, Youenn Fouliard, Laurent Gager, Julien Garin, Maël Garré, Alain Gentric, Antoine Gergaud, Lionel Gohier, David Grandière, Stéphane Guerin, Robin Guidez, Kevin Guille, Tristan Guillosson, J.r. Guivarch, Gaëtan Guyot, François Hémerly, Willy Hugedet, Frédéric Jadé, Fabrice Jallu, Loïc Jomat, Matthieu Kermarrec, Gaël Kervarec, Marc Lacroix, Guillaume Laizet, Adrien Lambrechts, Quentin Le Bayon, Renaud Le Roy, Astrid Lerouxel, Guilhem Lesaffre, Sander Lilipaly, Bastien Louboutin, Benjamin Luneau, David et Jean Baptiste Maire, Jean-Florent Mandelbaum, Jacques Maout, Jean Pierre Marie, Pascal Mariton, Solenne Marot, Adrien Mauss, Sébastien Mauvieux, Clément Mériglier, Corentin Morvan, Kaelig Morvan, Nicolas Moulin, Sébastien Nédellec, Mathieu Nony, Yann Paulet, Benjamin Pellegrini, Michel Plestan, Antoine Plevin, Abel Prampart, Baptiste Pubert, Loïs Rancilhac, Yoan Raoul, Sébastien Raseloued, Pierre Rigalleau, Hervé Roques, Elise Rousseau, Xavier Rozec, Clément Saint Cast, Jean-Louis Senotier, Baptiste Sinot, Sébastien Theof, Pierre Tillier, Hugo Touzé, Armel Tremion, Viviane Troadec, Emilien Vadam, Tom Vellard, Hervé Yésou, Maxime Zucca.

Remerciement également aux nombreux observateurs des différents sites de guet à la mer renseignant le site <http://www.trektellen.nl> et dont les suivis ont permis des analyses complémentaires.

Sommaire

Table des tableaux	5
Table des figures	5
Introduction	7
Objectifs de l'étude :	8
1 Matériel et Méthodes	9
1.1 Sites de suivi.....	9
1.2 Période de suivi	10
1.3 Suivis protocolés.....	11
1.4 Données opportunistes :.....	15
2 Résultats et Discussion	16
2.1 Généralités	16
2.2 Phénologie de présence en 2016.....	17
2.3 Distribution des stationnements	23
2.4 Transits (guet à la mer)	40
2.5 Autres espèces.....	45
2.6 Interactions anthropiques	52
2.7 Discussion	57
3 Perspectives	59
Bibliographie	61

Table des tableaux

Tableau 1 : Sites ayant fait l'objet d'un suivi protocolé entre juin et septembre 2016.....	9
Tableau 2 : Dates des séances protocolées de guet à la mer par site et par mois en 2016	40
Tableau 3 : Nombre d'observations et effectifs cumulés par site de guet à la mer et par mois, toutes espèces confondues pour la saison 2016	40
Tableau 4 : Nombre d'observations et effectifs cumulés par site et par mois de Puffin de Baléares uniquement.....	41
Tableau 5 : Activités anthropiques pratiquées (ou prévues) sur les sites de stationnement ou de transit du Puffin des Baléares sur le littoral Manche Atlantique français	55

Table des figures

Figure 1 : Localisation des sites des suivis protocolés du Puffin des Baléares en 2016	10
Figure 2 : Observateurs lors d'un suivi hebdomadaire de stationnement. Baie de Saint-Brieuc – août 2016 © GEOCA.....	11
Figure 3 : Observateurs lors d'un suivi hebdomadaire de stationnement. Sables d'Olonne – août 2016 © LPO Vendée	13
Figure 4 : Phénologie de présence du Puffin des Baléares en 2016 par département littoral	17
Figure 5 : Phénologie de présence du Puffin des Baléares en 2016 par département littoral sur le littoral de la Manche – le Finistère est inclus comme département entier pour comparaison	18
Figure 6 : Phénologie de présence du Puffin des Baléares en 2016 par département littoral sur le littoral Atlantique – le Finistère est inclus comme département entier pour comparaison	19
Figure 7 : Phénologie de présence du Puffin des Baléares en Bretagne en 2016	20
Figure 8 : Phénologie de présence du Puffin des Baléares en Bretagne en 2015	20
Figure 9 : Distribution des effectifs maximum (entre fin juin et fin septembre) observés par site de stationnement suivi en 2016	23
Figure 10 : Distribution des effectifs maximum mensuels (juillet à septembre) par site de stationnement suivi en 2016.....	24
Figure 11 : Effectifs hebdomadaires maximum enregistrés en baie de Douarnenez entre juin et septembre 2016.....	25
Figure 12 : Distribution des radeaux observés en baie de Douarnenez en 2016	26
Figure 13 : Effectifs hebdomadaires maximum enregistrés à la Cotentin (Planguenoual)	27
Figure 14 : Effectifs hebdomadaires maximum enregistrés à la Cotentin (Planguenoual) en baie de Saint-Brieuc en 2015 (Bretagne-Vivante & GEOCA, 2016).....	28
Figure 15 : Distribution des radeaux observés en fond de baie de Saint-Brieuc en 2016	29
Figure 16 : Comparaison mensuelle de la distribution des radeaux de Puffins des Baléares observés en fond de baie de Saint-Brieuc en 2016	30
Figure 17 : Comparaison de la distribution des radeaux de Puffins des Baléares observés en fond de baie de Saint-Brieuc en 2015 et lors des suivis passés (cumul 2011, 2012, 2013) (Bretagne-Vivante & GEOCA, 2016).....	31
Figure 18 : Effectifs hebdomadaires maximum enregistrés en baie du Mont Saint-Michel	32
Figure 19 : Distribution des radeaux observés en fond de baie du Mont Saint-Michel en 2016	33
Figure 20 : Comparaison mensuelle de la distribution des radeaux de Puffins des Baléares observés en baie du Mont Saint-Michel en 2016	34
Figure 21 : Effectifs hebdomadaires maximum enregistrés au passage de la Déroute.....	35
Figure 22 : Données opportunistes de Puffins des Baléares en Bretagne (janvier à septembre 2016) (Collectif in www.faune-bretagne.org, 2016)	36

Figure 23 : Données opportunistes mensuelles (juin à septembre) de Puffins des Baléares en Bretagne (année 2016) (Collectif in www.faune-bretagne.org, 2016)	37
Figure 24 : Données opportunistes de Puffins des Baléares en Bretagne (année 2015)	38
Figure 25 : Données opportunistes de Puffins des Baléares durant le mois d'août 2011 en Bretagne (extrait de Yésou & Thébault, 2012)	39
Figure 26 : Nombre cumulé de Puffins des Baléares observé par décade et par site	41
Figure 27 : Proportion de chaque site de guet à la mer dans le nombre de Puffins des Baléares observés par mois (effectif cumulé)	42
Figure 28 : Direction de vol des Puffins des Baléares observés sur le site du Croisic en 2016	43
Figure 29 : Direction de vol des Puffins des Baléares observés sur le site de Penmarc'h en 2016	43
Figure 30 : Puffins des Baléares observés en interaction avec les navires de pêche sur les sites de guet à la mer en 2016	44
Figure 31 : Observations des autres puffins sur les sites de guet à la mer en 2016	45
Figure 32 : Observations des Fous de Bassan sur les sites de guet à la mer en 2016	46
Figure 33 : Observations des Océanites tempête sur les sites de guet à la mer en 2016	46
Figure 34 : Observations des Dauphins communs sur les sites de guet à la mer en 2016	47
Figure 35 : Heures d'observation cumulées sur les 6 sites de guet à la mer pris en compte sur la période janvier à septembre 2016 (http://www.trektellen.nl/)	48
Figure 36 : Effectifs mensuels cumulés de Puffins des Baléares sur les 6 sites de guet à la mer pris en compte sur la période janvier à septembre 2016 (http://www.trektellen.nl/)	49
Figure 37 : Records journaliers par site (date et effectif) de guet à la mer pris en compte sur la période janvier à septembre 2016 (http://www.trektellen.nl/)	50
Figure 38 : Effectifs totaux cumulés de Puffins des Baléares sur les 6 sites de guet à la mer pris en compte sur la période janvier à septembre 2016 (http://www.trektellen.nl/)	51
Figure 39 : Observation d'une capture accidentelle de Puffin des Baléares en baie de Lannion en août 2011 © L. Thébault	52
Figure 40 : Groupe de Puffins des Baléares dérangé par 2 jets skis sur un site de stationnement du Mor Braz © Bretagne-Vivante	53

Introduction

Le Puffin des Baléares *Puffinus mauretanicus* apparaît comme une espèce prioritaire à l'échelle des façades maritimes Atlantique et Manche-Mer du Nord. Il s'agit en effet, de la seule espèce d'oiseau marin menacée d'extinction en Europe. Son statut précaire a d'ailleurs conduit à un renforcement de son classement aux différentes listes de protection et à sa prise en compte prioritaire dans nombre de projets d'aménagements offshore ou littoraux. La dégradation de ses habitats, la prédation et le déclin important de certaines colonies et le statut précaire de ses populations endémiques ont conduit l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) à classer le Puffin des Baléares au rang d'espèce mondialement menacée (*En Danger critique d'extinction*). A l'échelle européenne, il est inscrit à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (*espèce prioritaire*) et est classé en catégorie SPEC 1 (**Burfield & van Bommel, 2004**). En France, le nord du Golfe de Gascogne et les côtes de la Manche occidentale sont aujourd'hui considérées comme des sites de stationnement internuptiaux de grande importance pour l'espèce (**Yésou, 2003**). Des variations de distribution et notamment une extension de l'aire de stationnement vers le nord ont été constatées depuis les années 1980, sans doute du fait de changements climatiques et des mouvements de populations planctoniques et ichtyologiques observés dans le golfe de Gascogne qui accueillait l'espèce en nombre par le passé (**Wynn et al., 2007 ; Wynn & Yésou, 2007**).

Les suivis menés sur les deux façades depuis la fin des années 2000 et notamment dans le cadre de l'Interreg FAME (2010-2012) ou de suivis régionaux en Bretagne ont permis de mieux connaître la distribution et de mettre en évidence l'importance mondiale de certains secteurs littoraux pour l'espèce. En effet, des stationnements prolongés de plusieurs milliers d'individus (sur les 18 000 à 25 000 oiseaux estimés de la population mondiale) sont annuellement recensés sur certains secteurs comme le Mor Braz, la baie de Douarnenez, la baie de Lannion, la baie de Saint-Brieuc ou la baie du Mont-Saint-Michel. D'autres sites peuvent abriter également de forts contingents à des périodes différentes, notamment au printemps (archipel des Sept-Iles, baie de Lannion, nord du golfe de Gascogne, mer d'Iroise) ou en hiver comme en baie de Saint-Brieuc (**Plestan et al., 2009**) ou en baie de Douarnenez (**Pianalto et al., 2013**).

C'est donc pour assurer le maintien d'un suivi annuel précis et coordonné à l'échelle du littoral français que cette étude a été mise en place dans le cadre des travaux de l'*Observatoire des Oiseaux marins de la Manche et de la Mer du Nord*. A ce titre, le GEOCA et Bretagne Vivante ont assuré la coordination auprès des autres structures locales de suivi du Nord à la Vendée. Les résultats obtenus sont basés à la fois sur des suivis protocolés réalisés dans le cadre de l'étude mais également sur les données opportunistes disponibles pour l'année 2016. Cette synthèse permet une analyse globale des stationnements (phénologie, effectifs, comportements) et permet également de pointer les manques et besoins sur la connaissance de l'espèce, notamment en lien avec les objectifs actuels concernant le milieu marin et les Directives en cours (interactions anthropiques, ressources alimentaires...).

Objectifs de l'étude :

La mise en place d'un suivi spécifique du Puffin des Baléares à l'échelle des façades a été jugée prioritaire. Ce suivi répond à plusieurs objectifs complémentaires :

- Suivre l'évolution des populations dans le temps, notamment en termes d'effectifs, de **distribution spatiale** et de variabilité saisonnière. Il s'agit notamment de suivre et constater l'hypothèse d'une remontée des effectifs vers le nord ainsi que de préciser le niveau de **responsabilité des façades** ou des **différentes Aires Marines Protégées** pour l'espèce au cours de la saison de dispersion postnuptiale et de la migration.
- Étudier les **interactions anthropiques** avec l'espèce. On connaît actuellement des exemples de captures accidentelles par la pêche plaisance mais aussi des « dérangements » volontaires sur les stationnements (radeaux) de puffins qui servent d'indicateurs de ressources en bancs de poissons... mais cela reste très lacunaire. Le développement actuel des énergies marines en France métropolitaine conduit également à mener une réflexion sur les incidences potentielles sur l'espèce. Plusieurs sites connus de haltes migratoires majeures de l'espèce sont concernés, notamment par des projets d'implantation de fermes éoliennes offshore. Nous ne disposons encore une fois que d'informations très lacunaires sur les sensibilités de l'espèce aux grandes catégories de risques d'impacts à la présence d'éoliennes telles que décrites dans la bibliographie. Enfin, la distribution et le comportement des oiseaux observés en mer semblent, pour certaines zones géographiques, fortement contraints par l'activité de pêche professionnelle. Aucune étude particulière n'a toutefois permis de mettre en avant cette relation de dépendance, ni de la quantifier.

Acquérir des connaissances pour éclairer l'ensemble de ces constats nécessite une réflexion approfondie et peut demander, parallèlement au fonctionnement d'un observatoire, la mise en œuvre d'études thématiques importantes. Le développement d'un tel observatoire et d'études particulières est envisagé dans le cadre des travaux de consolidation des observatoires des prédateurs supérieurs des façades Manche-Mer du Nord et Atlantique. Ces travaux sont coordonnés actuellement par l'Agence des Aires Marines Protégées en collaboration avec l'ensemble des acteurs investis dans le suivi et l'action conservatoire pour les oiseaux marins.

1 Matériel et Méthodes

1.1 Sites de suivi

Suivis protocolés :

Des suivis protocolés ont été mis en place dans le cadre de cette étude sur 9 sites du littoral français répartis de la Vendée au Pas-de-Calais (**Tableau 1**) : 3 sur la façade Manche Est/Mer du Nord et 6 sur la façade Atlantique/Manche Ouest.

Ces sites ont été choisis pour leur représentativité sur le littoral français à savoir qu'il s'agit soit de zones de stationnement d'importance pour l'espèce (4 sites), soit de zones de transit (guet à la mer) permettant d'analyser le passage de l'espèce (5 sites). Ils ont été réalisés par un ensemble de 7 structures (associations et Parc Marin) ayant l'habitude et l'expérience de ce type de suivis.

Tableau 1. Sites ayant fait l'objet d'un suivi protocolé entre juin et septembre 2016

Façade	Site (département)	Type de recensement	Organisme
Manche Est/Mer-du-Nord	Cap Gris Nez (62)	Guet à la mer	Groupe Ornithologique du Nord (GON)
Manche Est/Mer-du-Nord	Passage de la Déroute (50)	Stationnement	Groupe Ornithologique Normand (GONm)
Manche Est/Mer-du-Nord	Baie du Mont Saint-Michel (50)	Stationnement	Groupe Ornithologique Normand (GONm)
Manche Ouest/Atlantique	Baie de Saint-Brieuc (22)	Stationnement	Groupe d'Etudes Ornithologiques des Côtes-d'Armor (GEOCA)
Manche Ouest/Atlantique	Baie de Douarnenez (29)	Stationnement	Parc Naturel Marin d'Iroise (PNMI)
Manche Ouest/Atlantique	Pointe de Penmarc'h (29)	Guet à la mer	Bretagne-Vivante
Manche Ouest/Atlantique	Pointe de Penvins (56)	Guet à la mer	Bretagne Vivante
Manche Ouest/Atlantique	Pointe du Croisic (44)	Guet à la mer	Ligue pour la protection des Oiseaux – Loire-Atlantique (LPO 44)
Manche Ouest/Atlantique	Sables-d'Olonne (85)	Guet à la mer	Ligue pour la Protection des Oiseaux - Vendée (LPO 85)



Figure 1. Localisation des sites des suivis protocolés du Puffin des Baléares en 2016
 En jaune, les suivis de stationnement. En blanc, les suivis de passage migratoire

Suivis non protocolés :

En plus des suivis protocolés mis en place spécifiquement dans le cadre de cette étude, des données opportunistes disponibles ont également été récupérées et analysées. Les ornithologues suivent en effet de près le Puffin des Baléares et notent généralement de manière précise les radeaux observés de même que le comportement des oiseaux. Les données opportunistes proviennent des bases associatives (GONm) ou des portails de saisie en ligne Viso-Nature, et notamment *Faune-Bretagne* (**Collectif in www.faune-bretagne.org, 2016**).

1.2 Période de suivi

Le suivi protocolé a été conduit de la fin juin au 30 septembre 2016. Il a démarré un peu tardivement du fait de la mise en place de la coordination et de la validation des crédits. Toutefois, ce retard n'affecte que peu la Manche et la Mer-du-Nord qui sont généralement fréquentées à partir de fin juin/début juillet. Concernant la façade Atlantique, les données opportunistes ou provenant d'autres suivis ont permis de compléter la phénologie d'apparition et de présence de l'espèce avant le mois de juillet.

La nécessité d'un rendu des données et du bilan de synthèse au 15 octobre 2016 a également contraint à un arrêt des suivis au 30 septembre.

- ⇒ **En France, les pics d'observation du Puffin des Baléares sont généralement situés entre juillet et septembre, ce qui correspond bien avec la période définie.**

1.3 Suivis protocolés

Il a été décidé de mener à l'échelle des façades un suivi simplifié en 2016 à savoir :

- Évaluer au mieux, par de l'observation côtière, la situation annuelle en ce qui concerne le passage migratoire et la constitution des haltes migratoires. La collecte des informations se fait au travers des sites de stationnement réguliers et d'importance nationale ainsi que des stations de guet à la mer dont le fonctionnement régulier peut permettre une analyse *a minima* des flux observés.

Sites de stationnement :

Les suivis des zones de stationnement ont eu lieu de fin juin à fin septembre à raison d'au moins un comptage terrestre par tranche de 7 jours, de préférence à marée haute pour une meilleure détectabilité des oiseaux. La durée du comptage a été comprise entre 1 et 2 heures, avec un ou plusieurs observateurs équipés de longues-vues (**Figure 2**). Sur certains sites, les observateurs ont pu se répartir sur plusieurs points afin de pouvoir trianguler les positions des radeaux à l'aide de compas de relèvement.

Les scans successifs du plan d'eau permettent de repérer les oiseaux qui sont ensuite localisés sur une carte précise (fond SHOM) de la zone, avec l'angle (mesuré à l'aide d'un compas de relèvement) et la distance estimée. Les effectifs et le comportement des radeaux (au repos, en pêche active), ainsi que les espèces associées, sont également renseignés. Les **interactions anthropiques** font nécessairement l'objet de descriptions et renseignements précis à savoir attraction par un navire de pêche, contournement d'un navire de transport, dérangement par un navire de pêche plaisance...

A noter la prise en compte également de données issues des suivis en bateau menés par le Parc Naturel Marin d'Iroise en baie de Douarnenez. Ces données ont été assimilées aux données globales de stationnement réalisées depuis la côte sur les autres sites.



Figure 2. Observateurs lors d'un suivi hebdomadaire de stationnement.
Baie de Saint-Brieuc – août 2016 © GEOCA

Sites de guet à la mer :

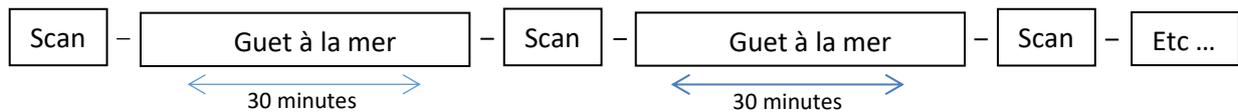
Les stations principales de suivis par guet à la mer permettent de mesurer le flux, c'est-à-dire de comptabiliser le nombre d'individus en déplacement durant une période. Les 5 stations sélectionnées ont fait l'objet d'une session de comptage par tranche temporelle de 7 à 10 jours de fin juin à fin septembre. Cette méthode d'échantillonnage permet de suivre l'évolution des populations dans le temps, notamment en termes d'effectifs, de distribution spatiale et de variabilité saisonnière. Il s'agit notamment de suivre et constater l'hypothèse d'une remontée des effectifs de Puffin des Baléares ainsi que de préciser le niveau de responsabilité des façades pour l'espèce au cours de la saison de dispersion postnuptiale et de la migration.

Le protocole d'échantillonnage « guet à la mer » est effectué depuis un point fixe situé sur la côte. Ce point est impérativement le même pour chaque comptage afin de conserver des paramètres d'observation identiques et pour éviter tout biais de détectabilité (hauteur, angle du champ de vision). Il est réalisé le matin, 30 minutes à une heure après le lever du soleil, afin de bénéficier d'une lumière favorable. Les comptages durent, dans la mesure du possible, au minimum 2h pour refléter le flux de la journée et se décomposent en tranches horaires (30 minutes) pour mieux caractériser l'évolution temporelle et permettre de caractériser les conditions environnementales (visibilité, la force et la direction du vent, l'état de la mer, précipitations). La standardisation de la durée permet également de favoriser la comparaison des données, notamment si des sites souhaitent augmenter la durée journalière des suivis. Le principe de l'observation en guet à la mer est de dénombrer tous les oiseaux qui traversent le champ de vision de la longue vue et de noter d'autres critères importants tels que l'espèce, la direction de vol, le comportement et tout autre critère visible (âge, sexe...). L'observateur effectue un minimum de balayage horizontal et conserve un angle de vue fixe.

Le protocole d'échantillonnage « scan » est effectué depuis le même point fixe situé sur la côte. L'ensemble de la zone d'étude rapprochée est balayée à la longue vue afin de détecter, d'identifier et de recenser tous les oiseaux présents à un instant donné dans la zone visible. L'angle défini par le balayage visuel est constant (repères terrestres). La session se termine lorsque l'ensemble des oiseaux ont été recensés.

Les **interactions anthropiques** font nécessairement l'objet de descriptions et renseignements précis à savoir : attraction par un navire de pêche, contournement d'un navire de transport, dérangement par un navire de pêche plaisance... De même, l'observateur prend note d'autres critères importants concernant les Puffins des Baléares (comportement, espèces accompagnantes, mixité des groupes avec d'autres espèces de puffins...).

Schéma récapitulatif de la méthode de prospection Guet à la mer :



Stations de guet à la mer échantillonnées en 2016 :

- **Cap Gris-Nez.** Ce site représente le point le plus nordique d'observation en France, il jouit d'une situation particulière favorable pour l'observation des oiseaux marins de passage, sur une zone maritime d'étranglement entre la Manche et la Mer du Nord.
- **Pointe de Penmarc'h.** Ce site est un point stratégique car il permet d'observer les oiseaux marins qui transitent entre le golfe de Gascogne et la Manche.
- **Pointe de Penvins.** Ce site est connu historiquement pour ces rassemblements et stationnements, mais semble de moins en moins utilisé par l'espèce.
- **Pointe du Croisic.** Ce site permet l'observation des Puffins sur un site de fréquentation important pour l'espèce.
- **Sables d'Olonne.** Ce site, situé sur la route migratoire des Puffins des Baléares, a permis d'observer d'importants passages en 2016 (**Figure 3**).

L'ensemble des sites ont été suivi au minimum tous les 10 jours entre juillet et septembre 2016.



Figure 3. Observateurs lors d'un suivi hebdomadaire de stationnement.
Sables d'Olonne – août 2016 © LPO Vendée

Limites sur l'interprétation des données

Le guet à la mer est une activité présentant de nombreux biais, qu'il est essentiel de considérer avant toute interprétation. Cette observation de l'activité des oiseaux en mer a pour but de fournir des tendances et des aperçus de phénomènes migratoires difficiles à appréhender. Il représente un échantillonnage de l'activité des oiseaux en mer et non un relevé exhaustif détaillé des effectifs et des comportements. Il est évident que certains oiseaux peuvent être comptabilisés plusieurs fois (passage dans les deux sens), comme d'autres sont ratés (passage derrière une vague, passage pendant la prise de note de l'observateur). L'observation entraîne des différences dans les relevés en fonction de la qualité de l'observateur, des choix d'espèces qu'il priorise, des conditions météorologiques, la hauteur du point de vue ou encore l'orientation du vent. Ces biais sont différents entre les sites et parfois d'une sortie à l'autre. D'une manière générale, le guet à la mer est une activité bénévole réalisée par quelques observateurs expérimentés. Les observateurs développent généralement leur méthodologie de comptage et acquièrent certaines habitudes, qu'il est parfois difficile d'intégrer dans les bases de données. Les informations relevées concernant les axes de vols, les âges des individus ou les types d'interactions anthropiques sont généralement pertinentes en fonctions des problématiques locales, et donc priorisées différemment par les observateurs. Les informations sont donc parfois différemment incomplètes suivant les sites, spécifiquement en cas de passage intense. L'homogénéisation des protocoles est en cours d'assimilation mais nécessite un temps et une réflexion conséquents pour convenir à l'ensemble des problématiques et des observateurs qui investissent également du temps de loisir dans cette activité. Certaines informations sont très difficiles à juger depuis un télescope terrestre, comme la distance de passage à la côte des oiseaux ou les comportements à longue distance, et sont pourtant essentiels à la compréhension des phénomènes migratoires. Les interprétations sont généralement influencées par l'expérience de l'observateur et les rédactions sont donc naturellement sujettes à discussion et à critiques.

