



Suivi de l'écologie des puffins des Baléares (*Puffinus mauretanicus*) capturés dans le Mor Braz en août 2022

Nicolas Courbin, Adrien Lambrechts, David Grémillet

Montpellier

Novembre 2022

Travail réalisé par le Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive de Montpellier (CEFE), UMR 5175 Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Campus du CNRS, 1919 route de Mende, 34293 Montpellier cedex 5, France.

1. Cadre de l'étude – Le Plan National d'Action Puffin des Baléares

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

Suite à une action conjointe de l'OFB et de la DREAL Bretagne, l'espèce a été inscrite au sein de la liste des espèces pouvant bénéficier d'un PNA. Le PNA d'une durée de 5 ans (2021-2025), a été officiellement lancé par le MTES en 2021 et son animation est confiée à l'OFB. Ce PNA vise en premier lieu la réduction des pressions qui s'exercent sur l'espèce (Interactions avec la pêche professionnelle, interactions avec les EMR et activités nautiques, exposition à la contamination environnementale), mais aussi l'amélioration des connaissances relative à l'écologie de l'espèce et l'utilisation spatio-temporelle des eaux territoriales françaises en période inter nuptiale, afin d'améliorer son état de conservation.

Dans ce contexte, un programme de suivi télémétrique associé à l'étude de l'écologie trophique et du niveau de contamination de l'espèce, impliquant la capture d'individus en mer, est prévu par le PNA.

Ce projet vise à 1) améliorer les connaissances de l'écologie de cette espèce lorsqu'elle est présente dans les eaux territoriales françaises, et plus spécifiquement dans les eaux côtières du secteur Mor Braz, 2) évaluer son exposition locale aux perturbations anthropiques lorsqu'elle est dans ce secteur (contamination chimique, interaction avec les pêcheries). Il se matérialise par un programme de suivi GPS (écologie spatiale) et de prélèvements de sang/plumes/fécès pour analyses isotopiques (écologie trophique) et de contaminants, sur des oiseaux capturés dans les eaux territoriales françaises. Le projet est financé par l'OFB via le fond européen FEAMP et porté par le CNRS-CEBC.

Par ailleurs, ce projet s'inscrit également dans un contexte de qualité des eaux particulièrement sensible. En effet, le Mor Braz est une baie relativement confinée, recevant des flux importants de sels nutritifs apportés par la Loire et la Vilaine en provenance de leurs bassins versants. C'est un des sites les plus sensibles de France aux effets de l'accumulation de ces nutriments et à l'eutrophisation, qui engendre régulièrement des crises hypoxiques et des blooms de phytoplanctons. Également, la présence de contaminants chimiques est avérée, notamment par des métaux lourds et le TBT via le bassin de Loire aval (bassin très industrialisé) et par des pesticides via le bassin de la Vilaine (ELV). L'étude de la contamination du puffin des Baléares lorsqu'il occupe cette région permettra donc également une évaluation indirecte de l'état de la contamination environnementale locale (bio-indication).

Ce compte-rendu de mission présente le bilan des captures de puffins des Baléares en mer en août 2022 effectués lors de cette première campagne « test » par l'équipe constituée de :

- Nicolas Courbin (post-doctorant au CEFE-CNRS)
- Gauthier Poiriez (ingénieur au LIENS-Université de la Rochelle)
- Adrien Lambrechts (OFB, animateur du PNA)
- Chris Gaskin (Northern New Zealand Seabird Trust)
- Jérôme Cabelguen (OFB, conservateur de la Réserve du golfe du Morbihan)
- l'association Skravik (Tangi Le Bot, Laura Troudet et Nils Delahaye).

2. Captures en mer des oiseaux

2.1 Le protocole

Nous avons planifié une période de trois semaines (du 15 août au 2 septembre 2022) de disponibilité pour 10 jours en mer dans le Mor Braz afin de capturer 30 puffins des Baléares. Les opérations de capture ont fait intervenir une équipe internationale (spécialistes français et néo-zélandais) expérimentée, qui a mobilisé la technique éprouvée de capture au filet projeté (« netgun ») depuis une embarcation légère (semi-rigide de 6,5m avec un moteur de 150 CV) piloté par Jérôme Cabelguen. Les groupes de puffins étaient recherché de manière coordonnées depuis deux embarcations (semi-rigide et catamaran). Les oiseaux étaient capturés de manière privilégiée lors de chasses actives ou sur des radeaux post alimentation, en approchant face au vent. Chris Gaskin du Northern New Zealand Seabird Trust a été en charge de la manipulation du filet projeté pour capturer les oiseaux. Chris Gaskin est le spécialiste mondial de cette technique de capture en mer au filet projeté avec plus de 200 captures d’oiseaux (d’océanites à des pétrels) capturés sans blessure. Le filet mesurait 4 x 4 m avec une maille de 8 x 8 cm (Figure 1). Le netgun était rechargé après chaque tir à l’aide d’une bouteille de plongée. Une fois l’oiseau capturé, il était immédiatement démaillé puis mis dans un sac de pesée respirant. Il était ensuite ramené à bord d’un catamaran (Nautitech open 40), gouverné par Skravik, afin de procéder à la manipulation de l’oiseau dans des bonnes conditions de stabilité. Les captures et manipulations des puffins des Baléares ont été approuvées dans le cadre du PP1241 délivré à Nicolas Courbin par le CRBPO, et par un comité d’éthique.