1.4 Données opportunistes :

L'ensemble des données opportunistes disponibles à l'échelle des façades ont également été récoltées dans la mesure du possible et intégrées à l'analyse des données sur la période considérée (juin à septembre 2016 et éventuellement janvier à juin 2016). Les organismes travaillant au suivi 2016 ont servi de relais locaux et ont transmis les données opportunistes disponibles récoltées au sein de leur réseau. La Normandie, par exemple, a fourni 65 données dont une partie a été réalisée selon le protocole du suivi sur les sites de stationnement.

D'autres sources d'informations ont été mobilisées comme les portails de saisie en ligne. Ainsi la Bretagne a fourni 445 données via le site Faune-Bretagne notamment piloté par les associations Bretagne-Vivante et GEOCA (**Collectif in www.faune-bretagne.org, 2016**).

Concernant le guet à la mer, le portail de saisie <http://www.trektellen.nl> a également été consulté pour compléter l'ensemble des données de Puffins des Baléares, notamment sur le littoral de la Manche.

L'ensemble de ces données ont ensuite été triées et analysées pour permettre d'affiner les résultats et tendances obtenues par les suivis protocolés. Les données opportunistes sont inégalement réparties du fait de la disponibilité des données, notamment via les portails de saisie en ligne.

Les données opportunistes comportent souvent moins d'informations que les données protocolées et ne permettent qu'une analyse plus sommaire. Ainsi, elles ne comportent que rarement une localisation précise des radeaux, ne regroupent pas les données d'absence... En revanche, ces données offrent un très important complément d'information aux données protocolées, y compris sur les sites de suivi protocolés et permettent une comparaison géographique et interannuelle. Elles offrent également une image de la prospection réalisée sur le littoral pour l'espèce.

2 Résultats et Discussion

2.1 Généralités

Le suivi mené en 2016 à l'échelle des deux façades a permis d'enregistrer plusieurs centaines de données protocolées et opportunistes sur le Puffin des Baléares. La période de suivi et les sites ont été relativement bien choisis et adaptés puisque des effectifs importants ont été enregistrés aussi bien en stationnement (plus de 3 000 individus notés sur plusieurs sites) qu'en guet à la mer (jusqu'à 5 500 oiseaux sur le site de Brignogan le 16 septembre).

Les effectifs enregistrés sur les différents sites se situent dans les moyennes notées au cours des dernières années et la phénologie est également assez proche de ce qui a été noté précédemment.

De juin à 30 septembre 2016, plus de 2 000 données protocolées de Puffin des Baléares ont été collectées et renseignées pour fournir l'analyse auxquelles s'additionnent plusieurs centaines de données opportunistes :

- 18 données récoltées avec les suivis protocolés menés par le GON
- 41 données récoltées avec les suivis protocolés menés par le GONm
- 65 données opportunistes fournies par le GONm
- 47 données récoltées avec les suivis protocolés menés par le GEOCA
- 1544 données récoltées avec les suivis protocolés menés par Bretagne-Vivante
- 511 données récoltées avec les suivis protocolés menés par la LPO 44
- 158 données récoltées avec les suivis protocolés menés par la LPO 85
- 11 données transmises par le Parc Naturel Marin d'Iroise
- 445 données extraites du portail de saisie en ligne Faune Bretagne (**Collectif in www.faune-bretagne.org, 2016**)
- Les synthèses automatiques fournies par le site <http://www.trektellen.nl> et qui totalisent plusieurs milliers de puffins observés

Les pics de données sur l'espèce sont majoritairement corrélés aux maxima de ses effectifs. Mais il est important dans ce type d'étude de bien prendre en compte les données d'absence des suivis protocolés (moins évident avec les données opportunistes).

2.2 Phénologie de présence en 2016

Analyse globale

Si l'on analyse l'ensemble des données disponibles entre le 1^{er} janvier et le 30 septembre 2016, on constate une phénologie assez marquée de l'espèce avec une quasi-absence durant les 4 premiers mois de l'année (fait assez habituel au cours des années précédentes), une présence à la pointe bretonne en début et fin de saison (juin à mi-juillet puis septembre), une présence très marquée en période estivale en Manche occidentale : Côtes-d'Armor et ouest Cotentin où les oiseaux stationnent longuement, et une présence également en période estivale dans les départements de Loire-Atlantique et Vendée (**Figure 4**, **Figure 5** et **Figure 6**).

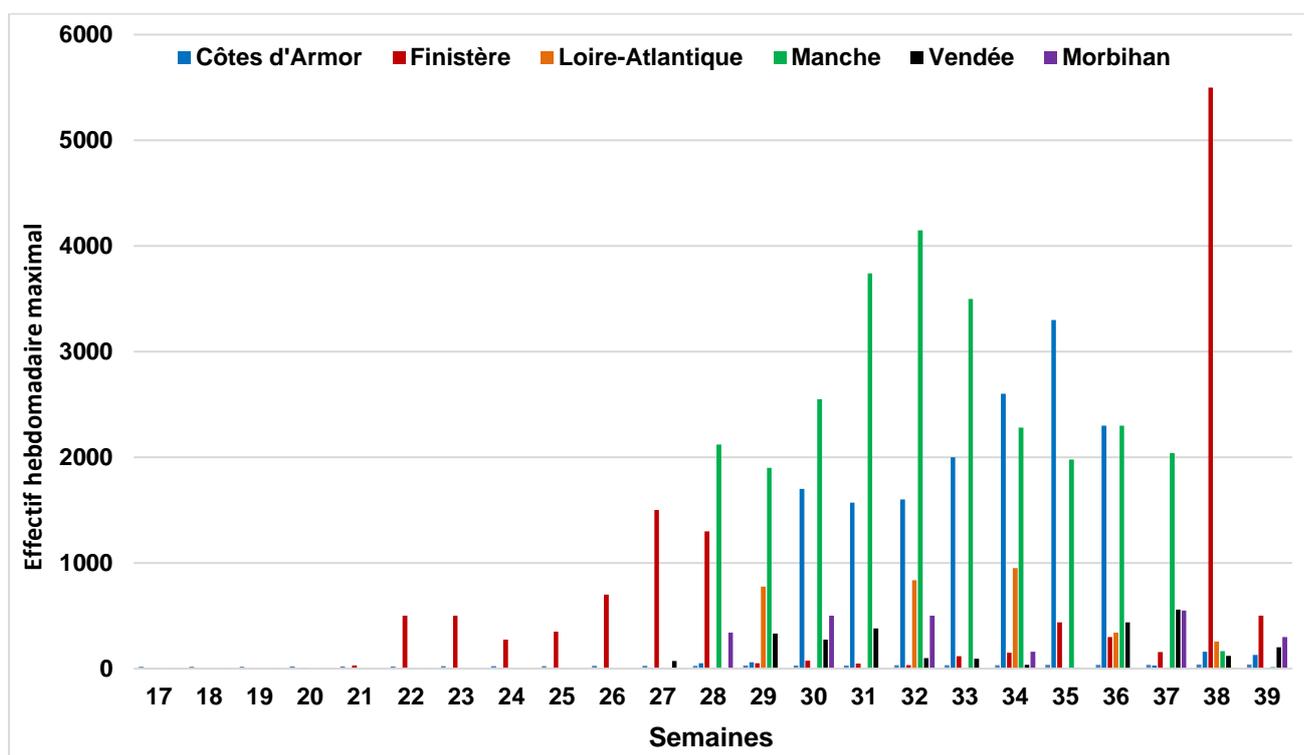


Figure 4. Phénologie de présence du Puffin des Baléares en 2016 par département littoral (Effectif maximal hebdomadaire sur un site du département)

En Bretagne, quelques données seulement font état de la présence d'individus en janvier 2016 mais toujours en nombre inférieur à 5 oiseaux. Deux données sont également rapportées durant les semaines 13 et 14 (3 et 1 oiseaux) mais globalement l'espèce semble complètement absente au printemps 2016. Durant la semaine 17 (fin avril), quelques oiseaux sont signalés à la fois dans le Morbihan, le Finistère et les Côtes-d'Armor. Des observations du même type sont reconduites dans les semaines qui suivent mais le premier groupe supérieur à 6 oiseaux est noté dans le Finistère durant la semaine 21 (fin mai). La semaine suivante, 350 individus sont notés en baie de Douarnenez. Plusieurs centaines d'oiseaux sont notés sur différents sites du département du Finistère jusqu'au pic de 1 500 atteint en semaine 28. Les semaines suivantes, le Finistère est quasi-déserté (quelques dizaines d'oiseaux) tandis que les Côtes-d'Armor et la Manche voient apparaître de forts contingents de manière assez nette et rapide (respectivement 1 700 et 2 040 oiseaux en semaine 30 – fin juillet).

Les deux sites concernés du fond de baie de Saint-Brieuc et de la baie du Mont Saint-Michel vont alors accueillir un minimum de 5 000 à 6 000 oiseaux au total et avec visiblement peu de variations (1 600 à 3 300 individus en baie de Saint-Brieuc et 1 500 à 4 150 en baie du Mont Saint-Michel) durant plusieurs semaines (Figure 5). Les effectifs ont été assez stables sur ces deux sites durant 8 à 9 semaines environ, les plus faibles effectifs notés relevant certainement de sous-détection en mer du fait de l'éloignement des radeaux. Toutefois des sites secondaires sont également fréquentés, probablement par ces mêmes oiseaux. Ainsi le site de Baubigny dans la Manche a vu des stationnements de 700 à 3 020 oiseaux durant les semaines 31 à 33. Les effectifs des sites costarmoricains et normands se sont effondrés ensuite durant les semaines 37 et 38. Et justement la semaine 38 est marquée dans le Finistère par un passage massif de 5 500 individus vers l'ouest depuis le site de migration de Brignogan le 16 septembre. Ceci semble indiquer une désertion groupée et rapide de la Manche Ouest par l'espèce. A noter que le site du cap Gris Nez n'a vu pendant le même temps qu'un passage très limité d'individus ce qui renforce cette hypothèse d'un départ massif à la mi-septembre des oiseaux ayant stationné en Manche occidentale durant les mois de juillet et août.

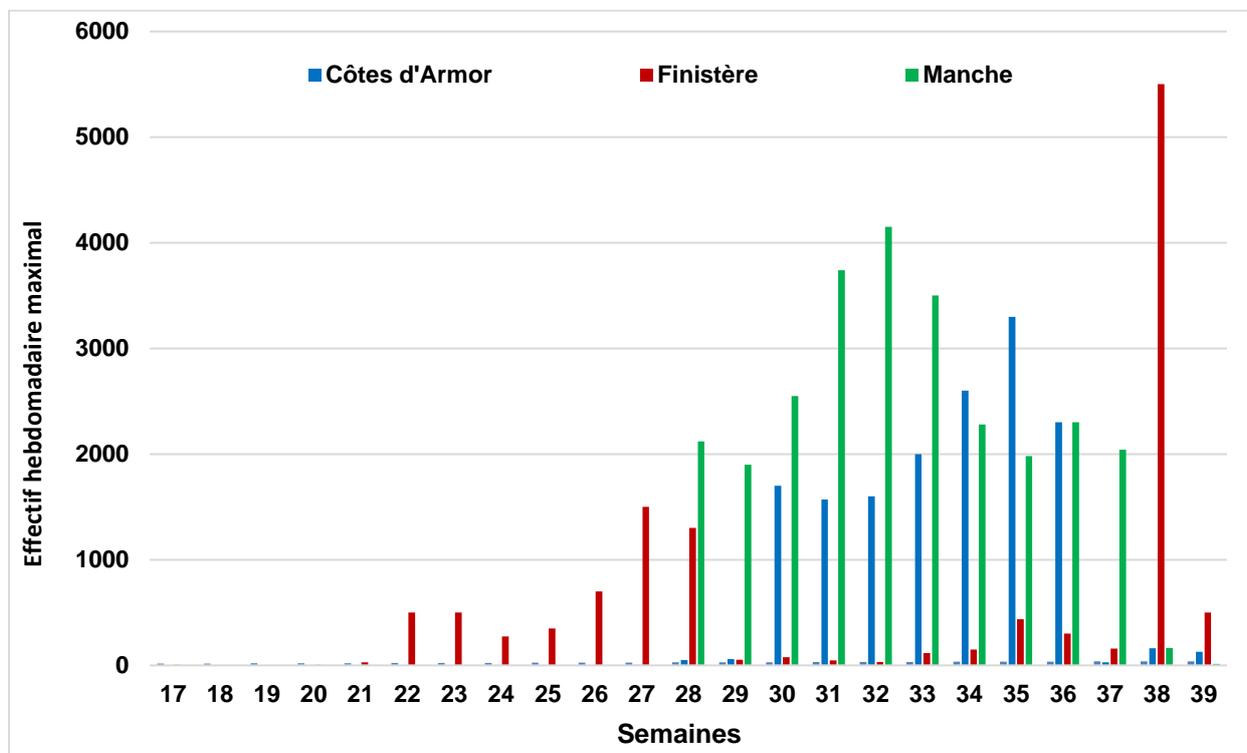


Figure 5. Phénologie de présence du Puffin des Baléares en 2016 par département littoral sur le littoral de la Manche – le Finistère est inclus comme département entier pour comparaison (Effectif maximal hebdomadaire sur un site du département)

Sur la façade atlantique, les regroupements semblent avoir été moindres qu'en Manche avec des effectifs maximum hebdomadaires toujours inférieurs à 1 000 oiseaux (**Figure 6**). Des oiseaux ont toutefois été notés durant toute la saison estivale en Loire-Atlantique ce qui traduit certainement un stationnement local sans doute plus éloigné des côtes. Le Mor Braz, qui est habituellement un site de stationnement important n'a pas connu de pic de présence au vu des comptages réalisés tout au moins.

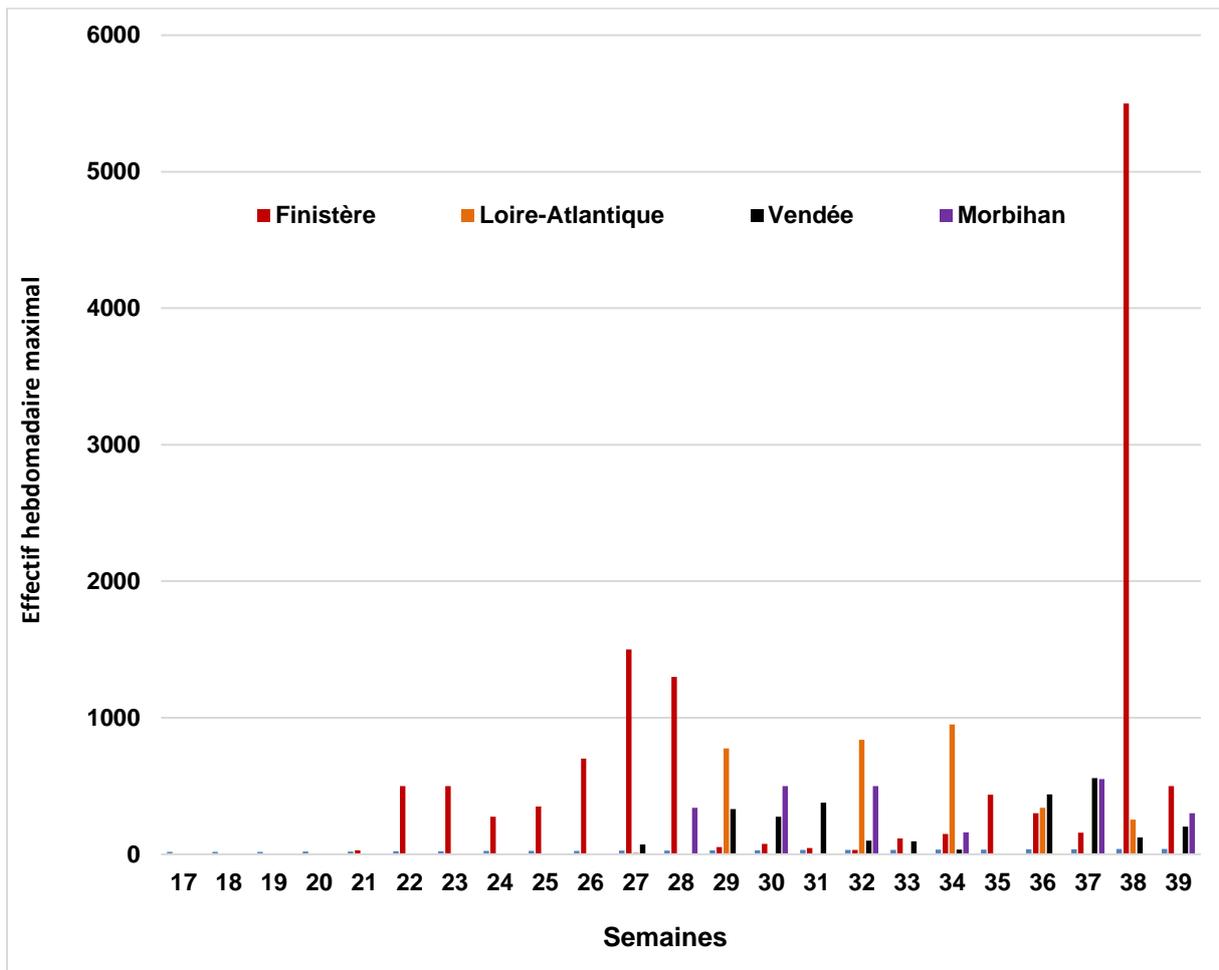


Figure 6. Phénologie de présence du Puffin des Baléares en 2016 par département littoral sur le littoral Atlantique – le Finistère est inclus comme département entier pour comparaison (Effectif maximal hebdomadaire sur un site du département)

Comparaison avec les années passées

Afin de comparer la phénologie observée en 2016 à celles des années passées, nous avons confronté des données issues de méthodes identiques et à des échelles bien définies. Ainsi la Bretagne a fait l'objet d'un suivi quasi-identique (protocole + données opportunistes) en 2015 (**Bretagne-Vivante & GEOCA, 2016 ; Collectif in www.faune-bretagne.org, 2016**) (**Figure 7** et **Figure 8**).

De manière globale, le pic de présence du Puffin des Baléares a été plus précoce en Bretagne en 2016 qu'en 2015. Le millier d'individus cumulé a été atteint dès la semaine 27 en 2016 contre la semaine 31 en 2015. Le pic maximal d'oiseaux (supérieur à 6000 dans les 2 cas) et la fréquentation moyenne (1 500 à 3 500) en période estivale sont en revanche relativement proches entre ces deux années. La diminution des effectifs semble également plus tardive en 2016 avec un pic en semaine 38 (mi-septembre) contre la semaine 36 en 2015.

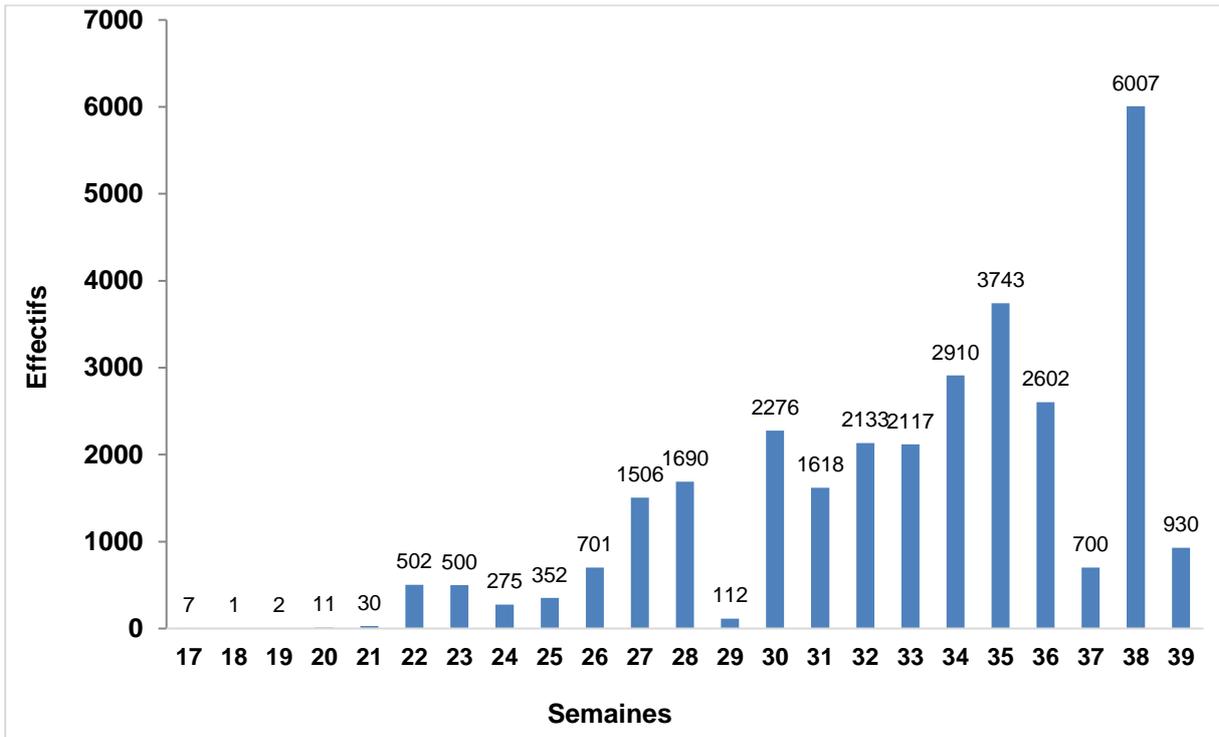


Figure 7. Phénologie de présence du Puffin des Baléares en Bretagne en 2016

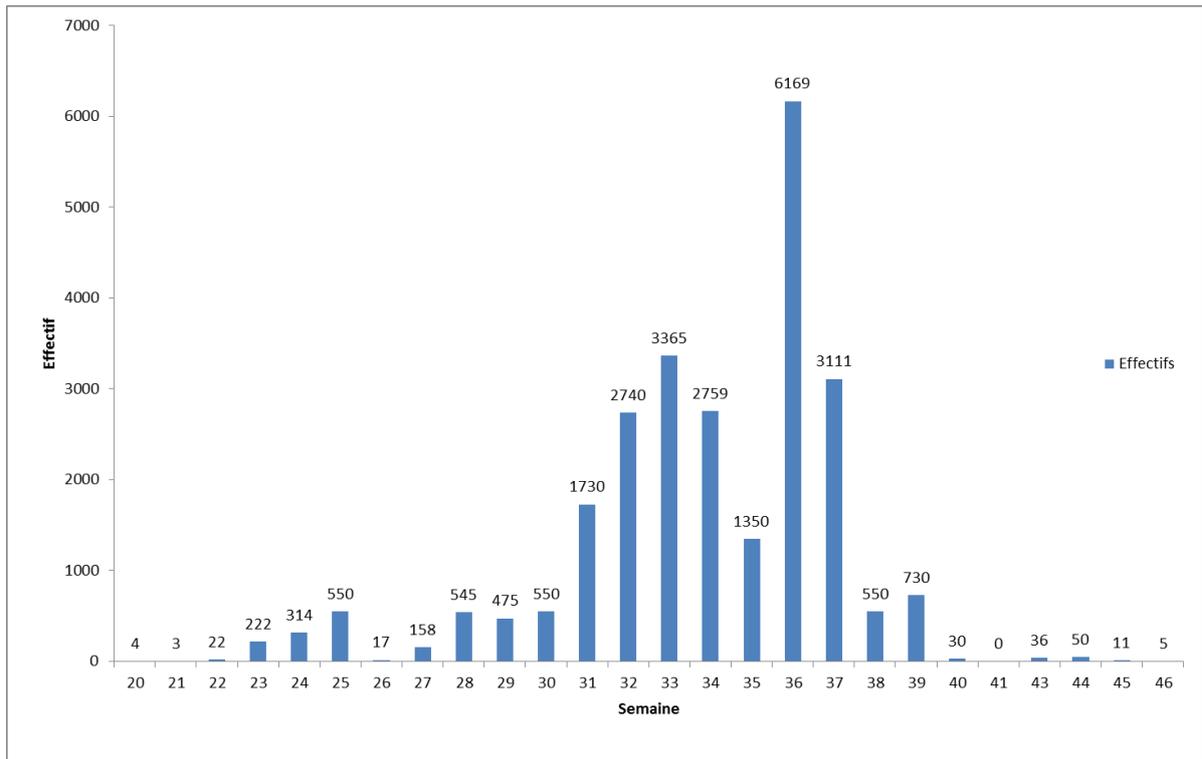


Figure 8. Phénologie de présence du Puffin des Baléares en Bretagne en 2015

Façade Manche Est / Mer du Nord :

Si l'on focalise sur la façade Manche Est / Mer du Nord, on constate une arrivée massive des Puffins des Baléares en baie du Mont Saint-Michel en semaine 28 qui semble correspondre à la réalité à la vue des données des sites plus occidentaux et de la phénologie constatée en Bretagne (**Figure 5 et Figure 7**). Le stationnement massif (souvent supérieur à 3 000 individus) va se poursuivre sur ce site pendant environ 2 mois, tout comme sur le site proche de la baie de Saint-Brieuc. Les effectifs stables sur ces 2 sites à des dates de comptage similaires semblent indiquer des échanges limités entre les deux groupes. En revanche, les observations réalisées plus au nord du Cotentin à Baubigny pourraient être liées aux mêmes oiseaux que la baie du Mont Saint-Michel. En effet, la présence d'oiseaux sur ce site a été plus brève et l'effectif maximal (3 020 individus le 13 août) correspond aux effectifs maximaux notés en baie du Mont Saint-Michel la même semaine (3 300 individus le 18 août) et où des désertions de plusieurs jours sont régulièrement notées malgré des recherches (**M. Beaufils, Comm. Pers.**)

Comme en Côtes-d'Armor, les effectifs normands se sont effondrés durant la semaine 38. Et justement la semaine 38 a été marquée plus à l'ouest dans le Finistère par un passage massif de 5 500 individus vers l'ouest depuis le site de migration de Brignogan le 16 septembre. Ceci semble indiquer une désertion groupée et rapide de la Manche Ouest par l'espèce.

A l'extrême est, en Mer du Nord, le site du cap Gris Nez n'a vu aucun Puffin des Baléares durant les comptages de juillet. Un premier individu est détecté le 4 août mais le passage sera irrégulier et quasi-inexistant jusque mi-septembre. Après cette date, l'espèce est notée à chaque sortie mais en très faibles effectifs (maximum de 4 oiseaux le 17 septembre). Ce passage très limité d'individus en Mer du Nord renforce l'hypothèse d'un stationnement important d'environ 5 000 à 6 000 individus minimum en Manche Occidentale en 2016 uniquement durant la période estivale (fin juillet à mi-septembre) se caractérisant par des arrivées et départs massifs des oiseaux depuis la façade atlantique.

Façade Atlantique / Manche-Ouest :

En Vendée, le passage d'oiseaux est bien détecté durant la fin juin et le mois de juillet avec plusieurs centaines d'oiseaux lors des séances de guet à la mer. Le flux se réduit toutefois durant les semaines 33 à 35 (seconde quinzaine d'août). La Loire-Atlantique a vu le passage de Puffins des Baléares durant toute la période avec un pic autour du mois d'août. Il est cependant difficile de déterminer si les individus sont en transit ou liés à des stationnement locaux, régulièrement observés sur le site.

En Bretagne, quelques données seulement font état de la présence d'individus en janvier 2016 mais toujours en nombre inférieur à 5 oiseaux. Deux données sont également rapportées durant les semaines 13 et 14 (3 et 1 oiseaux) mais globalement l'espèce semble complètement absente au printemps 2016. Durant la semaine 17 (fin avril), quelques oiseaux sont signalés à la fois dans le Morbihan, le Finistère et les Côtes-d'Armor. Des observations du même type sont reconduites dans les semaines qui suivent mais le premier groupe supérieur à 6 oiseaux est noté dans le Finistère durant la semaine 21 (fin mai). La semaine suivante, 350 individus sont notés en baie de Douarnenez. Plusieurs centaines d'oiseaux sont notés sur différents sites du département du Finistère jusqu'au pic de 1 500 atteint en semaine 28. Les semaines suivantes, le Finistère est quasi-déserté (quelques dizaines d'oiseaux) tandis que les Côtes-d'Armor (et la Manche) voient apparaître de forts contingents de manière assez nette et rapide (respectivement 1 700 et 2 040 oiseaux en semaine 30 – fin juillet). Les deux sites concernés en limite de façade (fond de baie de Saint-Brieuc et de la baie du Mont Saint-Michel) vont alors accueillir environ 5 000 à 6 000 oiseaux au total et avec visiblement peu de variations (1 600 à 3 300 individus en baie de Saint-Brieuc et 1 500 à 4 000 en baie du Mont Saint-Michel) durant plusieurs semaines. Les effectifs ont été assez stables sur ces deux sites durant 8 semaines environ, les plus faibles effectifs notés parfois relevant certainement de sous-détection en mer. Les effectifs des sites costarmoricains et normands s'effondrent ensuite durant les semaines 37 et 38. Et justement la semaine 38 est marquée dans le Finistère par un passage massif de 5 500 individus vers l'ouest depuis le site de migration de Brignogan le 16 septembre. Ceci semble indiquer une désertion groupée et rapide de la Manche Ouest par l'espèce.

2.3 Distribution des stationnements

Au total, 4 sites de stationnement ont été suivis de manière régulière (hebdomadaire) et protocolée entre juin et septembre 2016. Les 3 sites situés en Manche occidentale ont tous accueillis des effectifs supérieurs à 3 000 individus simultanés en 2016 mais seuls les sites des baies de Saint-Brieuc et du Mont Saint-Michel ont régulièrement dépassé le seuil de 1 000 individus (**Figure 9**). Les suivis hebdomadaires ont permis de montrer les échanges inter-sites notamment en étudiant la phénologie (**cf. II. 2.**). Si l'on compare la distribution des stationnements (effectifs maximum) mensuels, on constate une certaine similitude entre les sites de stationnements de Manche occidentale qui voient tous le pic de distribution atteint en août tandis que le site de stationnement de la pointe Finistère se distingue par une présence des oiseaux plus tôt en saison (500 présents en juin) et plus tard (**Figure 10**).

A noter que les sites de guet à la mer voient également le stationnement prolongé d'oiseaux comme cela a été le cas en 2016 à la pointe du Croisic (près de 1 000 individus en radeau le 15 août) ou aux Sables-d'Olonne (régulièrement en radeaux). Le site de Penvins (Morbihan) n'a pas fait l'objet d'observations de grands radeaux comme cela a souvent été le cas par le passé, sans doute du fait de stationnements plus au large.

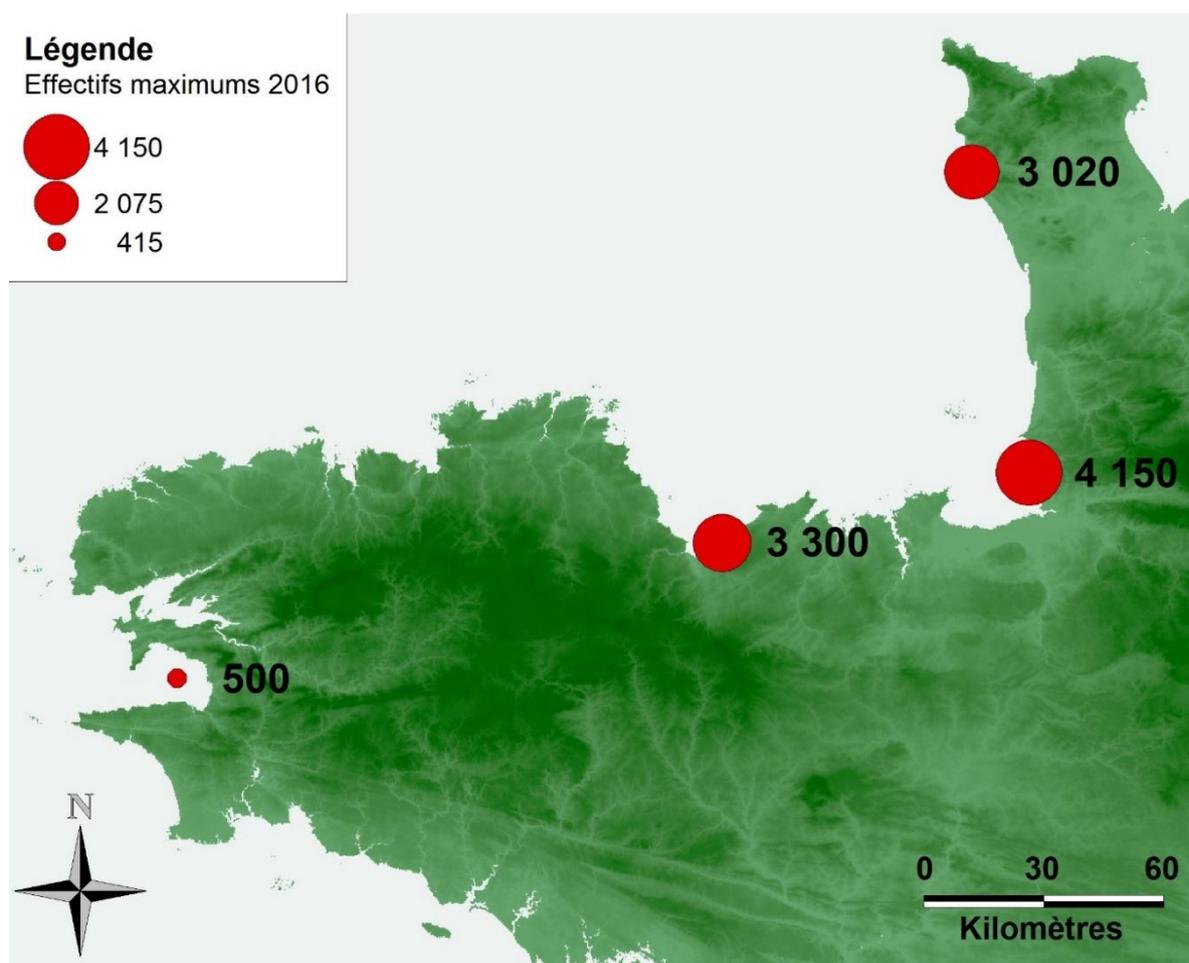


Figure 9. Distribution des effectifs maximum (entre fin juin et fin septembre) observés par site de stationnement suivi en 2016

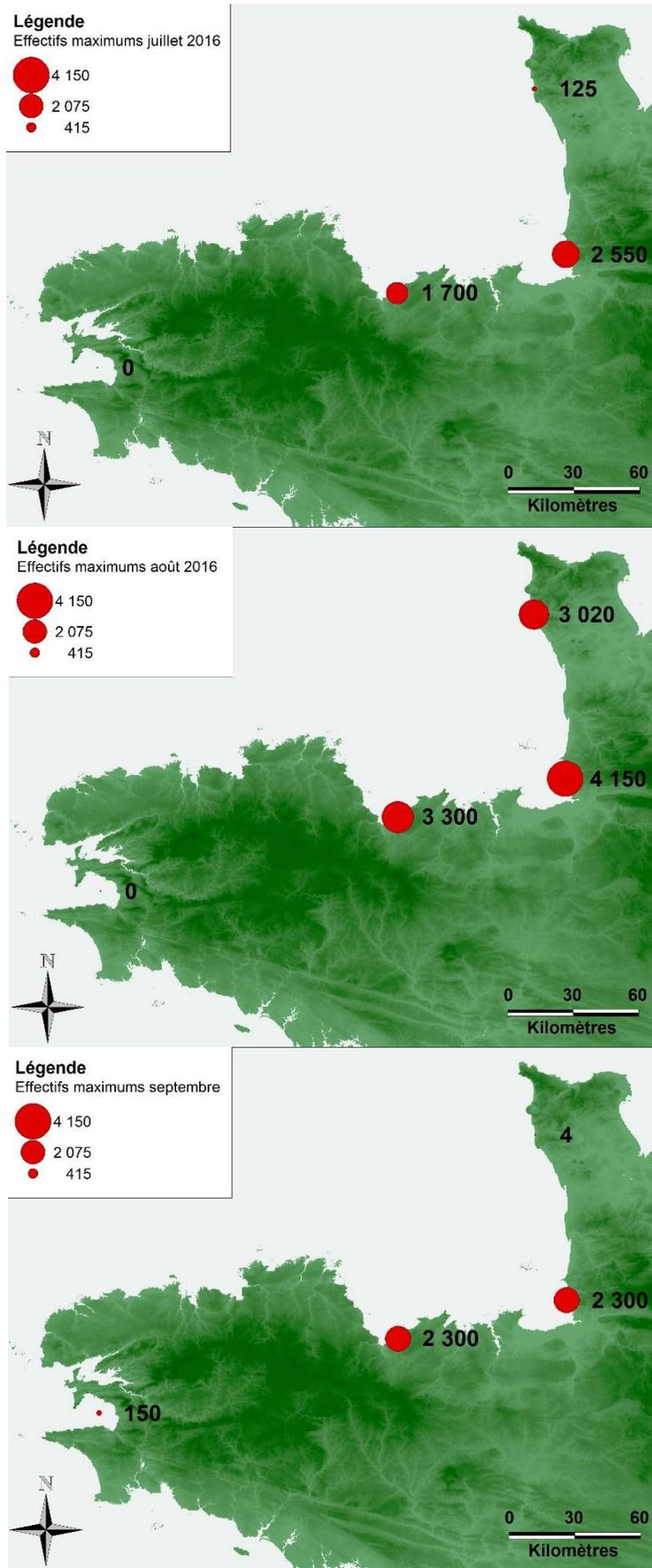


Figure 10. Distribution des effectifs maximum mensuels (juillet à septembre) par site de stationnement suivi en 2016

Baie de Douarnenez (Finistère) :

La baie de Douarnenez n'a pas fait l'objet d'un suivi protocolé depuis la côte mais plutôt d'une veille menée par le Parc Naturel Marin dans le cadre de ses suivis. Les données récoltées sont toutefois intéressantes puisqu'elles mettent en évidence la présence d'oiseaux en début de saison (juin notamment avec régulièrement 500 oiseaux en radeaux pendant plusieurs semaines), la disparition de l'espèce durant les mois de juillet et août et la réapparition de radeaux en septembre (**Figure 11**). La baie de Douarnenez se caractérise donc comme une zone de halte migratoire avant un déplacement des oiseaux vers le littoral de la Manche.

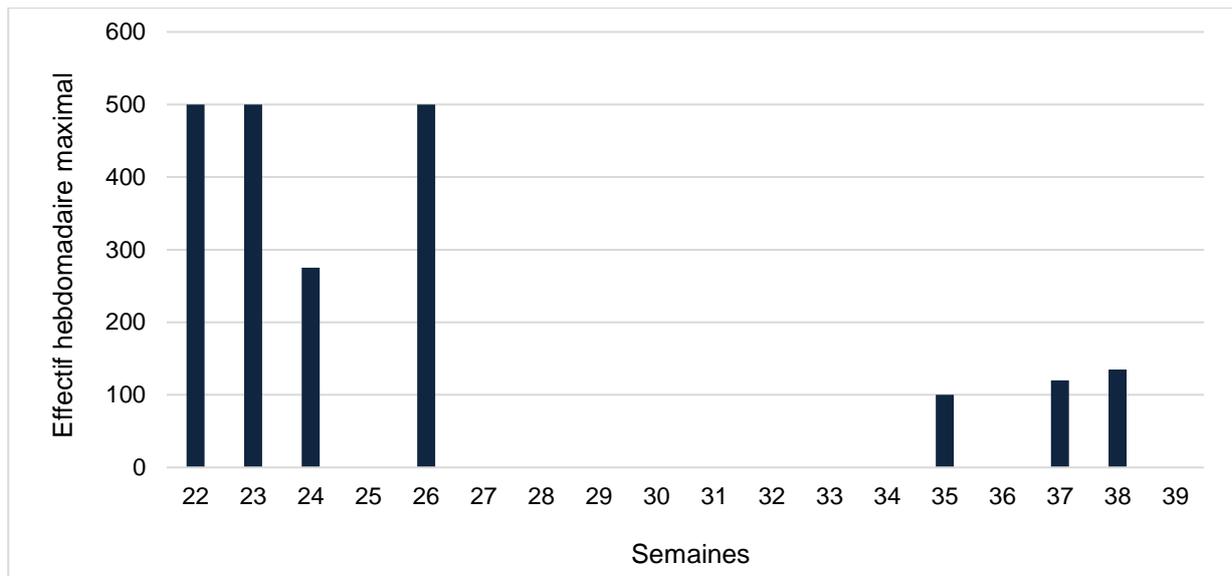
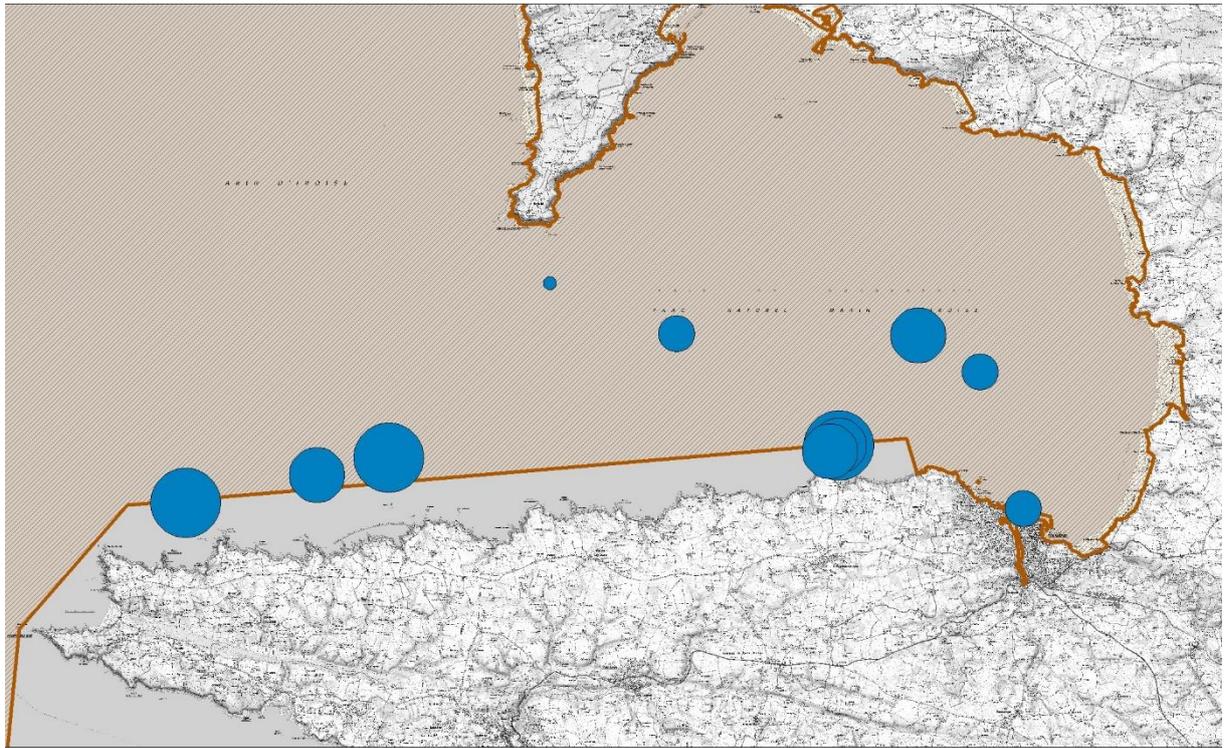


Figure 11. Effectifs hebdomadaires maximum enregistrés en baie de Douarnenez entre juin et septembre 2016

La géolocalisation des radeaux observés en 2016 permet de mieux se rendre compte des zones de stationnement du Puffin des Baléares en baie de Douarnenez (**Figure 12**). Une grande part des contacts sont ainsi enregistrés sur le littoral du cap Sizun, en limite du territoire du Parc Marin. Les autres contacts sont effectués en fond de baie, probablement sur des zones d'alimentation.



Légende

Effectifs des radeaux en 2016

-  300 - 500 (3)
-  200 - 300 (4)
-  100 - 200 (3)
-  50 - 100 (1)

 Parc naturel marin d'Iroise

0 4 8
Kilomètres



Figure 12. Distribution des radeaux observés en baie de Douarnenez en 2016

Baie de Saint-Brieuc (Côtes-d'Armor) :

La baie de Saint-Brieuc a fait l'objet d'un suivi protocolé hebdomadaire de juillet à septembre. Si la présence d'oiseaux a été notée localement dès le mois de juin (jusqu'à quelques dizaines d'individus), une arrivée massive a été enregistrée durant la dernière semaine de juillet avec 1 700 individus détectés. Par la suite, les comptages hebdomadaires complétés de quelques données opportunistes depuis le même point de comptage (falaise de la Cotentin) ont permis de constater une certaine stabilité des effectifs pendant environ 1 mois puis une hausse à partir de la fin août pour atteindre un pic à 3 300 individus le 27 août (**Figure 13**). Le site de la baie de Saint-Brieuc présente l'avantage de fournir une pression d'observation importante et régulière sur l'espèce. Ainsi des comptages (hebdomadaires généralement) ont été effectués durant la période de présence estivale de l'espèce depuis 2010. Ceci permet aujourd'hui de mesurer les variabilités interannuelles, même s'il faut préciser que les stationnements au large des côtes ne sont pas détectés et pris en compte par ces comptages, ce qui peut aisément fausser les apparentes évolutions. Les résultats obtenus en 2015 avec la même méthodologie montrait une arrivée visiblement plus progressive des effectifs en baie de Saint-Brieuc et surtout un stationnement plus long avec des effectifs importants jusqu'en semaine 39 (contre la semaine 36 en 2016) (**Figure 14**).

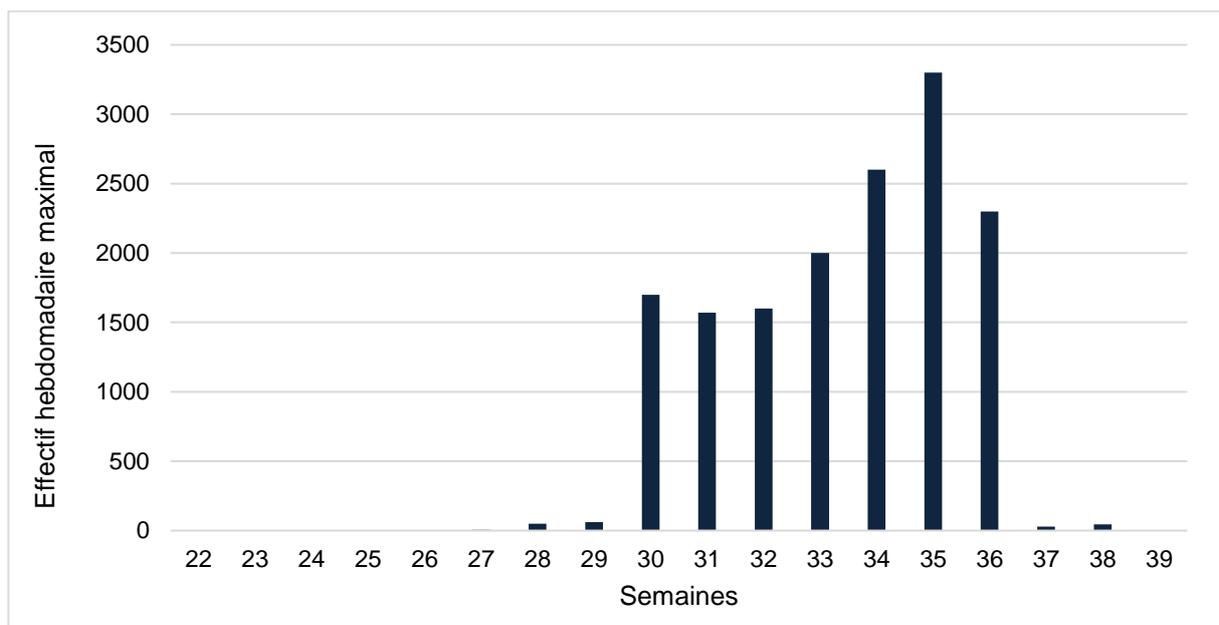


Figure 13. Effectifs hebdomadaires maximum enregistrés à la Cotentin (Planguenoual)

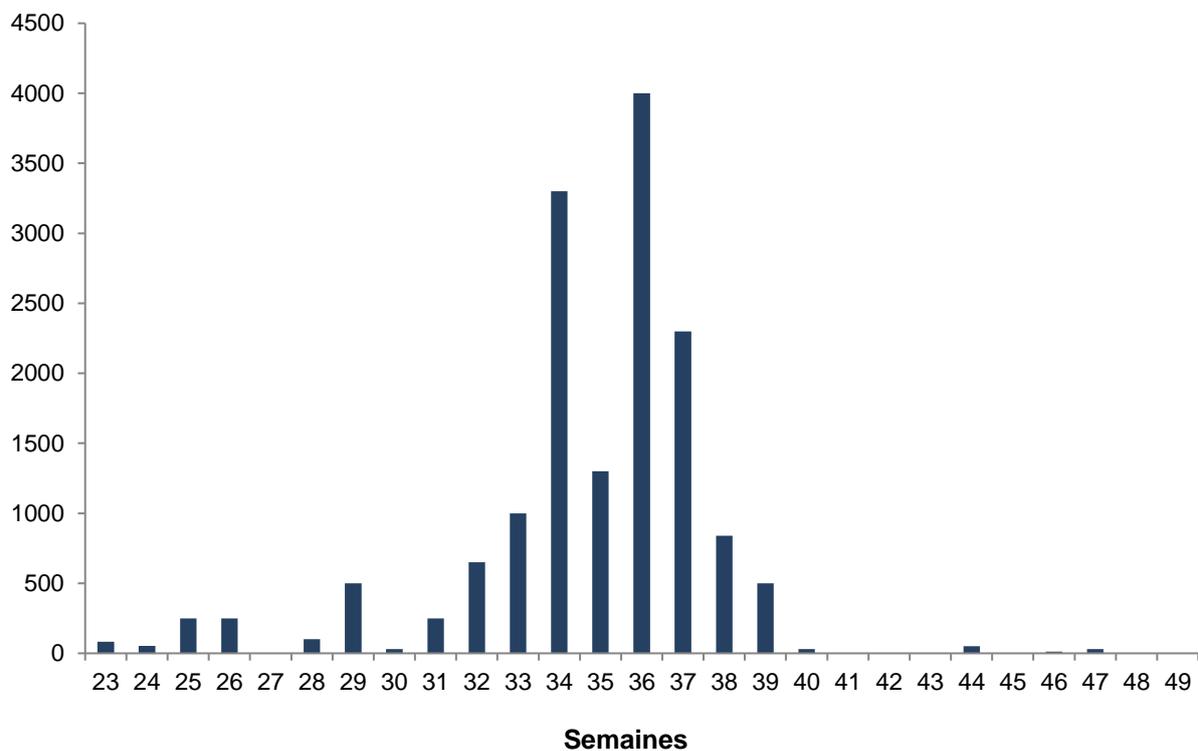
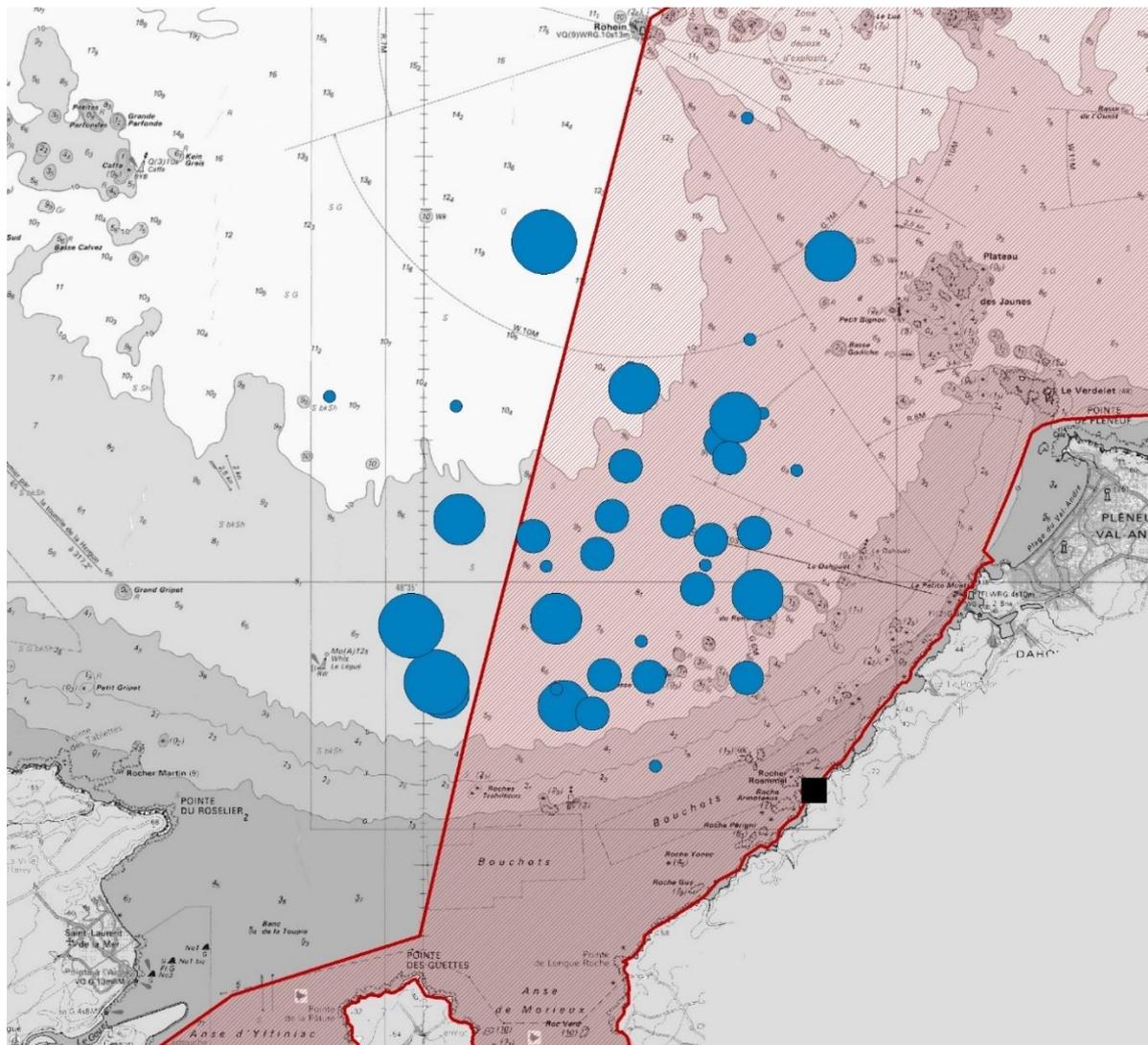


Figure 14. Effectifs hebdomadaires maximum enregistrés à la Cotentin (Planguenoual) en baie de Saint-Brieuc en 2015 (**Bretagne-Vivante & GEOCA, 2016**)

En termes de distribution des radeaux, l'année 2016 a montré des résultats assez similaires à ceux des années précédentes avec des stationnements généralement proches de la ligne bathymétrique des 10 mètres (Figure 15). Comme déjà remarqué par le passé, les radeaux ont semblé stationner à distance plus importante des côtes en début de saison (souvent distants de plus de 5000 mètres) avec un rapprochement progressif en fin de saison (Figure 16). Les localisations opérées de la même manière au cours des suivis FAME 2010-2012 puis en 2013 avaient déjà montré des distributions saisonnières variables, probablement liées à la disponibilité alimentaire (**Février et al., 2011 ; Février et al., 2012 ; Théof et al., 2013**), tandis que la distribution des radeaux en 2015 semblait homogène dans le temps. Les observations réalisées en 2016 montrent globalement une certaine homogénéité de distribution avec celles des années passées, ce qui conforte l'idée d'une forte attractivité générale de ce secteur pour l'espèce, notamment en terme alimentaire. On constate ainsi que l'ensemble du fond de baie, c'est-à-dire des zones maritimes de faible profondeur, est occupé ou exploité par l'espèce à un moment de la saison de présence, même si les groupes les plus importants sont surtout notés au centre du fond de baie, à distance des côtes (**Figure 17**).

De manière générale et sur plusieurs années d'observations, les principaux radeaux sont toujours observés à distance de la côte, tandis que des petits radeaux, de quelques dizaines à centaines d'individus, peuvent en revanche être observés très près du littoral, à quelques centaines de mètres et parfois même près des plages. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les regroupements se fassent au centre de la zone et que le reste du temps, les oiseaux se répartissent en plus petits groupes pour exploiter les zones littorales ou au contraire plus pélagiques. En effet, il a été constaté la présence de l'espèce assez loin en mer au cours de nombreuses sorties réalisées dans le cadre de projets éoliens offshore, mais très généralement en groupes réduits (quelques oiseaux à quelques dizaines).

De même, les transits observés depuis la côte ou en bateau montrent des passages le plus souvent diffus en petits groupes. Les gros rassemblements supérieurs au millier d'oiseaux sont plus généralement notés en fond de baie. En revanche, on connaît encore assez mal les variations de distribution en fonction de la marée. Les comptages et suivis protocolés se sont souvent concentrés aux hauteurs d'eau importantes. Dans tous les cas, les simples observations ponctuelles depuis la côte ne permettent pas d'émettre des hypothèses sur ces variations. Enfin, comme déjà montré également par le passé, les radeaux stationnent régulièrement en dehors de la Zone de Protection Spéciale FR5310050 (**Figure 15**).



Légende

- ZPS FR5310050
- Point d'observation

Effectifs des radeaux en 2016

- 1 000 - 2 000 (3)
- 400 - 1 000 (8)
- 50 - 400 (14)
- 0 - 50 (14)

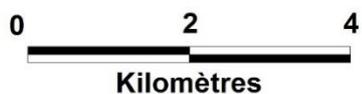


Figure 15. Distribution des radeaux observés en fond de baie de Saint-Brieuc en 2016

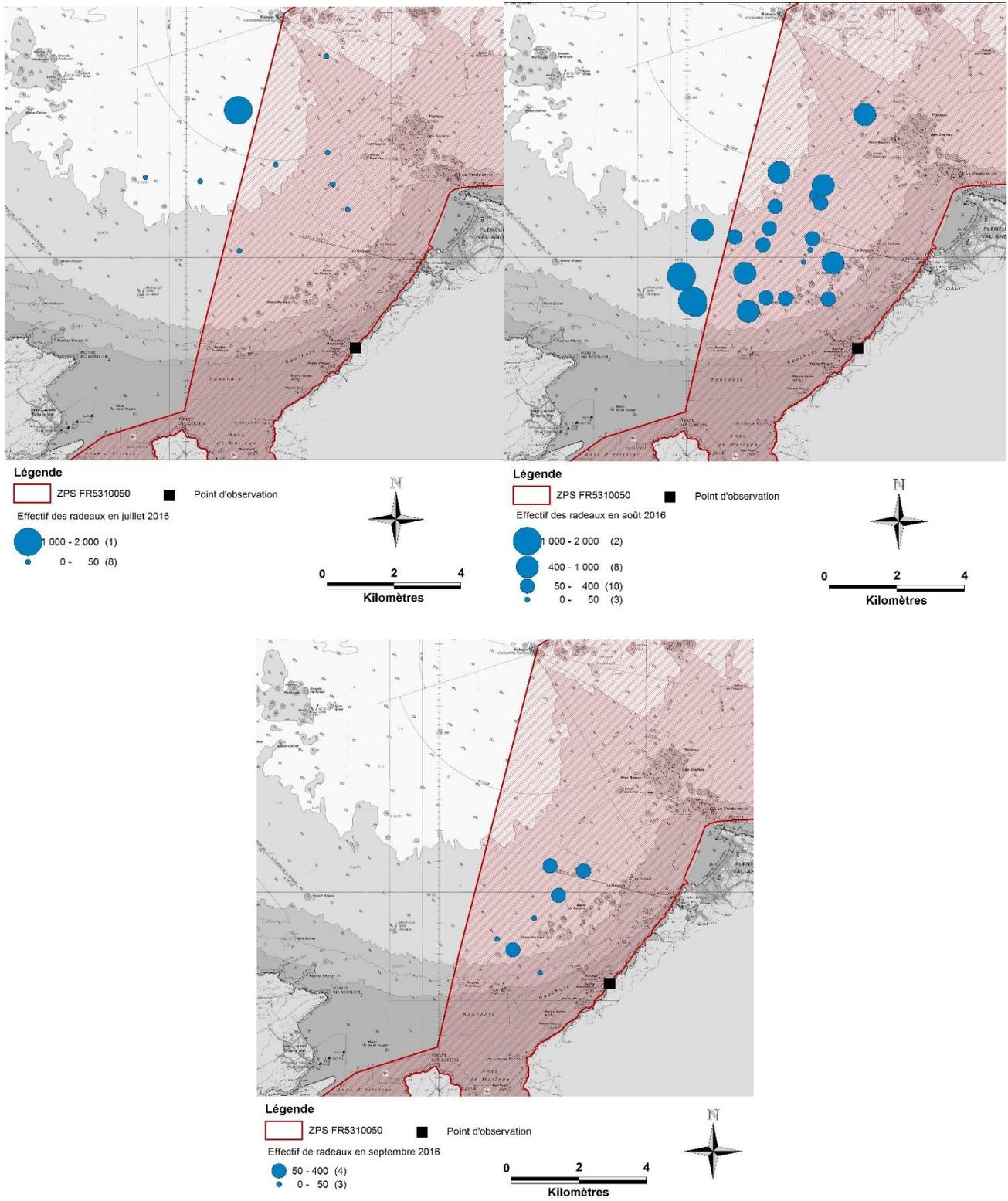


Figure 16. Comparaison mensuelle de la distribution des radeaux de Puffins des Baléares observés en fond de baie de Saint-Brieuc en 2016

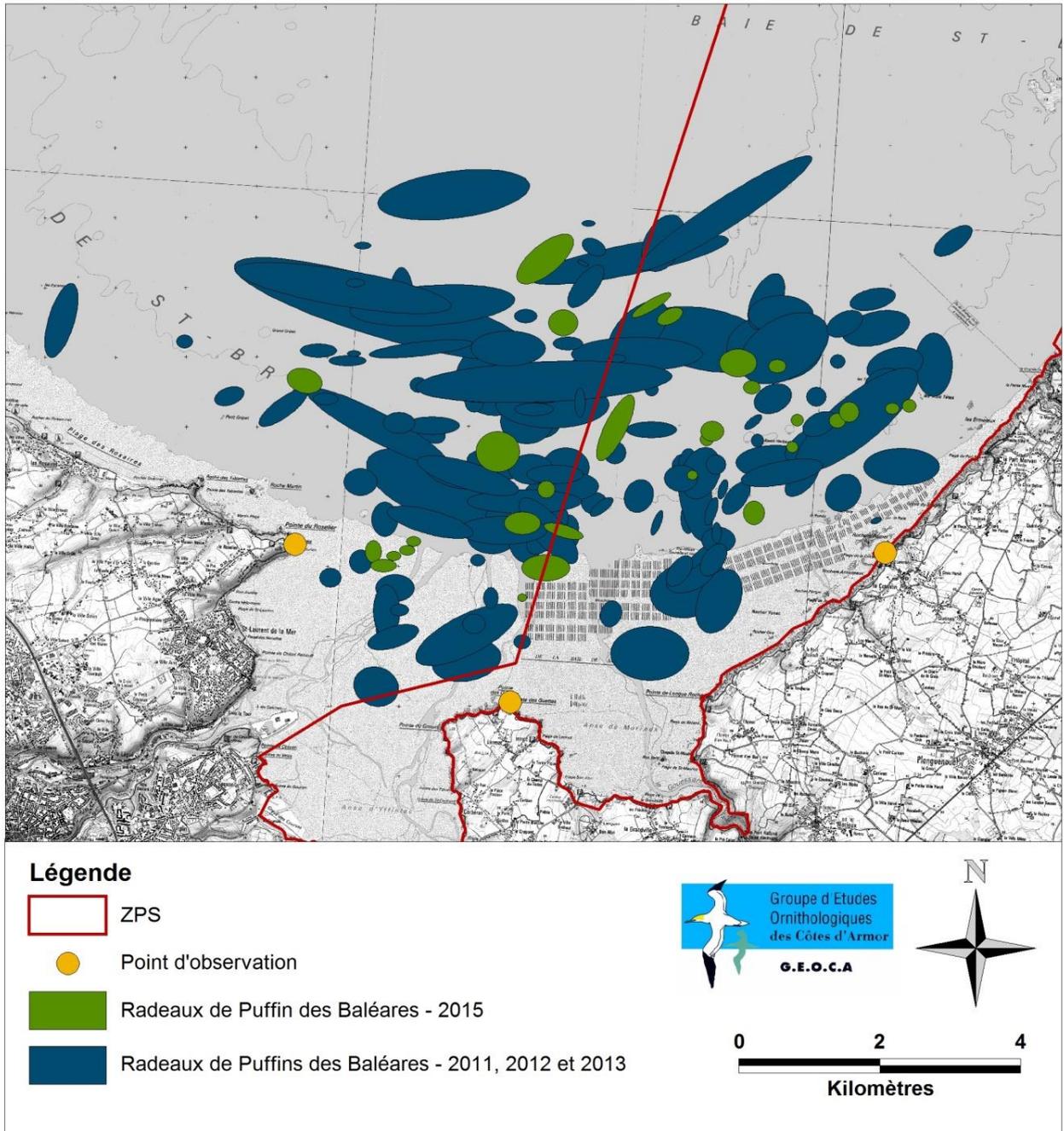


Figure 17. Comparaison de la distribution des radeaux de Puffins des Baléares observés en fond de baie de Saint-Brieuc en 2015 et lors des suivis passés (cumul 2011, 2012, 2013) (Bretagne-Vivante & GEOCA, 2016)

Baie du Mont-Saint-Michel (Manche) :

La baie du Mont Saint-Michel a fait l'objet d'un suivi protocolé hebdomadaire de fin juin à septembre, complété par des données opportunistes calées sur le même protocole. La présence d'oiseaux a été notée localement à partir de la mi-juillet (3 premiers oiseaux le 10). Tout comme en baie de Saint-Brieuc, l'arrivée semble avoir été groupée avec 2 120 oiseaux notés dès le 17 juillet. Le groupe d'oiseaux semble avoir fréquenté le site durant 9 semaines avec un pic à plus de 4 000 oiseaux durant la première quinzaine d'août (**Figure 18**). La désertion du site est ensuite rapide puisque les 1500 individus présents à la mi-septembre ne sont plus présents la semaine suivante. A noter des désertions temporaires en cours de saison malgré des recherches actives comme entre le 17 et le 23 août, période pendant laquelle les effectifs ne dépassent pas les 400 oiseaux. Ces désertions pourraient être liées à des modifications du milieu comme la hausse de turbidité à la suite de coups de vent (**M. Beaufils, Comm. Pers.**). Les oiseaux pourraient alors gagner des sites de repli comme Baubigny. La phénologie et les effectifs observés en baie du Mont Saint-Michel sont relativement proches de ceux observés en baie de Saint-Brieuc et les deux sites pourraient partager le même attrait pour l'espèce à savoir les mêmes ressources (proies), et des potentialités d'accueil globales proches (zones de repos, alimentation...).

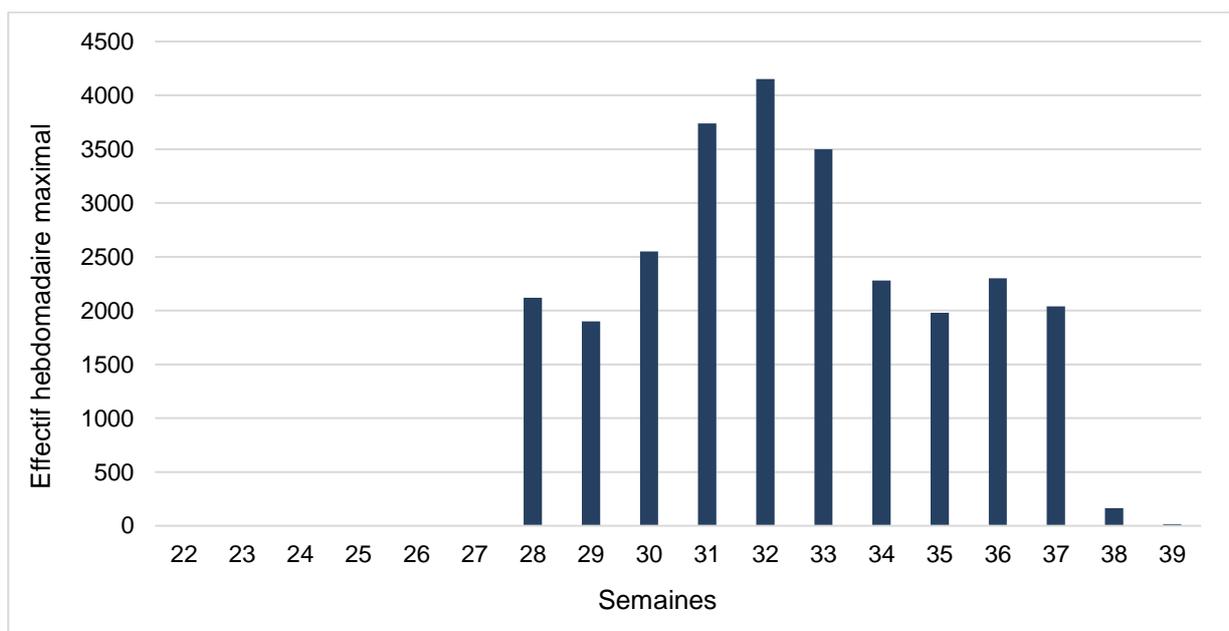
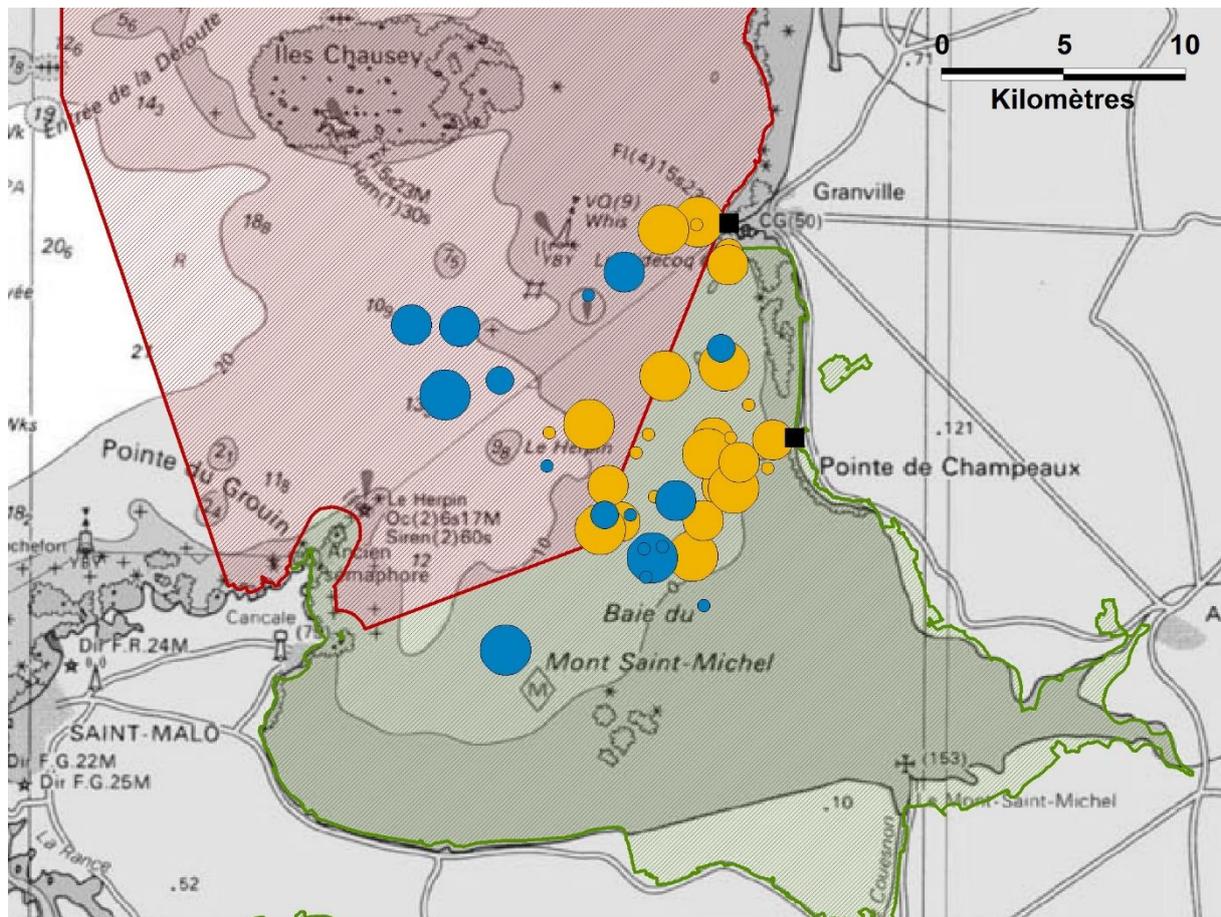


Figure 18. Effectifs hebdomadaires maximum enregistrés en baie du Mont Saint-Michel

La distribution des radeaux de Puffins des Baléares en baie du Mont Saint-Michel est assez dispersée (**Figure 19**). L'ajout de données opportunistes a permis d'augmenter le nombre d'observations et de mieux cerner la distribution locale des radeaux. Comme en baie de Saint-Brieuc, il semble exister des variations de distribution au cours de la saison avec un rapprochement apparent des oiseaux à la côte au fil de la saison (**Figure 20**). Comme observé en baie de Saint-Brieuc, ce phénomène qui serait à préciser pourrait être directement lié aux mouvements saisonniers des proies exploitées sur les 2 sites. Enfin il est intéressant de noter que les radeaux stationnent dans les deux ZPS définies en mer (Chausey FR2510037 et baie du Mont Saint-Michel FR2510048) mais sans une nette distinction entre les deux (**Figure 19**).



Légende

- ZPS FR2510037
- ZPS FR2510048
- Point d'observation

Effectifs données protocolées

- 2 000 - 4 150 (3)
- 1 000 - 2 000 (5)
- 500 - 1 000 (3)
- 0 - 500 (8)

Effectifs données opportunistes

- 2 000 - 4 150 (10)
- 1 000 - 2 000 (7)
- 500 - 1 000 (1)
- 0 - 500 (12)



Figure 19. Distribution des radeaux observés en fond de baie du Mont Saint-Michel en 2016

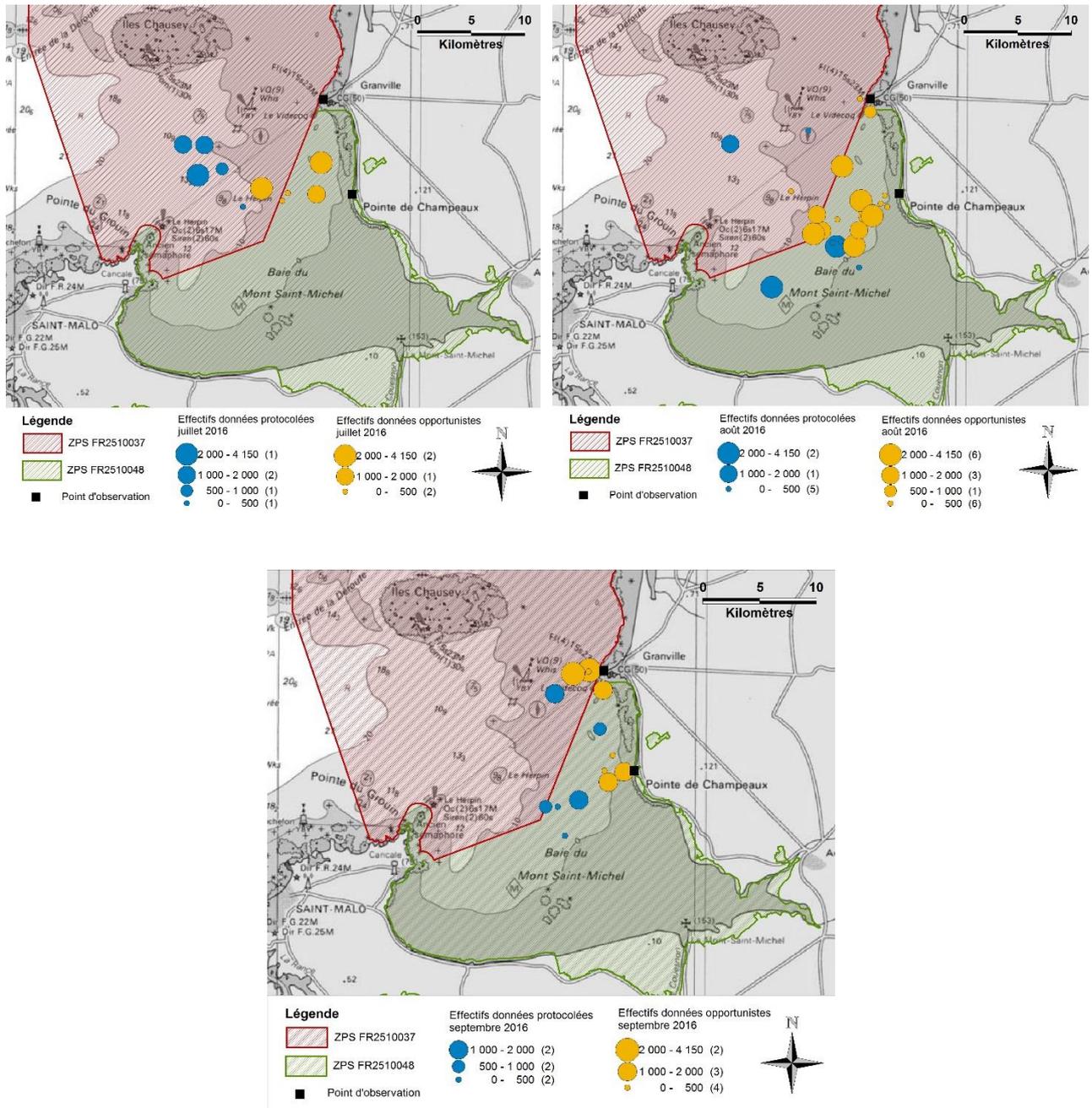


Figure 20. Comparaison mensuelle de la distribution des radeaux de Puffins des Baléares observés en baie du Mont Saint-Michel en 2016

Baubigny (Manche) :

Le site de Baubigny se situe dans la partie nord du golfe normand-breton et constitue le site de stationnement le plus au nord des sites suivis en 2016. Comme tel, on peut imaginer qu'il n'accueille des oiseaux que sur une courte période en bout de migration. Ceci semble se vérifier au vu de la phénologie de fréquentation de l'été 2016 (**Figure 21**). Les effectifs importants se concentrent ainsi sur 3 semaines seulement avec un pic supérieur à 3 000 individus le 13 août. On peut penser que ces oiseaux correspondent à des individus issus des groupes stationnant en baie du Mont Saint-Michel ou en baie de Saint-Brieuc. Même si les radeaux n'ont pas été géolocalisés lors des suivis réalisés en 2016, il est important de noter que toutes les observations sont localisées dans la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR2502018.

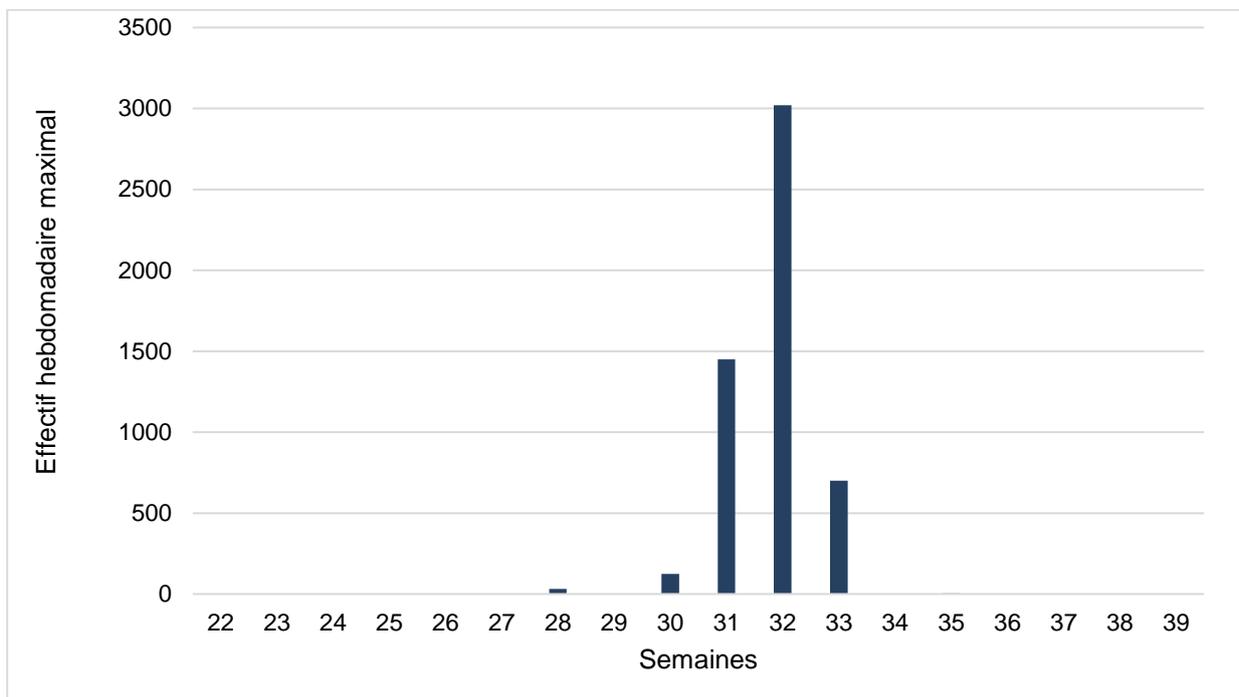


Figure 21. Effectifs hebdomadaires maximum enregistrés au passage de la Déroute

Données opportunistes (Bretagne) :

Les données opportunistes enregistrées en Bretagne sont issues de la base en ligne Faune Bretagne (**Collectif in www.faune-bretagne.org, 2016**). Elles permettent de compléter la vision globale que l'on peut avoir sur l'espèce. Tout d'abord, on constate que l'ensemble du littoral breton fournit des données pour l'espèce mais que peu de sites au final fournissent des effectifs importants. Les principaux sites à fournir des données d'importance du nord au sud sont la baie du Mont Saint-Michel (pointe du Grouin), le fond de la baie de Saint-Brieuc, le site de guet à la mer de Brignogan, la mer d'Iroise et notamment les abords d'Ouessant, la presqu'île de Crozon, la baie de Douarnenez, la baie d'Audierne, les alentours de Groix et le Mor Braz (**Figure 22**). Ces données correspondent assez bien aux données protocolées issues du suivi. Ainsi, le mois de juin voit surtout l'apparition de l'espèce dans le Finistère, suivie d'un glissement des populations en Manche et de l'apparition d'oiseaux en Morbihan (remontés depuis l'Atlantique ou glissement d'oiseaux venant du Finistère ?) (**Figure 23**). Le mois de septembre permet de constater un retour rapide des oiseaux stationnant en Manche occidentale (baie de Saint-Brieuc et baie du Mont Saint-Michel) par le Finistère nord et notamment le site de guet à la mer de Brignogan.

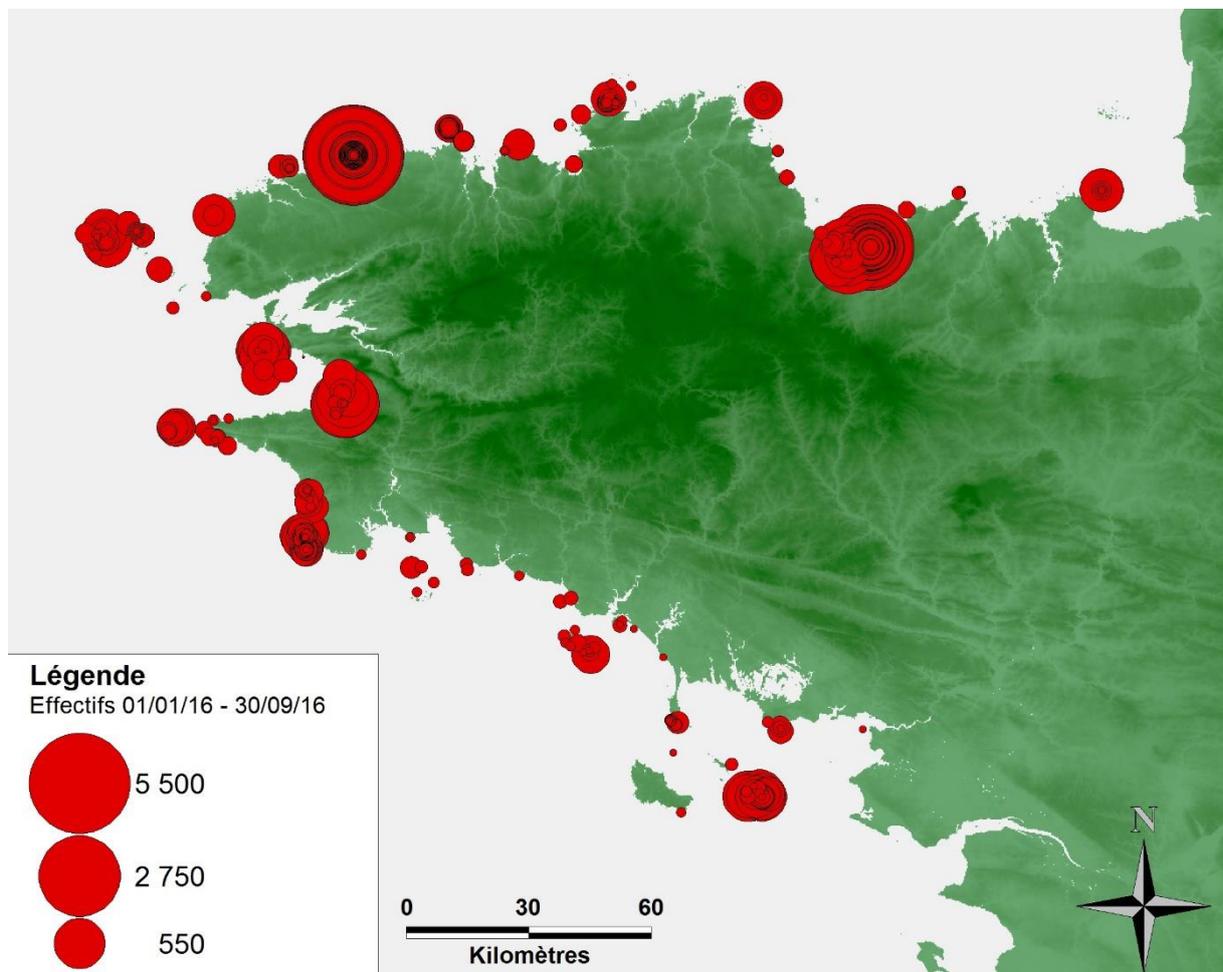


Figure 22. Données opportunistes de Puffins des Baléares en Bretagne (janvier à septembre 2016) (**Collectif in www.faune-bretagne.org, 2016**)

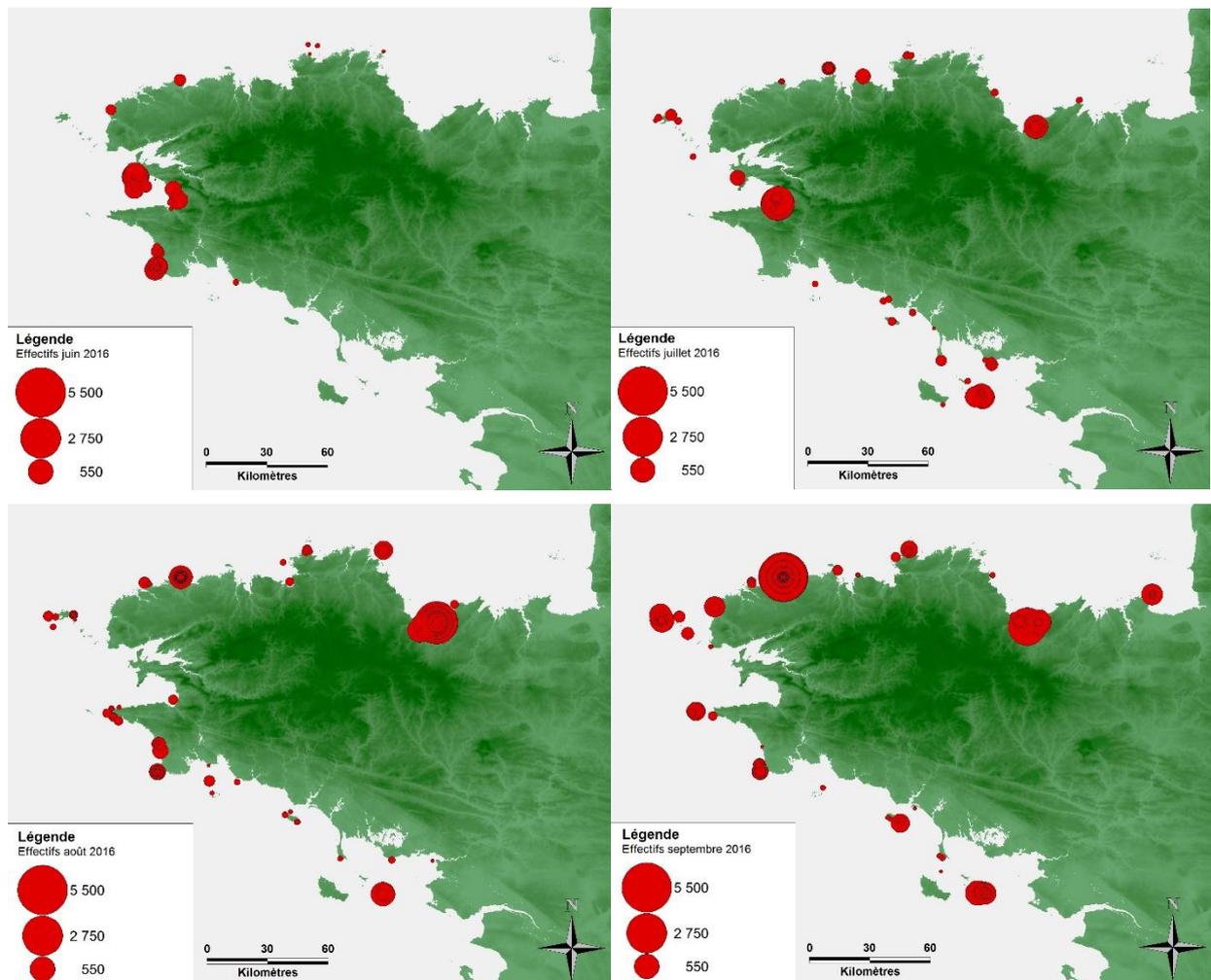


Figure 23. Données opportunistes mensuelles (juin à septembre) de Puffins des Baléares en Bretagne (année 2016) (Collectif in www.faune-bretagne.org, 2016)

Si l'on compare à l'année précédente (2015 : **Figure 24**), plusieurs constats peuvent être établis :

- Tout d'abord l'absence relative d'oiseaux en baie de Lannion et en baie de Morlaix en 2016 qui ne peuvent pas être attribuées qu'à un manque de prospection protocolée, de nombreux ornithologues fréquentant ces secteurs aux périodes favorables. Un recul de presque une décennie maintenant sur les comptages de l'espèce en Bretagne permet de surtout de constater une irrégularité de fréquentation de ces sites au contraire d'autres (baie de Saint-Brieuc par exemple) (Thébault *et al.*, 2010 ; Février *et al.*, 2011 ; Février *et al.*, 2012 ; Yésou & Thébault, 2012 ; Théof *et al.*, 2013 ; GEOCA, 2014). Ceci pouvant être lié à des phénomènes annuels et saisonniers particuliers liés aux ressources trophiques des oiseaux.
- Autre différence majeure, la faible fréquentation des eaux morbihannaises en 2016 et notamment du Mor Braz. Si plusieurs milliers d'oiseaux avaient régulièrement stationnés en 2015 (**Figure 24**), ou les années précédentes (**Figure 25**), les effectifs n'ont pas dépassé les quelques centaines d'individus en 2016. Les oiseaux semblent davantage avoir été concentrés sur la côte ligérienne avec d'importants rassemblements au large de la Pointe du Croisic, alors que les observations ont été nettement plus faibles en 2015.

- La pointe Finistère a au contraire été plus fréquentée par l'espèce en 2016 qu'en 2015, avec peut être un report des oiseaux transitant d'ordinaire par le Morbihan. Ceci concerne à peu près tous les secteurs. Les efforts portés sur le guet à la mer expliquent en partie ces apparentes variations d'effectifs qui sont surtout liées à la meilleure détection des passages certaines années comme en 2016 à Brignogan.
- Enfin, la baie de Saint-Brieuc semble présenter des données très proches entre 2015 et 2016, preuve d'une certaine stabilité locale des stationnements qui se confirme aussi dans le temps (cf. exemple du mois d'août 2011 – **Figure 25**).

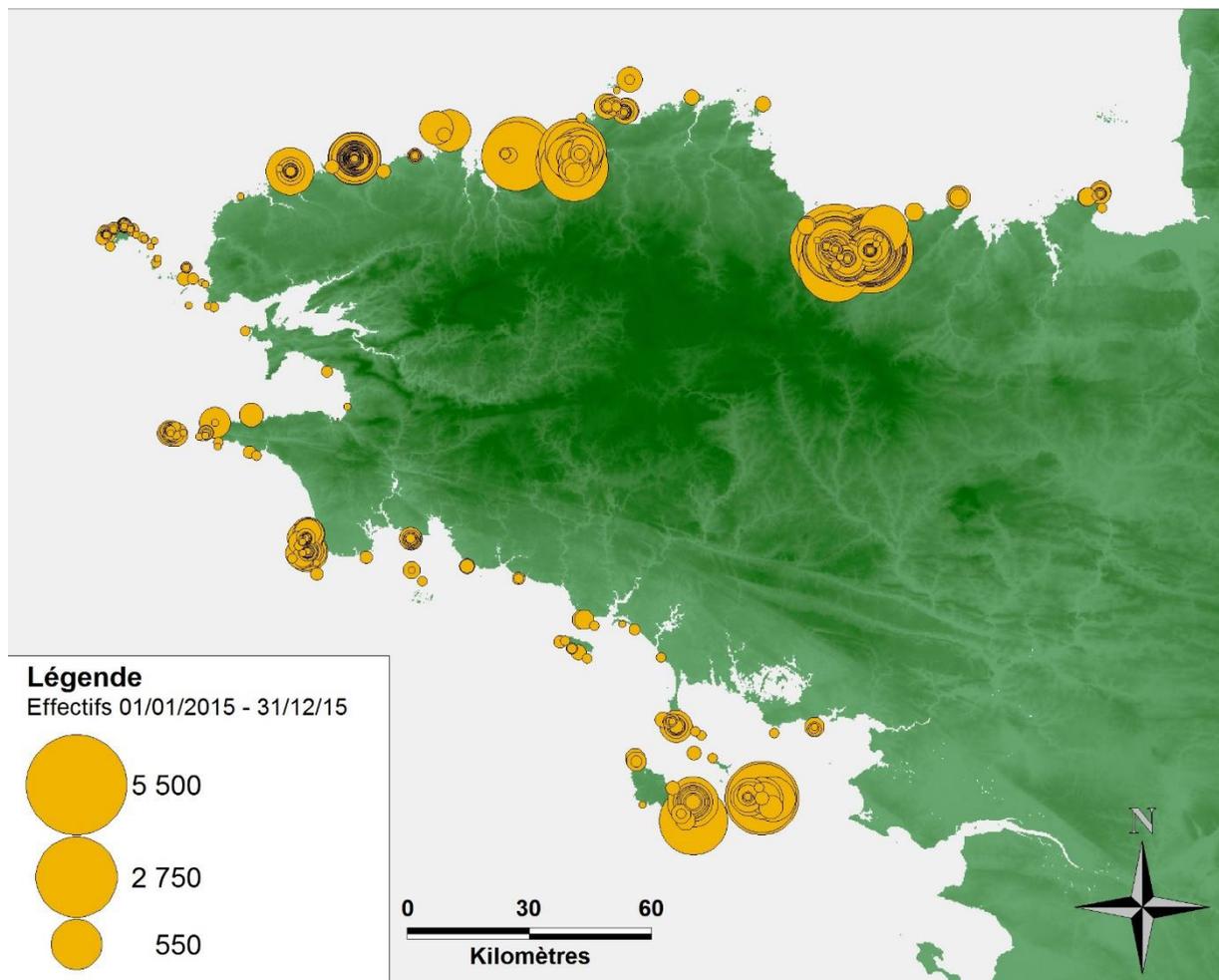


Figure 24. Données opportunistes de Puffins des Baléares en Bretagne (année 2015)

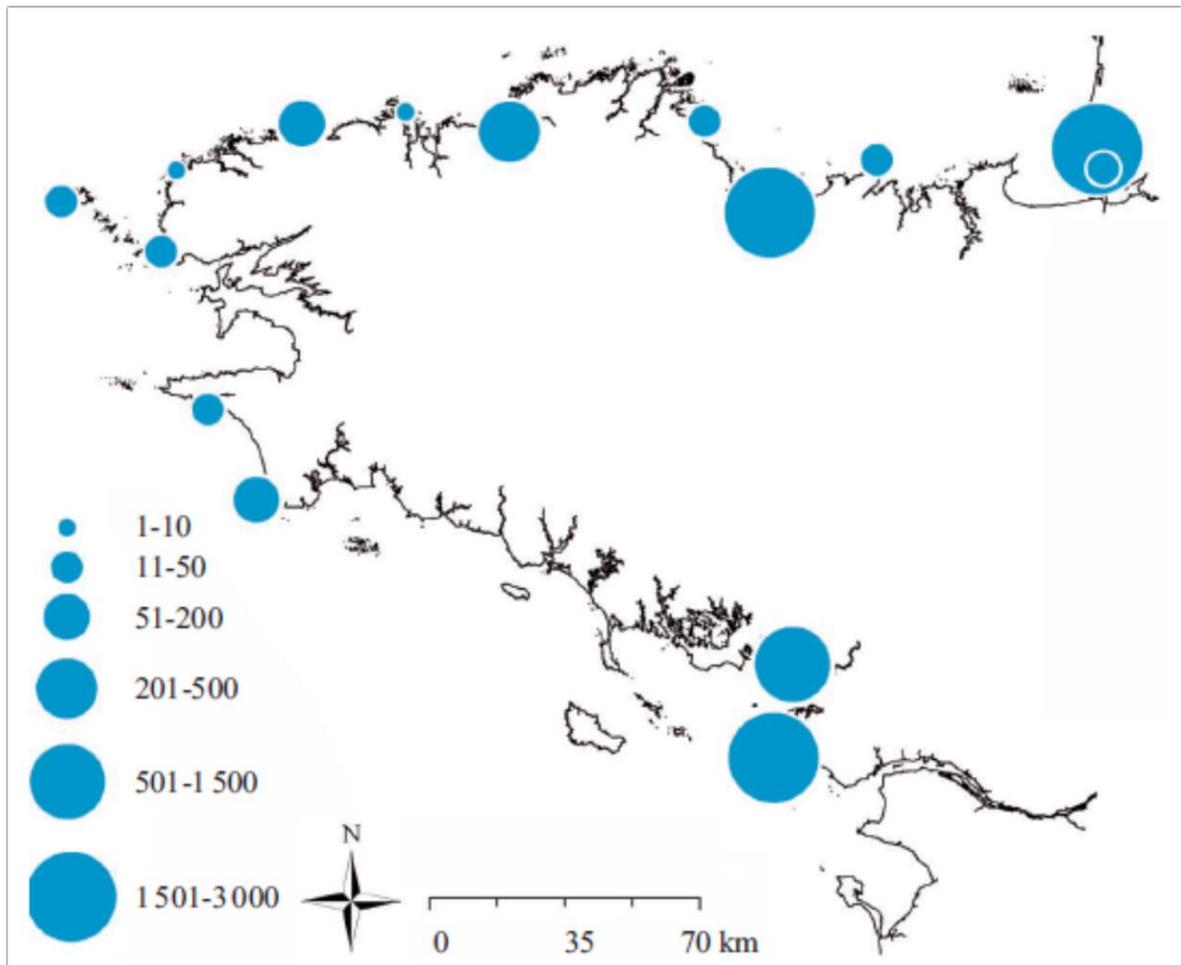


Figure 25. Données opportunistes de Puffins des Baléares durant le mois d'août 2011 en Bretagne (extrait de *Yésou & Thébault, 2012*)

2.4 Transits (guet à la mer)

Résultats bruts :

Les données de guet à la mer protocolées dans le cadre du suivi 2016 représentent 57 jours cumulés (**Tableau 2**). Elles ont permis de récolter 2 232 observations (**Tableau 3**) dont 286 de Puffins des Baléares (**Tableau 4**) pour un total cumulé d'oiseaux observé s'élevant à 37 663 dont 17 299 Puffins des Baléares. Le site du Cap Gris-Nez a réalisé un nombre de prospection supérieur aux autres sites mais les données positives de présence de Puffin des Baléares restent très faibles en termes d'effectifs (**Tableau 4**). Les sites du golfe de Gascogne ont réalisé entre 3 et 4 sorties par mois, avec une régularité suffisante pour une analyse globale des informations. Les données n'ont pas été corrigées dans les analyses suivantes, fournissant les informations brutes issues des bases de données. On observe que certains sites comme les Sables-d'Olonne montrent d'importants effectifs avec peu d'observations, indiquant la présence et le passage de groupes importants (**Tableau 4**).

Tableau 2. Dates des séances protocolées de guet à la mer par site et par mois en 2016

Site	Juin	Juillet	Août	Septembre
Cap Gris-Nez		11-17-21-26	4-8-16-23-31	5-8-17-27-29-30
Penmarc'h	7-29	12-18	2-19-28	8-10-29
Pointe de Penvins		1-8-19-27	4-16-29	9-20-30
Pointe du Croisic	30	6-13-16	6-15-20	3-13-17
Sables d'Olonnes		2-16-23-30	6-13-20-27	3-10-17-24

Tableau 3. Nombre d'observations et effectifs cumulés par site de guet à la mer et par mois, toutes espèces confondues pour la saison 2016

Site	Type d'information	Juin	Juillet	Août	Septembre	Total général
Cap Gris-Nez	Observations		4	7	7	18
	Effectif cumulé		0	7	14	21
Penmarc'h	Observations	88	77	161	85	411
	Effectif cumulé	1 965	1 007	3 247	2 289	8 508
Pointe de Penvins	Observations		524	387	222	1 133
	Effectif cumulé		2 518	799	2047	5 364
Pointe du Croisic	Observations	53	126	146	186	511
	Effectif cumulé	686	2 957	7 843	4 852	16 338
Sables d'Olonne	Observations		50	47	61	158
	Effectif cumulé		3641	794	2 987	7 422
Total général	Observations	142	781	748	561	2 232
	Effectif cumulé	2 661	10 123	12 690	12 189	37 663

Tableau 4. Nombre d'observations et effectifs cumulés par site et par mois de Puffin de Baléares uniquement

Site	Type d'information	Juin	Juillet	Août	Septembre	Total général
Cap Gris-Nez	Observations		0	7	7	14
	Effectif cumulé		0	7	17	21
Penmarc'h	Observations	5	9	21	20	55
	Effectif cumulé	34	78	437	476	1025
Pointe de Penvins	Observations		24	0	0	24
	Effectif cumulé		74	0	0	74
Pointe du Croisic	Observations	9	36	49	43	137
	Effectif cumulé	41	1673	6396	2373	10489
Sables d'Olonne	Observations		19	16	17	52
	Effectif cumulé		2566	586	2538	5690
Total général	Observations	14	92	93	87	286
	Effectif cumulé	75	4391	7426	5407	17299

La phénologie des passages permet de constater une certaine homogénéité dans les effectifs transitant tout au long de la saison de présence de l'espèce (**Figure 26**). Les 2 principaux sites (Pointe du Croisic et Sables d'Olonne) cumulent l'essentiel des oiseaux observés et le site vendéen permet d'observer 2 pics de passage : l'un durant la dernière décade de juillet et l'autre durant la première décade de septembre. En revanche, la pointe du Croisic voit le passage régulier de plusieurs milliers d'individus, correspondant sans doute en grande partie à des transits locaux au Mor Braz.

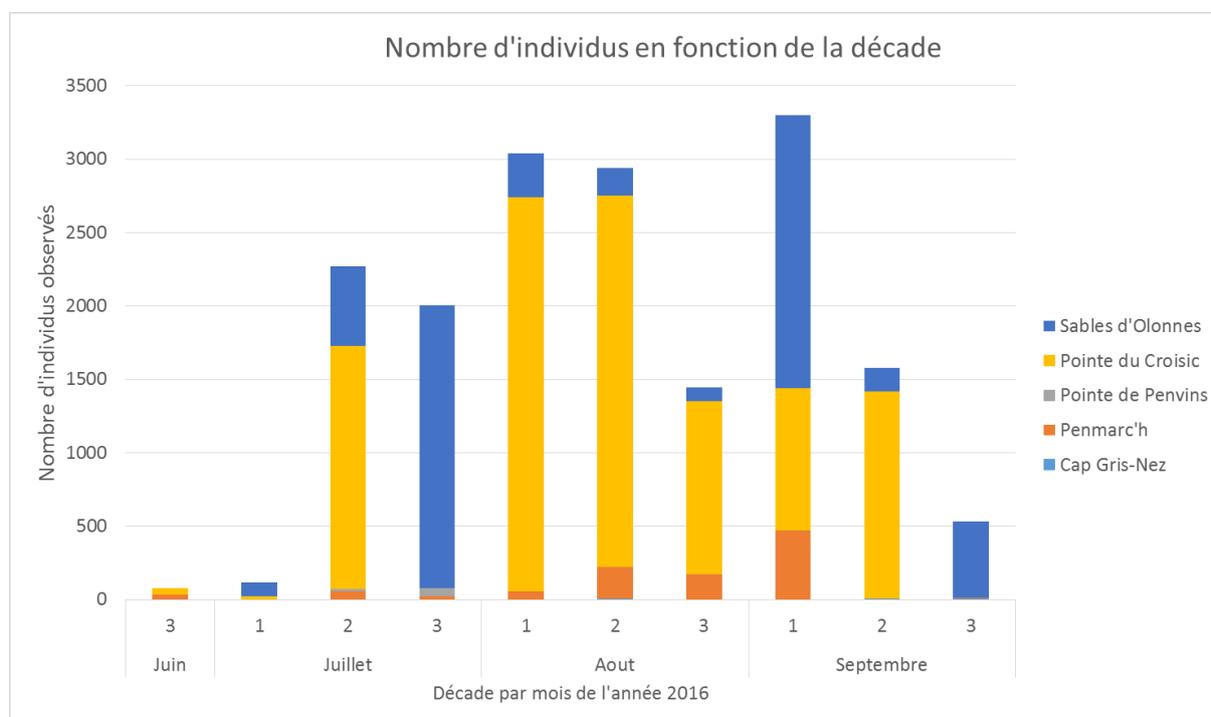


Figure 26. Nombre cumulé de Puffins des Baléares observé par décade et par site de guet à la mer en 2016

La représentativité mensuelle des sites varie surtout en fonction de l'importance des passages. Globalement, la pointe du Croisic reste le site le plus important et souvent le mieux représenté sur l'ensemble des 4 mois, même si les Sables d'Olonne prennent une part importante en juillet et septembre comme déjà dit précédemment (**Figure 27**).

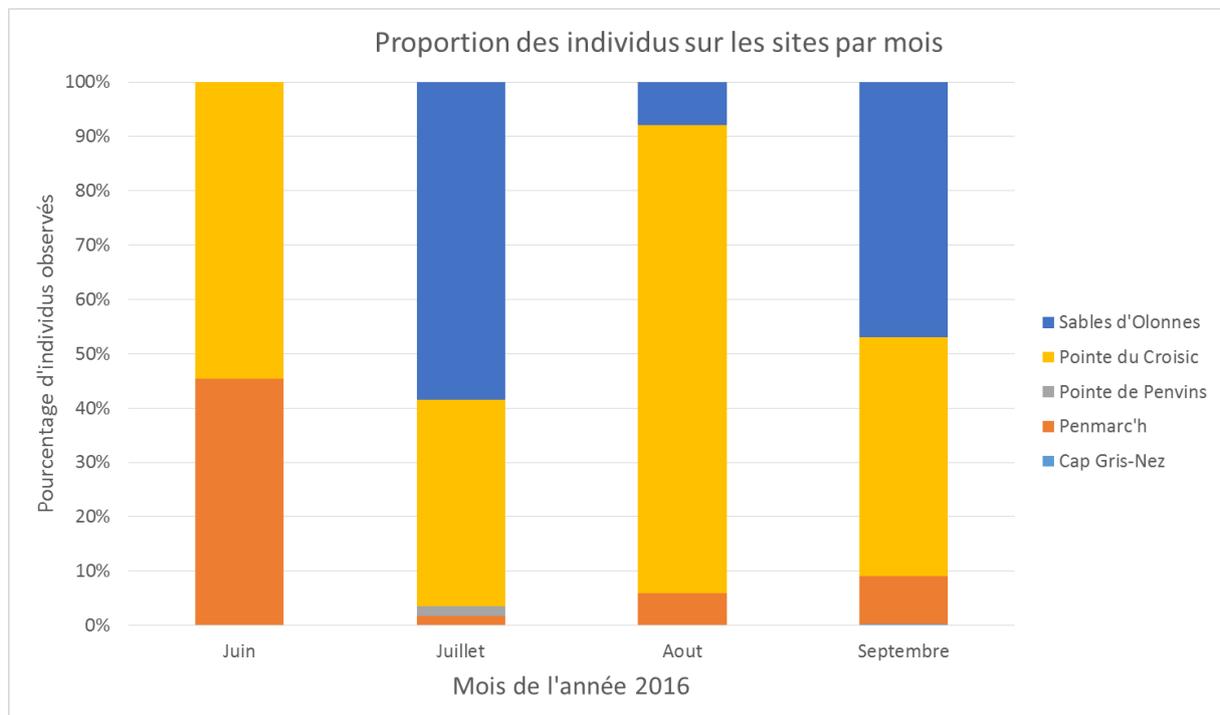


Figure 27. Proportion de chaque site de guet à la mer dans le nombre de Puffins des Baléares observés par mois en 2016 (effectif cumulé)

Les **Figure 28** et **Figure 29** montrent que les axes de vol ne permettent pas de montrer les déplacements pendulaires migratoires sur les sites. Le site du Croisic montre indifféremment des déplacements dans les deux axes de vols principaux sur la période, bien que l'axe Nord-Ouest semble prédominant en début de saison. Ce graphique s'explique par le passage des oiseaux gagnant les sites plus nordiques en début de saison puis un stationnement des individus. Ces stationnements amènent des déplacements locaux en fonction des zones favorables au repos ou à la pêche, des dérangements ou encore des conditions météorologiques. Sur le site de Penmarc'h, les observations indiquent quasiment exclusivement des déplacements vers le Nord-Ouest, indiquant un passage vers les sites de stationnement en Finistère ou Manche. Il est vraisemblable que les trajets retours sont situés plus au large, bien que l'hypothèse que ces déplacements ne soient pas encore effectués reste crédible, car l'espèce est encore très présente en octobre.

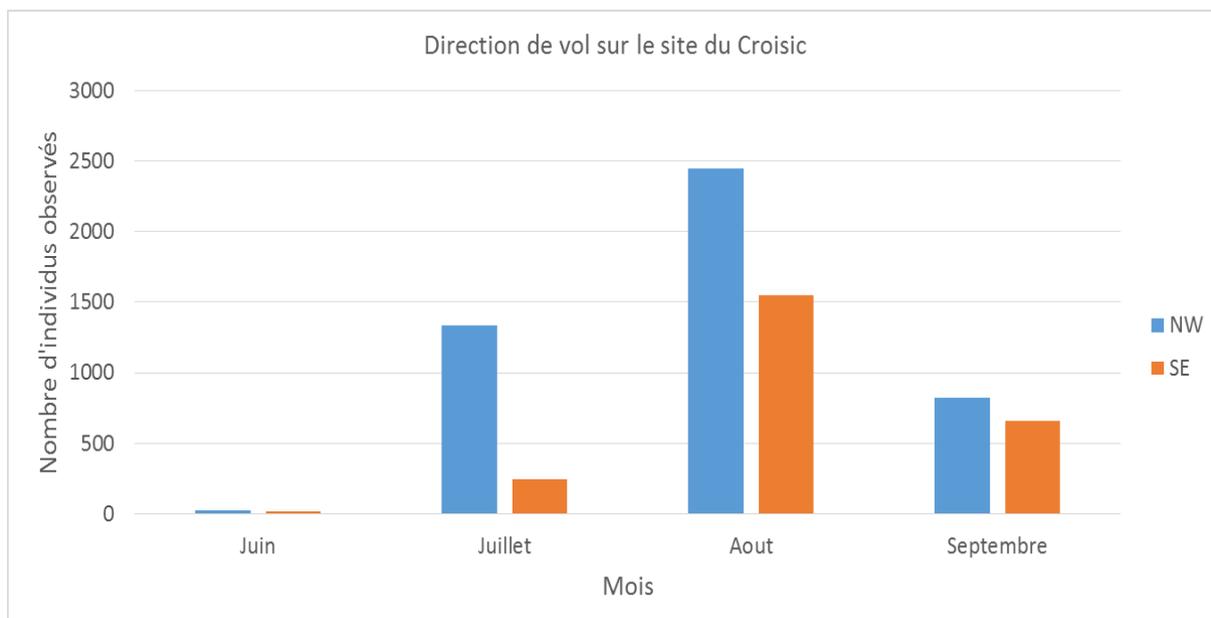


Figure 28. Direction de vol des Puffins des Baléares observés en guet à la mer sur le site du Croisic en 2016

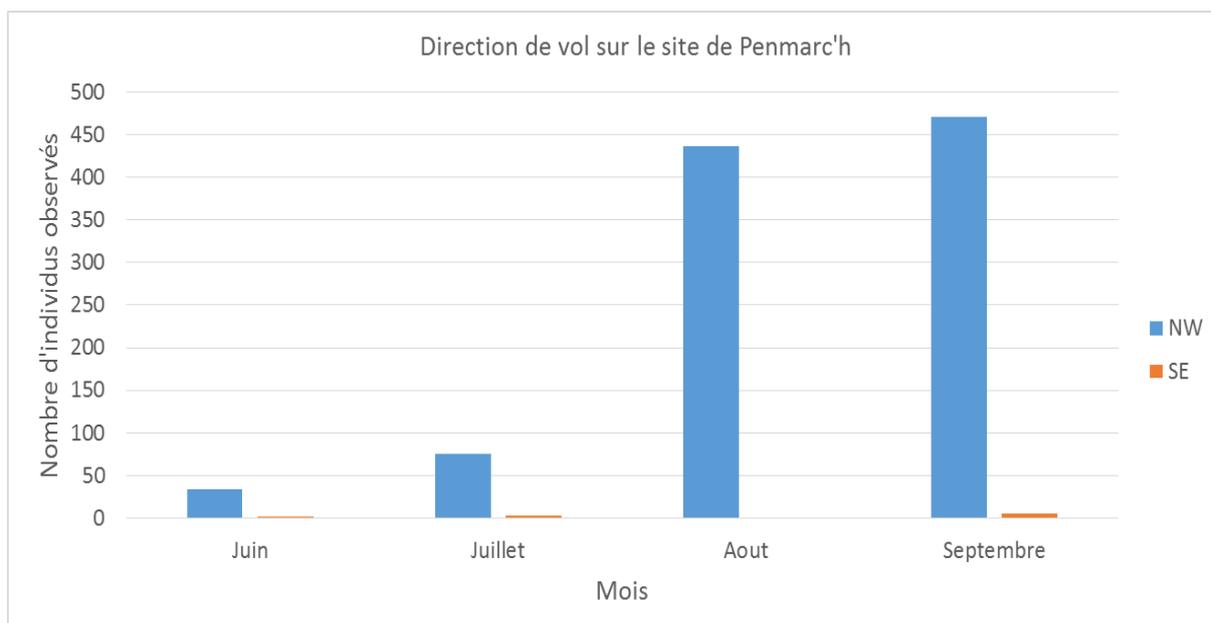


Figure 29. Direction de vol des Puffins des Baléares observés en guet à la mer sur le site de Penmarc'h en 2016

Interactions anthropiques :

Des interactions avec les chalutiers sont notées au cours des suivis. Les puffins suivent les chalutiers pour glaner de la nourriture (rejets de pêche ou chutes lors des remontées de chalut). Les principales interactions sont notées à la Pointe du Croisic, site proche d'importants ports de pêche au chalut comme La Turballe et dans une moindre mesure le Croisic. Dans l'état actuel des connaissances, il est difficile de connaître l'importance des interactions de l'espèce avec les chalutiers du fait de la distance à la côte des bateaux, des conditions météorologiques très variables... La notion même d'interaction est parfois difficile à caractériser car les oiseaux peuvent simplement être en surveillance ou prospection et il faut tomber sur une remontée des filets pour bien observer les comportements de pêche des oiseaux.

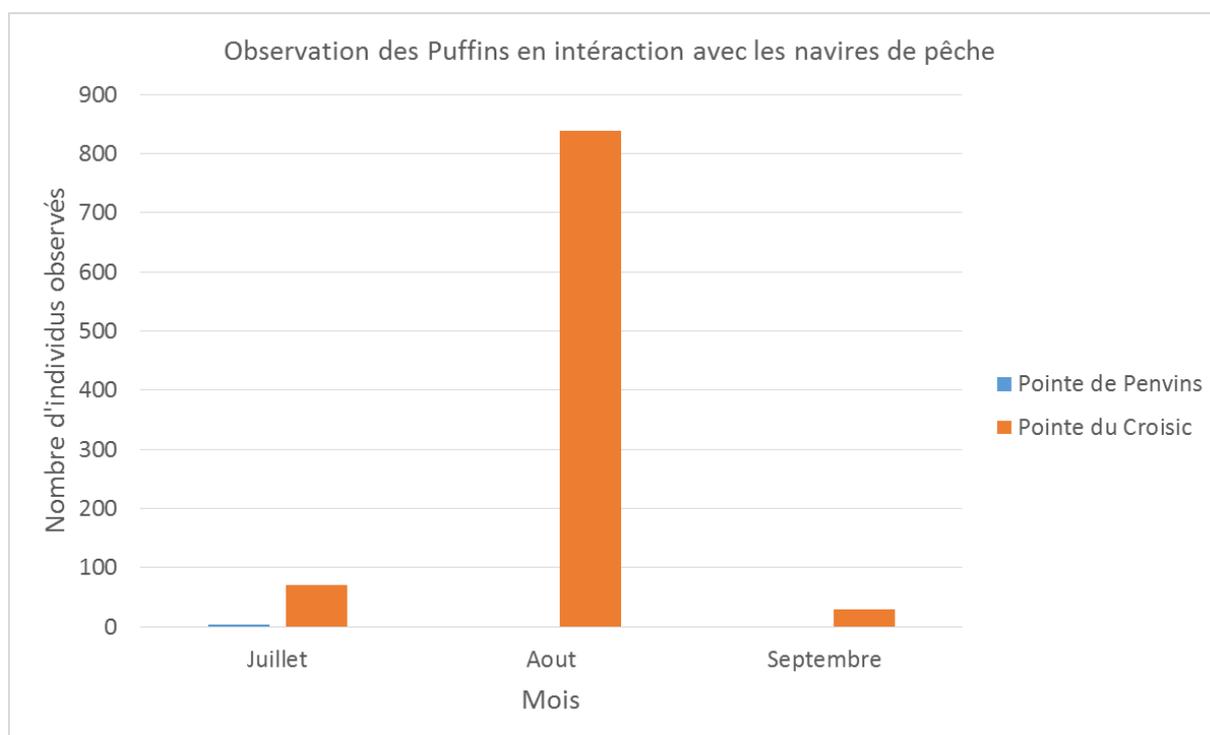


Figure 30. Puffins des Baléares observés en interaction avec les navires de pêche sur les sites de guet à la mer en 2016

2.5 Autres espèces

Les séances de guet à la mer permettent d'enregistrer les observations de nombreux oiseaux marins et autres groupes (mammifères marins par exemple). Il semble intéressant de présenter ici les espèces transitant durant la même période que les Puffins des Baléares et sur les mêmes sites. Ceci permet de relativiser et comparer les flux et l'importance des différentes populations mais également de montrer parfois des associations d'espèces.

A noter que les données autres espèces ne sont pas disponibles pour le site du cap Gris-Nez et que les figures suivantes ne comprennent donc que les sites d'observatoire sur le littoral Atlantique.

En premier lieu les autres espèces de puffins ne sont observées pratiquement que sur le site de Penmarc'h (**Figure 31**). Ce dernier voit notamment une part importante de Puffin cendré (2/3) et une part notable de Puffin des Anglais (14 %). Ces espèces sont des migratrices qui fréquentent les zones hauturières de l'Atlantique.

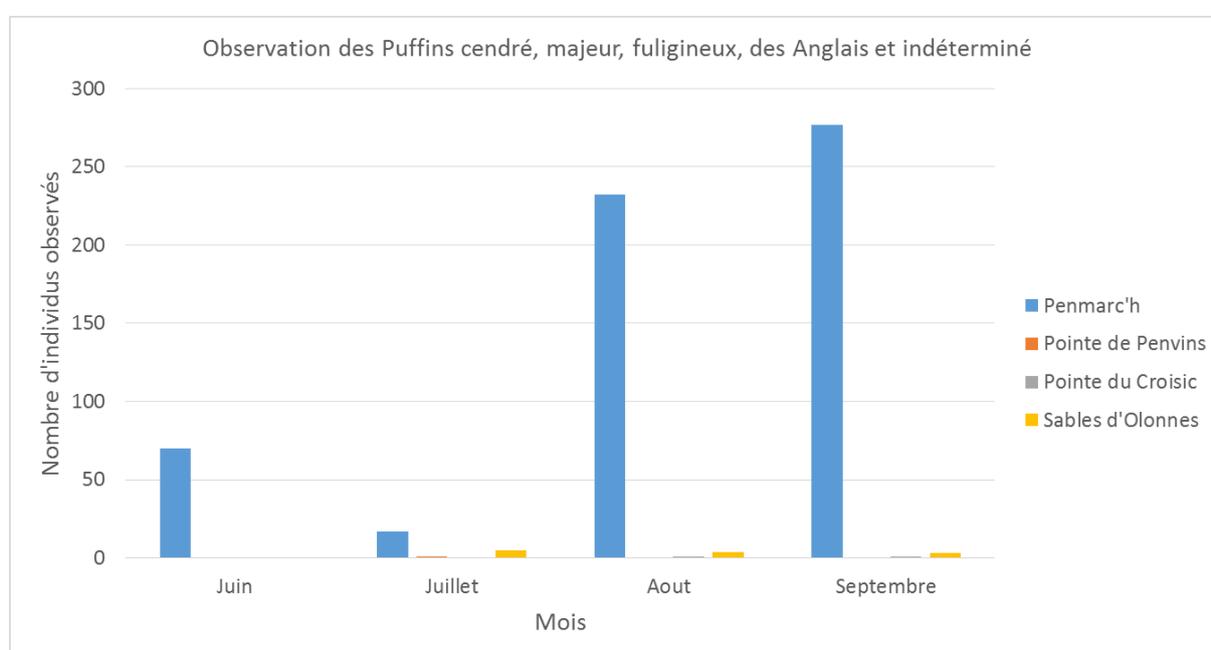


Figure 31. Observations des autres puffins sur les sites de guet à la mer en 2016

Le site de Penmarc'h a également permis de contacter un nombre très important de Fous de Bassan, probablement des individus entamant leur migration vers le golfe de Gascogne et les sites plus méridionaux (**Figure 32**).

Les sites intérieurs du golfe de Gascogne (hors Penmarc'h) ont contacté un pic de fréquentation des Océanites tempêtes autour du mois d'août (**Figure 33**).

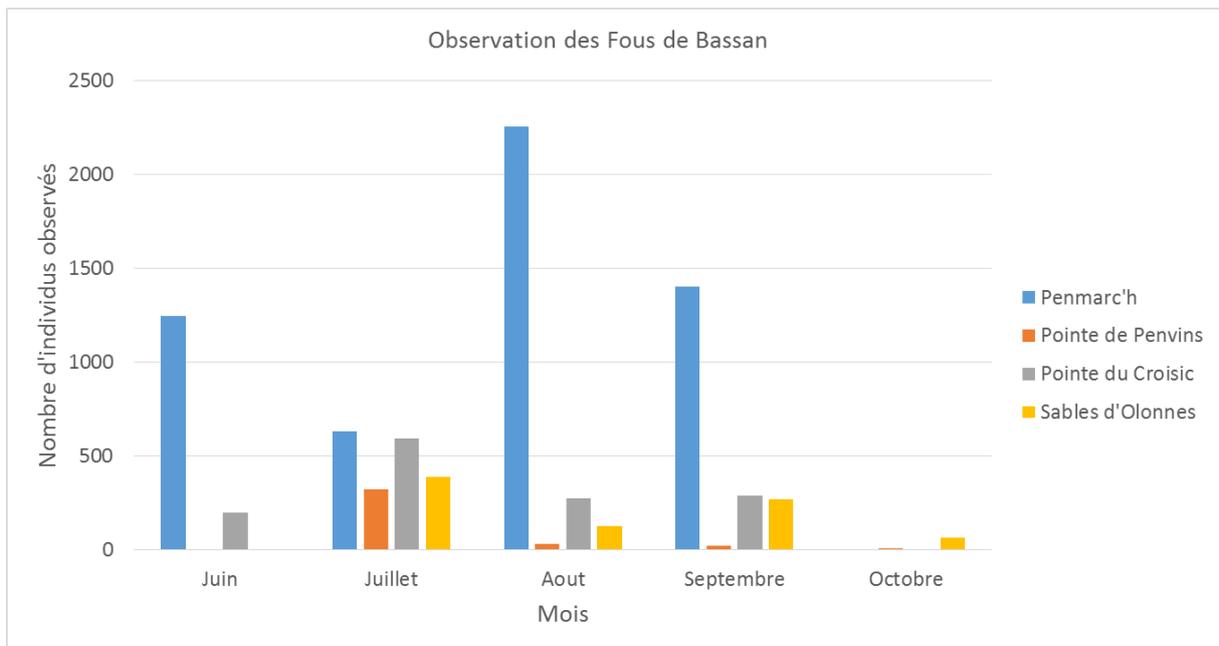


Figure 32. Observations des Fous de Bassan sur les sites de guet à la mer en 2016

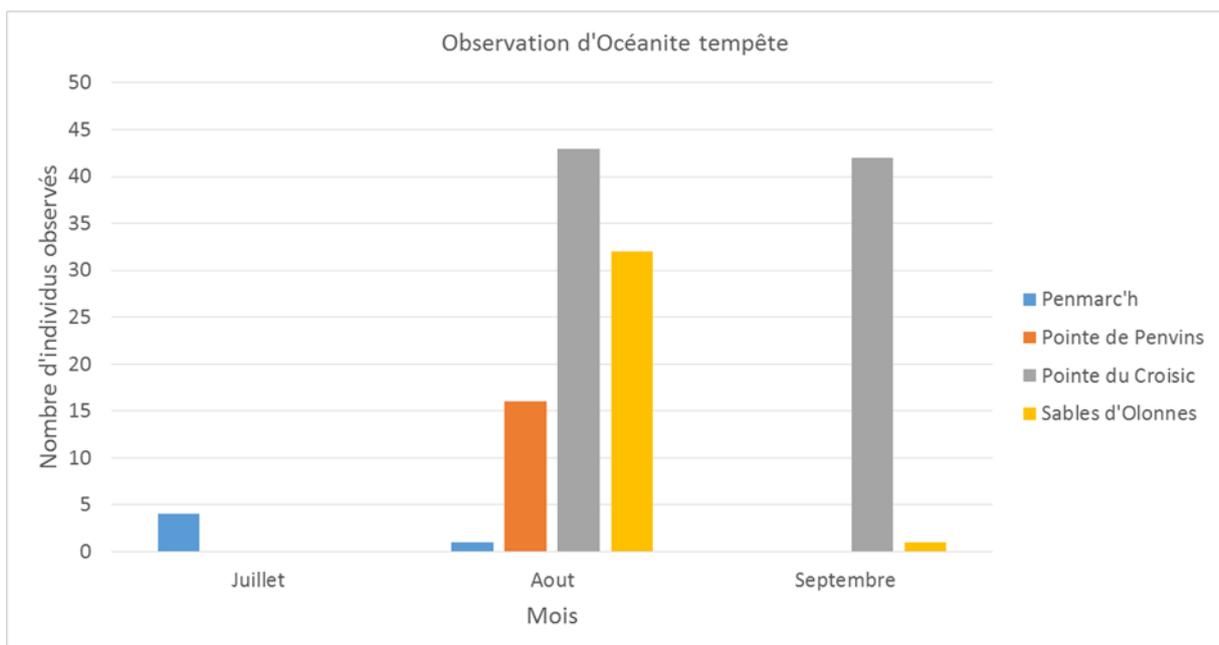


Figure 33. Observations des Océanites tempête sur les sites de guet à la mer en 2016

Les sites de guet à la mer situés dans le nord du golfe de Gascogne ont permis de contacter des Dauphins communs, en groupes parfois importants (**Figure 34**)

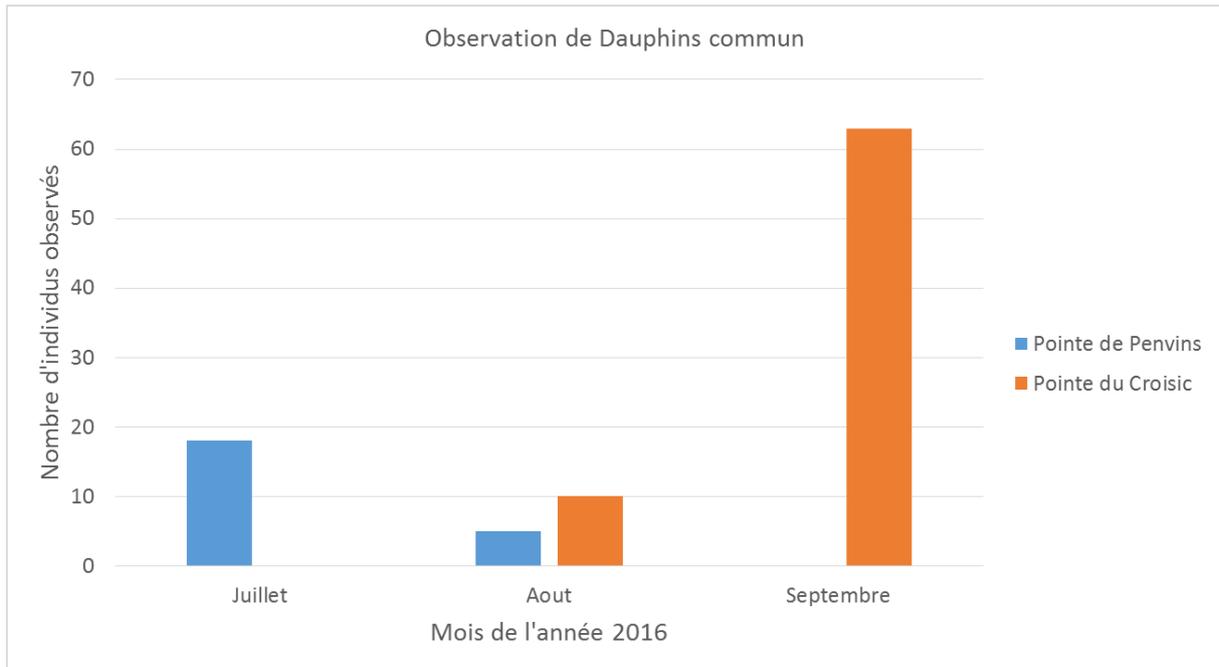


Figure 34. Observations des Dauphins communs sur les sites de guet à la mer en 2016

Données opportunistes :

Afin de compléter les connaissances acquises en 2016 par le biais des suivis protocolés, notamment en Manche, il est intéressant de mettre en parallèle les données opportunistes disponibles sur le site participatif de suivi de migration <http://www.trektellen.nl/>. Cinq sites offrant une pression de prospection suffisante ont été pris en compte ici distribués d'ouest en est : Brignogan (Finistère), pointe de la Hague (Manche), phare de Gatteville (Manche), pointe du Hoc (Calvados), Ouistreham (Calvados) et cap Gris Nez (Pas-de-Calais). Ce dernier site, déjà inclus dans les suivis protocolés a été replacé ici dans le cadre de données complémentaires non protocolées et dans un but de comparaison à l'échelle de la Manche. Il est important de prendre ici avec précaution les comparaisons entre sites puisque la pression d'observation est très distincte suivant les sites (**Figure 35**). Le site de Gatteville ne compte que 34 heures d'observations cumulées prises en compte, contre près de 300 pour le cap Gris Nez. Les 4 autres sites totalisent chacun autour de 100 à 150 heures d'observation pour la période considérée (janvier à fin septembre) (**Figure 36**).

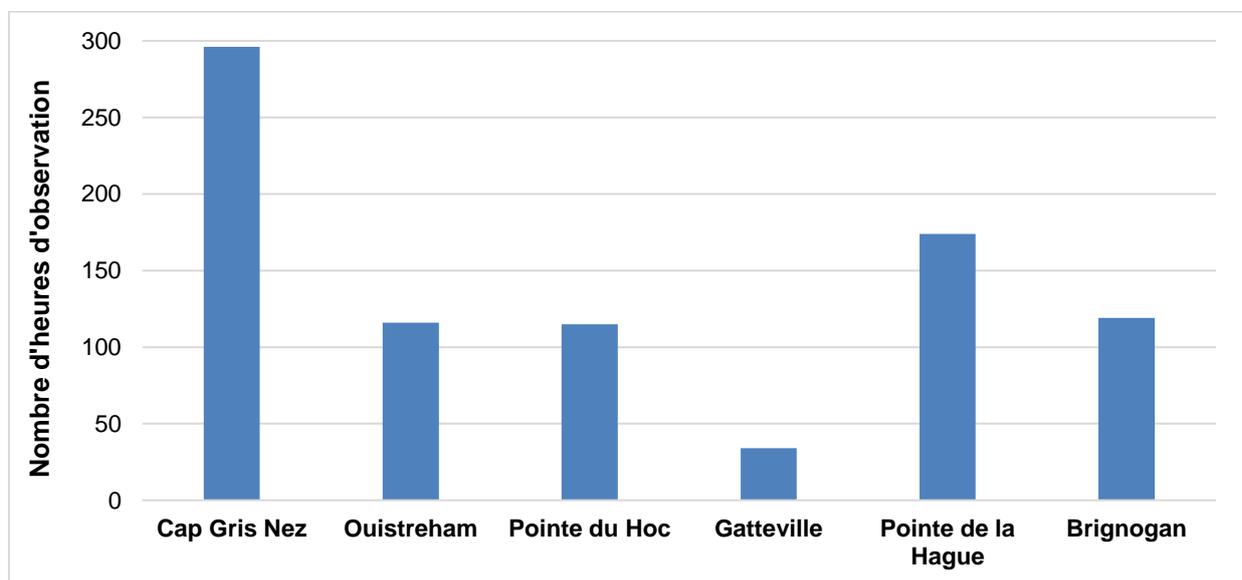


Figure 35. Heures d'observation cumulées sur les 6 sites de guet à la mer pris en compte sur la période janvier à septembre 2016 (<http://www.trektellen.nl/>)

Chacun de ces 6 sites a fourni des observations de Puffins des Baléares sur la période considérée mais de manière très hétérogène dans le temps et suivant les sites (**Figure 36**). Assez logiquement en comparaison des résultats déjà décrits précédemment, les observations sont rares avant le mois de juillet. Ceci tient à la fois à la phénologie d'apparition de l'espèce mais aussi à la pression d'observation sur ces sites qui ne démarre souvent réellement qu'à partir de juillet. On se focalisera donc préférentiellement sur les données de juillet à septembre.

- En juillet donc, assez peu d'oiseaux sont notés mais les deux sites les plus à l'ouest (Brignogan et la pointe de la Hague) comptent quelques dizaines d'oiseaux observés en cumul).
- Au mois d'août, les effectifs cumulés augmentent fortement sur tous les sites sauf à Ouistreham qui restera dans l'ensemble un site pauvre en observation de l'espèce. La pointe de la Hague fournit alors le plus important effectif cumulé avec 6 307 individus.
- En septembre, tous les sites voient une réduction significative de l'effectif cumulé à l'exception de Brignogan qui totalise 8 377 individus.

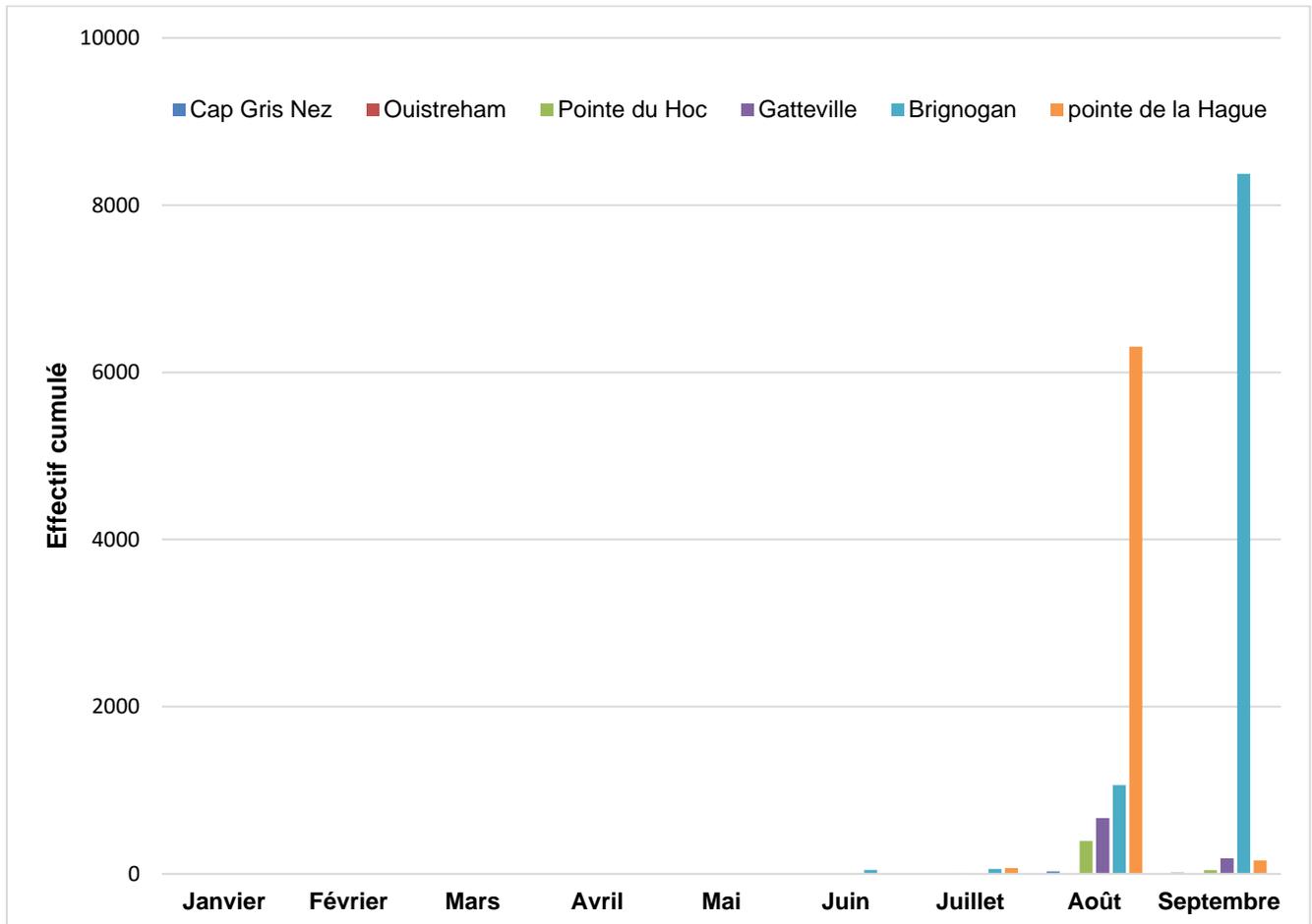


Figure 36. Effectifs mensuels cumulés de Puffins des Baléares sur les 6 sites de guet à la mer pris en compte sur la période janvier à septembre 2016 (<http://www.trektellen.nl/>)

Ces observations montrent donc un pic de passage du Puffin des Baléares en Manche est plutôt situé en août. Ceci se confirme si l'on focalise sur les records journaliers qui sont tous situés entre le 20 et le 22 août excepté pour Ouistreham (qui ne voit quasiment pas d'observation) (**Figure 37**). Ces records avoisinent les 300 individus pour la pointe du Hoc et Gatteville et atteint même 2 262 oiseaux à la Hague le 22 août (**Figure 37**). Il est pertinent alors de comparer ces éléments aux sites de stationnements en Manche ouest où l'on a pu justement observer une désertion provisoire des sites entre le 17 et le 23 août, notamment en baie du Mont Saint-Michel (cf. **II. 3**). Il est donc fort probable que ce passage soit un évènement ponctuel lié en grande partie à des conditions météorologiques particulières (vent) ayant contraint les oiseaux à se déplacer (**M. Beaufils, Comm. Pers.**).

En manche ouest, le passage est en revanche noté plus tardivement avec une migration active vers l'ouest et donc une sortie de la Manche de 5 500 individus le 16 septembre à Brignogan. Ce dernier évènement a déjà été analysé précédemment et correspond vraisemblablement au départ des populations ayant estivé entre la baie de Saint-Brieuc et le Cotentin.

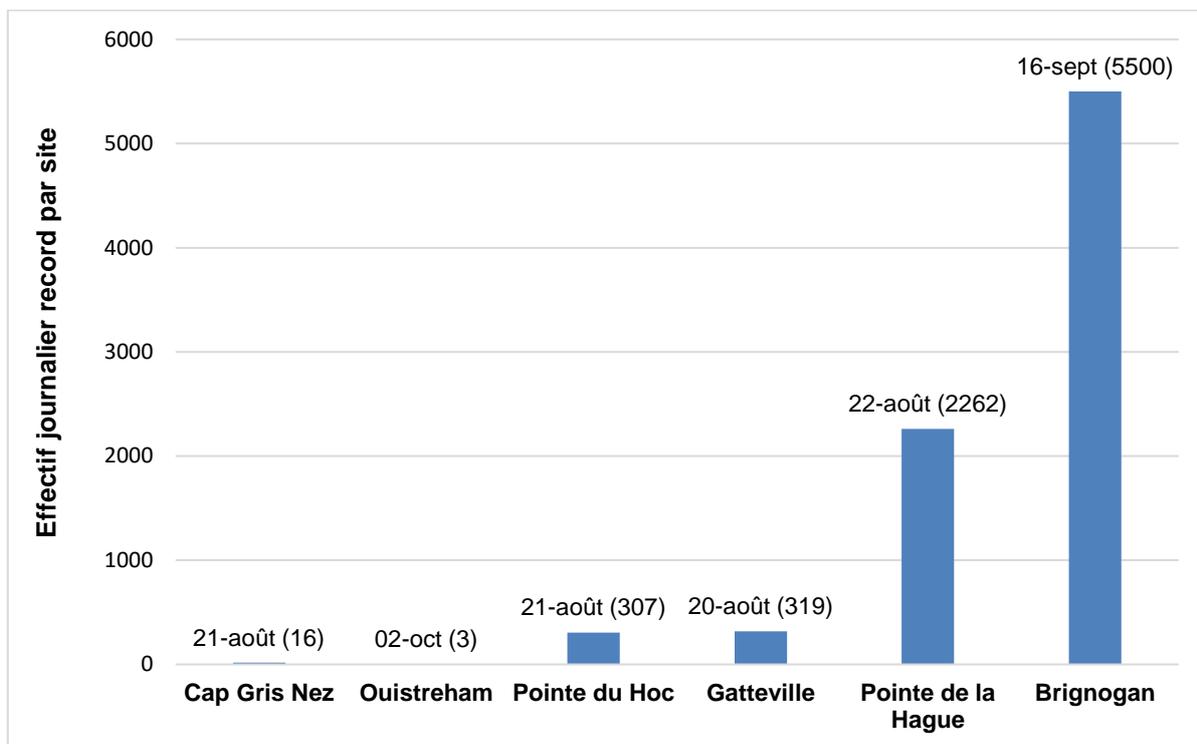


Figure 37. Records journaliers par site (date et effectif) de guet à la mer pris en compte sur la période janvier à septembre 2016 (<http://www.trektellen.nl/>)

Globalement, on constate donc assez logiquement une abondance cumulée en Puffins des Baléares qui décroît vers l'est lors des suivis réalisés en 2016 (**Figure 38**). Aucun site situé à l'est de la pointe du Cotentin n'a permis d'observer un total cumulé supérieur à 1 000 individus. Seul le site de la pointe de la Hague dépasse ce seuil et plus à l'ouest le site de Brignogan (**Figure 38**). Ceci conforte l'hypothèse d'une faible présence de l'espèce en Manche est, tout au moins sur la façade littorale française, surtout en comparaison de la Manche ouest. Les effectifs observés en Normandie montrent toutefois des mouvements significatifs de groupes d'oiseaux qui peuvent transiter brièvement vers l'est, possiblement à la faveur de conditions météorologiques particulières comme cela a été le cas autour du 20 août. Si l'on excepte ces quelques jours, le passage de Puffins des Baléares reste faible et de plus en plus marginal en remontant vers le nord-est jusqu'au cap Gris Nez où l'effectif cumulé mensuel ne dépasse pas les 30 oiseaux (en août).

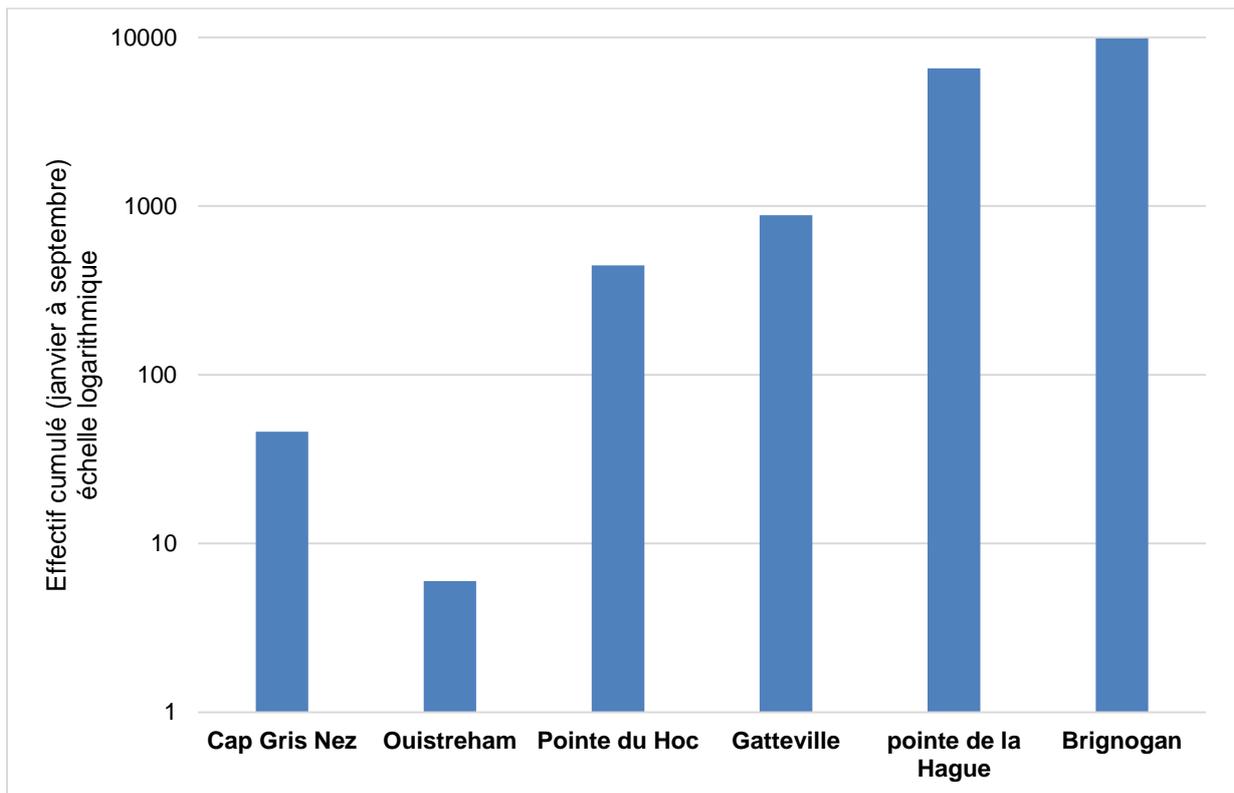


Figure 38. Effectifs totaux cumulés de Puffins des Baléares sur les 6 sites de guet à la mer pris en compte sur la période janvier à septembre 2016 (<http://www.trektellen.nl/>)

2.8 Interactions anthropiques

A la vue de la distribution très côtière du Puffin des Baléares lors de ses stationnements interuptiaux sur le littoral français, les interactions avec les activités anthropiques sont assez régulières et notables pour certaines. Les activités maritimes recensées durant la période estivale sur les zones de présence et de concentration de l'espèce sont diverses mais concernent surtout les activités nautiques de loisirs et de pêche (**Tableau 5**).

La pêche plaisance est actuellement l'activité qui fournit le plus de données locales de dérangements et d'interactions avec l'espèce visibles depuis la côte sur le littoral de la Manche tout au moins. En effet, de nombreux radeaux observés à proximité de bateaux de plaisance font l'objet de dérangements manifestes par des embarcations qui « foncent » sur les radeaux pour trouver des zones de pêche. Sur certains sites, les pêcheurs locaux ont ainsi l'habitude de se fier à la présence d'oiseaux marins posés ou en pêche pour repérer les bancs de poissons fourrage et autres. Cette technique et habitude est régulièrement observée en baie de Saint-Brieuc, en baie de Lannion comme ailleurs, d'autant plus que la période de pêche plaisance correspond en grande partie à la présence des puffins. Les comportements des embarcations provoquent logiquement une fuite des oiseaux, surtout lorsqu'ils sont en importants radeaux (comportement de fuite plus marqué, effet de groupe), et le plus souvent un déplacement sur quelques centaines de mètres ou plusieurs kilomètres. Ce dérangement est parfois répété par les mêmes bateaux ou des bateaux différents et le même groupe de puffins peut ainsi être dérangé à répétition pendant plusieurs dizaines de minutes voire plusieurs heures. Outre le dérangement, la technique de pêche peut également occasionner des captures accidentelles. Des cas ont ainsi été observés localement en baie de Lannion en 2010 et 2011 (**Thébault, 2011**). Les oiseaux se sont dans les deux cas fait « hameçonnés » par des leurres artificiels. Pour l'un des deux cas, seule l'intervention d'un observateur ornithologue équipé de pinces coupantes et d'une trousse à pharmacie a permis une remise à l'eau dans de bonnes conditions (hémorragie de l'aile). Comme révélé par cet article, ce genre de cas doit être largement sous-estimé comme globalement toutes les captures accidentelles, fussent-elles de pêche plaisance comme de pêche professionnelle.



Figure 39. Observation d'une capture accidentelle de Puffin des Baléares en baie de Lannion en août 2011 © L. Thébault

Ceci d'autant plus que le nombre de bateaux de pêche plaisance est très important durant la période de présence de l'espèce avec parfois plusieurs centaines d'embarcations sur un même site. Lors des suivis protocolés réalisés en 2016, des cas de dérangements par des pêcheurs plaisanciers ont été rapportés en baie de Saint-Brieuc et en baie du Mont Saint-Michel, les deux principales zones de stationnement en France. En baie de Saint-Brieuc, sur 46 observations de radeaux, 6 font ainsi état de dérangement par des bateaux de plaisance (pêche plaisance ou voiliers). En baie du Mont Saint-Michel, le dérangement est noté d'intensité moyenne lors de deux observations (sur 22). Sur ces deux sites, le nombre de bateaux de pêche plaisance a été systématiquement comptabilisé sur la zone de comptage. Les maximums atteints sont respectivement de 150 et 281 bateaux pour les deux sites, ce qui montre l'importance de bien prendre en compte ce facteur. Aucun cas de capture accidentelle n'a été rapporté en 2016 mais il est quasiment impossible d'observer ces interactions depuis la côte lors de suivis de courte durée. Seuls des investigations en bateau durant la période de forte fréquentation des sites de stationnement par les oiseaux et les plaisanciers permettrait peut-être d'évaluer ce type d'incidences.

La **pêche professionnelle** reste un domaine peu connu en matière d'interactions avec le Puffin des Baléares comme avec d'autres espèces. Quelques publications ont toutefois pu montrer des impacts négatifs notamment des chaluts, des filets ou des lignes sur les zones méditerranéennes et atlantiques (**Arcos et al., 2008 ; Abello & Esteban, 2012**). Les observations maritimes réalisées dans le nord du golfe de Gascogne montrent des interactions fortes, avec une attractivité du Puffin des Baléares pour les bateaux de pêche (**M. Fortin ; Comm. Pers.**). Toutefois, il n'existe pas localement de données concernant d'éventuels impacts liés aux techniques de pêche employées localement comme des captures accidentelles sur lignes, filets ou casiers. La question des effets positifs de la pêche plaisance comme de la pêche professionnelle peut aussi être évoquée mais reste actuellement sans réponse. En Manche Ouest, si des oiseaux viennent régulièrement prospecter autour des bateaux, il est rarement observé la présence de Puffins des Baléares lors des remontées de chaluts ou de filets sur la zone côtière, alors que des centaines de goélands et Fous de Bassan sont présents et actifs.

- **Des investigations seraient nécessaires afin de mieux préciser les interactions entre les différents modes de pêche et les oiseaux marins présents localement dont le Puffin des Baléares.**

La navigation et les sports nature sont également des activités côtières susceptibles d'interagir avec l'espèce mais dans un degré vraisemblablement faible (**Tableau 5**).



Figure 40. Groupe de Puffins des Baléares dérangé par 2 jets skis sur un site de stationnement du Mor Braz © Bretagne-Vivante

Sur la frange la plus côtière, les **activités conchylicoles** sont également présentes, notamment sur les principales zones de stationnement (baie de Saint-Brieuc, baie du Mont Saint-Michel) mais l'activité ne semble pas en mesure d'impacter le Puffin des Baléares (**Tableau 5**). En effet, l'activité mytilicole notamment, se pratique surtout à marée basse ou tout au moins à faible hauteur d'eau, ce qui réduit les risques d'impact sur les puffins. De même, les pratiques, sur ces mêmes zones mytilicoles, d'effarouchements et de destructions par tirs (de Goéland argenté ou de Macreuse noire) ne semblent pas à notre connaissance présenter d'impacts forts ou tout au plus sur une frange côtière réduite. Ces éléments mériteraient toutefois une attention particulière à la vue du statut de protection des sites concernés (ZPS notamment).

Un autre facteur très important à prendre en compte est le développement de projets de **parcs éoliens en mer**. En effet, la construction de tels projets industriels pouvant couvrir une centaine de km² au large de zones de stationnement ou sur les zones de transit ne se fera pas sans conséquences notables sur la biodiversité marine et notamment sur des espèces comme le Puffin des Baléares. Malgré des préconisations internationales (UICN notamment) pour ne pas que des projets éoliens offshore voient le jour sur des zones d'importance pour l'espèce, le processus est aujourd'hui bien avancé sur certains secteurs comme la baie de Saint-Brieuc, Saint-Nazaire ou les îles d'Yeu et Noirmoutier. Les travaux pourraient démarrer dès 2018 sur certains sites. Les risques sont importants en termes de perte d'habitat du fait de l'emprise même du parc, de sa localisation en entrée de baie, des lourds et impactant travaux de construction, de l'activité nautique qui en découlera, des perturbations du milieu marin... La présence du Puffin des Baléares sur la zone même d'implantation est régulière et l'on ne connaît pas encore l'utilisation de ces zones maritimes par l'espèce (alimentation, transit, mue...). Mais surtout, le Mor Braz et secteur de Guérande, les baies de Saint-Brieuc et du Mont Saint-Michel sont des zones d'importance mondiale pour l'espèce avec des regroupements annuels de plusieurs milliers d'individus (soit quelques dizaines de % de la population mondiale) et ce pendant plusieurs mois. L'impact de ces projets est donc jugé fort et devrait ressortir de la même manière des études d'impact et des évaluations en cours, sachant que les mesures d'évitement et de réduction ne sont pas applicables pour ce type de projet et qui plus est pendant la phase de travaux.

De la même manière, les sites **d'extraction de granulats** peuvent également se situer sur des zones de stationnement ou d'alimentation du Puffin des Baléares comme c'est le cas en baie de Lannion. Comme pour l'éolien, on peut supposer que cette activité aura des conséquences directes sur l'espèce, notamment en modifiant la chaîne trophique qui comprend une ichtyofaune liée aux fonds sableux.

- Ces importants projets industriels voient le jour presque simultanément sur des sites de stationnement d'importance internationale pour une espèce fortement menacée de disparition et jugée sensible aux perturbations du milieu. Il revient donc aux services instructeurs et aux autorités environnementales de bien prendre en compte ces données et les résultats des études d'impact concernant le Puffin des Baléares. L'impact cumulé de ces différents projets pourrait conduire à une forte baisse de l'attractivité du littoral français pour l'espèce et à des incidences plus générales sur les populations du fait des modifications d'habitat. Ceci d'autant plus que de nombreux autres projets du même type voient le jour tout au long du parcours et des zones de stationnement de l'espèce, notamment sur le littoral atlantique.

Tableau 5. Activités anthropiques pratiquées (ou prévues) sur les sites de stationnement ou de transit du Puffin des Baléares sur le littoral Manche Atlantique français

Activité	Nature de l'activité	Période	Impact potentiel ou effectif
Pêche professionnelle	Pratiquée tout au long de l'année, elle se concentre sur différents arts suivant les saisons (chalut, casiers, filets...)	Tout au long de l'année avec une pression saisonnière plus importante selon les secteurs	Les incidences semblent variables selon les secteurs. Des impacts positifs (attractivité alimentaire) pourraient exister notamment décrits en Atlantique. Les incidences négatives (captures accidentelles, modifications des ressources alimentaires...) ne sont actuellement pas connues et devraient faire l'objet d'investigations complémentaires.
Pêche plaisance	Plusieurs centaines de bateaux parfois sur les zones de stationnement du Puffin des Baléares (petits bateaux de 4 à 10 mètres) pratiquant surtout la pêche à la ligne dans la zone côtière.	Très saisonnière (estivale) et surtout pratiquée à marée haute de mai à septembre	La pêche plaisance est l'une des activités ayant visiblement le plus d'incidence négative sur le Puffin des Baléares en zone côtière : dérangements des radeaux par les bateaux qui se déplacent volontairement sur les regroupements et captures accidentelles
Nautisme de loisir	Plusieurs dizaines à centaines de bateaux peuvent fréquenter les eaux côtières des sites concernés (stationnement et transit)	Plutôt saisonnière et pratiquée surtout du printemps à l'automne	Dérangement sans doute limité en comparaison de la pêche plaisance du fait de trajectoires définies et indépendante des groupes d'oiseaux et de stationnements limités dans les zones de présence des puffins
Motonautisme	Surtout côtière, l'activité est pratiquée par un nombre limité de personnes provenant des bases nautiques ou ports	Essentiellement estivale, l'activité est aussi pratiquée le week-end du printemps à l'automne	Dérangement sans doute important mais limité dans l'espace et le temps par le faible nombre de pratiquants à l'échelle de la zone côtière. Il serait toutefois important de réfléchir à un zonage de cette activité en lien avec l'intérêt naturel des zones maritimes et notamment de l'avifaune et des mammifères marins
Autres activités de sport nature	De nombreux sports nature sont pratiqués sur la zone côtière selon les saisons et conditions météorologiques (kayak, voile, kite-surf, paddle...).	Les sports pratiqués se répartissent tout au long de l'année en fonction des conditions météorologiques mais le nombre d'activités et de pratiquants sont plus élevés en période estivale et les week-ends du printemps à l'automne	L'impact des sports nature non motorisés est sans doute faible sur les populations de Puffin des Baléares. Les différentes activités se pratiquent surtout dans une frange très côtière assez pauvre en oiseaux et les quelques pratiquants amenés à fréquenter les zones de regroupements plus au large sont assez peu nombreux et y sont de manière ponctuelle (exemple du kite-surf). Pour la pratique de la voile, se référer au nautisme de plaisance

Activité	Nature de l'activité	Période	Impact potentiel ou effectif
Conchyliculture	Travail du personnel et des bateaux sur les parcs (mytilicoles surtout), essentiellement à hauteur d'eau faible	Tout au long de l'année avec des pressions saisonnières plus importantes	Impact sans doute négligeable car activité surtout pratiquée à marée basse ou à faible hauteur d'eau, dans une période où les oiseaux stationnent plus au large
Destruction et effarouchement de Goéland argenté + tirs de Macreuse noire	Autorisation préfectorale d'effarouchement et de destruction sur les parcs mytilicoles du département des Côtes-d'Armor et tirs des macreuses sur différents sites mytilicoles	Surtout pratiquée de juillet à novembre d'après les bilans fournis.	Possible incidence sur les oiseaux venant s'alimenter non loin des bouchots, d'autant plus que cette activité se pratique durant la période de stationnement de l'espèce
Extraction de granulats	Extraction maritime de granulats sur certains sites (baie de Lannion, ouest de la baie de Saint-Brieuc...)	Pratiquée tout au long de l'année	Les incidences (indirectes) de l'extraction de granulats sur les populations locales de Puffin des Baléares sont sans doute localement moyennes à forts compte tenu du rôle nourricier des bancs de sable exploités. C'est l'ensemble de la chaîne trophique qui subit les conséquences et notamment les oiseaux piscivores situés en bout de chaîne. Les lançons pourraient être impactés du fait de leur écologie. Une étude sur les ressources alimentaires locales des puffins seraient à conduire pour préciser ces relations et impacts potentiels
Parc éolien offshore	Plusieurs projets de parc couvrant plusieurs centaines de km ² au large de la baie de Saint-Brieuc, de Saint-Nazaire et des îles d'Yeu et Noirmoutier	Phase de travaux prévue d'au moins 2 ans non-stop (jour et nuit) à partir de 2018 puis phase de fonctionnement sur une période minimale d'une vingtaine d'années.	Incidences jugées fortes au regard des travaux prévus, de leur importance spatio-temporelle, des surfaces concernées, des impacts sur la faune marine (bruit, turbidité...), de la localisation en entrée de baie, de l'activité maritime et humaine associée. Au vu du statut du Puffin des Baléares et de l'importance de la baie de Saint-Brieuc pour l'espèce, les impacts résiduels (après mesures d'évitement et de réduction quasi-inexistantes) seront forts avec des risques majeurs de pertes d'habitat et d'attractivité. Ceci alors même que l'UICN préconise l'abandon des projets sur les zones d'importance pour cette espèce mondialement menacée d'extinction
Parc hydrolien	Quelques projets en cours	Fonctionnement régulier. Projet de futures hydroliennes	Les incidences de cette activité sur les Puffins des Baléares semblent négligeables compte tenu de l'immersion et de la faible surface concernée pour l'instant

2.9 Discussion

Les résultats obtenus ont confirmé l'importance majeure du littoral français pour le Puffin des Baléares à l'échelon mondial puisque les stationnements estivaux (maximum cumulé sans doute supérieur à 6 000 individus) ont une nouvelle fois atteint un fort pourcentage de la population connue (estimée autour de 25 000 individus). La phénologie de présence et l'activité des oiseaux ont suivi un schéma assez habituel avec une présence en fin de printemps / début d'été dans le nord du Golfe de Gascogne et sur la pointe Finistère puis un glissement vers la baie de Saint-Brieuc et le golfe normand breton qui restent les principaux sites de stationnement estivaux aussi bien en termes d'effectifs que de durée des stationnements (environ 2 mois), puis un retour rapide des populations vers la façade atlantique à la mi-septembre. Le Mor Braz, bien que fréquenté toute la saison par l'espèce, a accueilli des stationnements semble-t-il moins importants que les années précédentes, sans réelle explication.

Les investigations menées en 2016 ont permis de préciser une nouvelle fois l'importance de certaines zones côtières de stationnements et d'alimentation et de confirmer certaines interactions anthropiques, notamment avec la pêche professionnelle et la pêche plaisance. Ceci mériterait des suivis complémentaires et peut-être des actions de sensibilisation auprès des usagers locaux. Des craintes sont également soulevées par le développement d'activités industrielles (éolien offshore, extraction de granulats) à fort impact sur certains des principaux secteurs d'alimentation et de stationnement de l'espèce en France : baie de Saint-Brieuc, Saint-Nazaire, baie de Lannion...

Du point de vue règlementaire, la majeure partie des radeaux observés sur les sites de stationnement sont situés sur des Aires Marines Protégées à savoir le Parc Naturel Marin d'Iroise, les ZPS baie de Saint-Brieuc, baie du Mont Saint-Michel et Archipel de Chausey et la Zone Spéciale de Conservation Bancs et récifs de Surtainville. Les stationnements observés sur les sites de guet à la mer en Atlantique sont également situés sur des Zones de Protection Spéciales.

Toutefois, les éléments de géolocalisation apportent des précisions intéressantes :

- En **baie de Douarnenez**, les stationnements se font souvent en limite du Parc Marin, en bordure du cap Sizun.
- En **baie de Saint-Brieuc**, les stationnements sont souvent situés en dehors de la Zone de Protection Spéciale, d'autant plus que les suivis ne prennent pas en compte de comptages effectués à l'ouest de la baie qui révéleraient certainement une fréquence de l'espèce encore plus marquée en dehors de la ZPS. Ceci a déjà été mis en évidence au cours des suivis FAME et suivis ultérieurs (**Février et al., 2011 ; Février et al., 2012 ; Bretagne-Vivante & GEOCA, 2016**).
- A **Baubigny**, le site concerné est classé en ZSC mais pas en ZPS. Il semblerait intéressant d'évaluer l'intérêt du site dans le temps pour éventuellement intégrer ce site au réseau des ZPS marines.

Façade Manche Est / Mer du Nord :

La façade Manche Est / Mer du Nord regroupe, à son extrémité ouest, une forte concentration estivale de Puffins des Baléares. Ainsi, la baie du Mont Saint-Michel et la façade ouest du Cotentin jouent un rôle majeur dans l'accueil des stationnements interuptiaux de l'espèce avec des effectifs d'importance mondiale (supérieurs à 4 000 individus) et une durée importante de stationnement (2 mois). Les suivis opportunistes de guet à la mer en Manche ont pu montrer des mouvements ponctuels mais importants d'oiseaux vers la Manche Est correspondant certainement à des déplacements de courte durée des populations identifiées dans le golfe normand-breton. Enfin, à l'extrême est, les suivis de guet à la mer ne montrent qu'un faible passage de l'espèce dans le détroit du Pas-de-Calais, preuve que le Puffin des Baléares reste encore principalement cantonné à la partie occidentale de la Manche.

Façade Atlantique / Manche Ouest :

Les suivis menés en 2016 ont montré un fort intérêt de la pointe bretonne pour le passage et le stationnement du Puffin des Baléares en début et fin d'estivage. Le littoral atlantique joue, lui, toujours un rôle majeur pour le transit et le stationnement de l'espèce durant une période logiquement plus longue qu'en Manche. Les secteurs des Sables-d'Olonne et du Croisic ont permis l'observation d'importants groupes et transits au contraire du littoral morbihannais, qui représentait pourtant habituellement un site de stationnement majeur. Le littoral de la Manche Ouest confirme en revanche une nouvelle fois son intérêt pour l'espèce avec le stationnement prolongé de plusieurs milliers d'oiseaux (groupe différent de celui de la baie du Mont Saint-Michel) durant près de 2 mois en fond de baie de Saint-Brieuc. En revanche, d'autres sites d'intérêt potentiels (baie de Lannion notamment) n'ont quasiment pas été occupés en 2016.

3 Perspectives

Les suivis menés sur le Puffin des Baléares en 2016 dans le cadre des Observatoires de façade mis en place par l'Agence des Aires Marines Protégées ont permis d'opérer un état des lieux sur l'espèce à grande échelle, 4 ans après la fin de l'INTERREG FAME et en prévision de futurs suivis à se mettre en place.

Globalement ces suivis assez ponctuels dans le temps et l'espace ont permis d'offrir une image assez nette et précise des mouvements saisonniers d'oiseaux et des zones de stationnement. Bien qu'aisément perfectibles, ces suivis ont aussi permis d'initier un travail collaboratif en réseau des différentes structures amenés à travailler sur l'espèce.

L'affinage du **suivi des stationnements** du Puffin des Baléares en France pourrait passer par un élargissement des sites suivis ou fournissant des données ainsi que le développement d'études locales sur le régime alimentaire et les mouvements intra-sites (suivis télémétriques par exemple). La récupération des données opportunistes est également importante et intéressante pour cette espèce assez prisée des observateurs comme cela a déjà pu être montré en Bretagne (**Thébault & Yésou, 2012 ; Bretagne-Vivante & GEOCA, 2016**).

Concernant le **guet à la mer**, il importerait de développer de manière générale le soutien d'un réseau national de guet à la mer **non spécifique** mais dont les résultats permettraient d'alimenter des suivis spécifiques tels que celui mené sur le Puffin des Baléares.

De manière générale, les variations annuelles de phénologie, de distribution et d'activité des Puffins des Baléares en France confirment l'intérêt de conserver une veille annuelle sur cette espèce d'importance mondiale et pour laquelle la France a une responsabilité majeure.

Les résultats obtenus mettent également en évidence la nécessité d'élaborer de nouveaux suivis permettant de mieux cibler et comprendre l'utilisation du littoral français par le Puffin des Baléares. Les forts enjeux locaux concernant le littoral doivent pousser les pouvoirs publics à mieux appréhender en amont les richesses biologiques locales et à adapter les décisions et projets en fonction. A l'heure actuelle, des projets voient le jour sans une concertation ou prise en compte préalables sur les risques et dangers avec souvent pour seul cadre, un zonage Natura 2000 en mer mal défini et mal adapté à beaucoup d'espèces. Cela conduit nécessairement à des incidences fortes sur certaines espèces menacées et à des situations de conflits puisque les mesures d'évitement et de réduction ne sont pas envisageables.

Dans le cadre de futurs suivis à développer, de **nouveaux volets** sont à mettre en place pour répondre aux objectifs transversaux évoqués précédemment :

- ⇒ Préciser et améliorer les **connaissances sur l'utilisation du littoral** de la façade Manche-Atlantique par l'espèce : distribution spatio-temporelle, évaluation des transits...
- ⇒ Obtenir des précisions sur l'**écologie alimentaire** de l'espèce : stratégie d'alimentation, durées d'alimentation, techniques de pêche, zones de pêche, influence des marées, évaluation des profondeurs, proies capturées, interactions avec d'autres espèces (pêcheries)...
- ⇒ **Evaluer les modifications spatio-temporelles** de distribution et d'habitat de l'espèce dans un contexte de changements climatiques globaux et tenter de définir les tendances à venir
- ⇒ Etudier les **interactions anthropiques** à plusieurs échelles : lors de l'activité alimentaire (attraction, dérangement, capture accidentelle...), lors des phases de repos (dérangement), lors des phases de transit, dans le cadre d'activités durables (modification des habitats par certaines activités type éolien, extraction de granulats) ...
- ⇒ Définir les **grandes zones à enjeux** pour l'espèce (zones stratégiques de protection et de conservation) et les modalités de gestion de l'espace littoral et marin en fonction de cela (seuils d'acceptabilité des différentes activités...).

En France, plusieurs sites majeurs devront faire l'objet de ces suivis afin d'obtenir des éléments de comparaison fiables. Il conviendra de poursuivre ce qui fonctionne déjà par le biais d'un réseau national d'observateurs et de structures associées (Observatoires, associations, organismes de recherche...) : suivis de stationnements (radeaux) de Puffins des Baléares depuis la terre mais en apportant plus de précisions sur leur localisation précise, le comportement ; comptages ponctuels sur les sites de passage migratoire ou des sites de stationnements ponctuels ; récupération des données relatives à l'espèce au sein des réseaux existants (Guet à la mer, VisioNature, Visiolittoral...).

Il serait également pertinent de tester de nouvelles méthodes de suivis sur l'espèce. Il s'agira pour ce volet d'approfondir les connaissances sur l'espèce à l'échelle de plusieurs zones test. Les zones choisies sont celles où des regroupements saisonniers majeurs sont connus et réguliers chaque année. Des suivis en bateau pourraient être effectués en période de présence de l'espèce, comprenant des phases d'observation permettant de renseigner sur l'influence des marées, le comportement alimentaire, les interactions avec les autres espèces, les interactions avec les activités humaines... mais également de distinguer les phénotypes rencontrés (échantillonnage à réaliser sur les radeaux et groupes observés, photographies d'un maximum d'individus). Les sorties devront s'opérer sur une période saisonnière la plus longue possible afin d'évaluer les modifications spatio-temporelles, l'avancée de la mue, les changements de populations... Les captures d'individus en mer pourraient être reconduites également dans le cadre d'équipements électroniques et de suivis télémétriques individuels (distribution, déplacements, écologie alimentaire...). Les objectifs sont nombreux : caractérisation de l'utilisation des sites de stationnement et des abords (temps de séjour), routes migratoires, secteurs utilisés en halte, phénologie de migration, phase d'activité, distinction des populations nicheuses ou des groupes d'âges...

Bibliographie

- **Abello P. & Esteban A. (2012).** Trawling bycatch does affect Balearic Shearwaters *Puffinus mauretanicus*. *Revista Catalana d'Ornitologia*, 28: 34-39.
- **Arcos J.M., Louzao M. & Oro D. (2008).** Fishery ecosystem impacts and management in the Mediterranean: Seabirds point of view. In Nielsen, J.L., Dodson, J.J., Friedland, K., Hamon, T.R., Hughes, N., Musick, J. & Verspoor, E. (eds.): *Reconciling Fisheries with Conservation: Proceedings of the Fourth World Fisheries Congress, Symposium 49*. Pp. 1471–1479. Bethesda, Maryland: American Fisheries Society.
- **Burfileld I. & van Bommel F. (2004).** Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. *Birdlife Conservation Series no. 12*. Cambridge, UK: Birdlife International.
- **Bretagne Vivante & GEOCA (2016).** Passage migratoire du Puffin des Baléares et stationnement en Bretagne en 2015 et utilisation de la zone côtière des Côtes d'Armor. Rapport OROM.
- **Collectif/Bretagne-Vivante, GEOCA, GMB, GRECIA, LPO 35, Vivarmor Nature/ in www.faune-bretagne.org. (2016).** Outil multipartenarial permettant la compilation de données naturalistes en ligne. Consulté le 05/10/2016.
- **Février Y., Plestan M., Thébault L., Hémerly F., Deniau A. & Sturbois A. (2011).** Stationnements de Puffin des Baléares *Puffinus mauretanicus* en Côtes-d'Armor en 2010. *Le Fou*, 83 : 39-48.
- **Février Y., Théof S., Plestan M., Thébault L., Deniau A. & Sturbois A. (2012).** Stationnements du Puffin des Baléares *Puffinus mauretanicus* en Côtes-d'Armor en 2011. *Le Fou*, 85 : 23-34.
- **GEOCA (2014).** *Oiseaux des Côtes-d'Armor. Statut, distribution, tendance*. Saint-Brieuc. 416 p.
- **Pianalto S., Buanic M., de Kergariou E., Thébault L. & Yésou P. (2013).** Nouvel hivernage massif du Puffin des Baléares *Puffinus mauretanicus* en Bretagne (hiver 2012-2013). *Ornithos*, 20(4) : 206-209.
- **Plestan M., Ponsero A., Yésou P. (2009).** Forte abondance du Puffin des Baléares *Puffinus mauretanicus* en Bretagne (hiver 2007-2008). *Ornithos*, 16(4) : 209-213.
- **Thébault L., de kergariou E., Uguen R. & Provost J-Y. (2010).** Effectifs sans précédents de Puffins des Baléares *Puffinus mauretanicus* en baie de Lannion (juillet-août 2010). *Le Fou*, 81 : 19-22.
- **Thébault L. (2011).** A propos de deux cas de capture accidentelle de Puffin des Baléares *Puffinus mauretanicus* en baie de Lannion par des pêcheurs plaisanciers. *Le Fou*, 84 : 31-34.
- **Théof S., Thébault L., Février Y Plestan M., Audren T. & Sturbois A. (2013).** Stationnements du Puffin des Baléares *Puffinus mauretanicus* en Côtes-d'Armor en 2012. *Le Fou*, 89 : 25-33.
- **www.trektellen.nl/** : portail participatif de saisie en ligne des observations de migration et notamment de guet à la mer. Consulté le 10 octobre 2016.
- **Wynn R.B., Josey S.A., Martin A.P., Johns D.G. & Yésou P. (2007).** Climate-driven range expansion of a critically endangered top predators in northeast Atlantic waters. *Biology Letters*, 3(5): 529-532.
- **Wynn R.B. & Yésou P. (2007).** The changing status of the Balearic Shearwater in north-west european waters. *British Birds*, 100 : 392-406.
- **Yésou P. (2003).** Recent changes in the summer distribution of the Balearic shearwater *Puffinus mauretanicus* off western France. *Scientia marina*, 67(2) : 143-148.
- **Yésou P. & Thébault L. (2012).** Le puffin des Baléares *Puffinus mauretanicus* entre estuaire de Loire et baie du Mont Saint-Michel : situation en 2011. *Le Cormoran*, 18(76) : 221-228.