Figure 1. Filets projetés utilisés pour capturer les puffins des Baléares en mer.

2.2 Bilan des captures

Au total, nous avons capturé 30 puffins en 9 jours de mer, principalement au Sud-Est d’Hoedic (Tableau 1, Figure 2). Toutes les sorties en mer ont permis de capturer au moins un oiseau (2, 4, 4, 1, 5, 1, 1, 4, 8 oiseaux capturés). Le taux de capture variait entre 10 et 80% selon les journées. Les meilleures conditions de captures furent lorsque le vent était faible et sur des radeaux post-alimentation. Nous n’avons observé aucune blessure lors des captures, et tous les oiseaux ont été relâchés dans de bonnes conditions. Un individu déjà bagué par un programme espagnol et équipé d’un GLS a été contrôlé.

3. Le suivi GPS-GSM

3.1 Le déploiement

Dix puffins ont été équipés de GPS-GSM OrniTrack-10 (47x18x12 mm, 10.5 g) de la société Ornitela UAB, Vilnius, Lituanie. Les GPS-GSM ont été attachés avec du ruban adhésif noir TESA sur les plumes dorsales des oiseaux. Ce mode de pose a été choisi volontairement afin d'éviter que les puffins ne gardent les GPS sur une longue période. Ces GPS-GSM sont équipés de panneaux solaires permettant une recharge continue de la batterie. La masse totale de l'équipement (GPS et scotch) était au maximum d'environ 12 g, soit environ 2% de la masse de l'oiseau. Les GPS-GSM ont été configurés pour enregistrer une localisation toutes les 10 min, 30 min ou 1h selon la charge de la batterie pendant la journée, et une localisation par heure pendant la nuit (-18°) afin de préserver la batterie. L'appareil tente de transmettre ses données via le réseau GSM toutes les 6 heures.

3.2 Bilan des déplacements des puffins des Baléares

Le bilan des déploiements des balises GPS-GSM sur les 10 individus adultes sont résumés dans le Tableau 1. A noter qu'une balise n'a jamais émis de données. Les puffins ont été suivis en moyenne pendant 30 jours, avec un minimum de 9 jours et un maximum de 45 jours. Certains individus sont restés dans le Mor Braz pendant tout leur suivi alors que d'autres se sont dispersés le long du littoral Atlantique/Manche (Figures 2 à 4). Plusieurs zones de forte utilisation ont été mises en évidence : îles Anglo-Normandes, Ouessant, Groix, Mor Braz, embouchure de la Loire, Sables d'Olonne, Oléron, côte Basco-Landaise (Figure 4). Deux trajets migratoires complets ont été enregistrés, les deux individus étant retournés en Méditerranée jusqu'aux Baléares, avant de se déplacer à nouveau vers les côtes françaises et espagnoles (Figure 5).

4. Biométrie et prélèvements de plumes

Nous avons prélevé sur les 30 oiseaux capturés des échantillons de plumes (environ 1 centimètre) P6 et de plumes de couverture ventrales et dorsales afin de déterminer le régime alimentaire par analyses isotopiques et les contaminants en laboratoire ultérieurement. Nous avons également effectué une série de mesures : masse, longueur tête-bec, longueur du culmen, hauteur du crochet, hauteur au niveau de la narine et longueur du tarse afin de déterminer un indice de condition corporelle des adultes (Tableau 2). Enfin nous avons prélevé 1,5 ml de sang sur chaque individu pour l'analyse des contaminants et du régime trophique. Toutes ces données seront analysées en 2023.

Tableau 1. Bilan des déploiements des GPS-GSM sur les puffins des Baléares dans le Mor Braz en août 2022.

Site	Secteur	Date capture locale	Heure capture locale	Coordonnées capture	Bague	Logger	N°GPS	Heure début manip locale	Durée manip (min)	Boîte de repos	Durée totale capture au relâché (min)	Fin du suivi GPS	Durée du suivi GPS (jours)
Mor Braz	en mer	17/08/22	11:30:00		FX27401	OT-10	224491	11:40:00	30	non	40	NA	-
Mor Braz	en mer	17/08/22	12:00:00	lieu de relâché	FX27402	OT-10	224494	12:06:00	29	non	35	30/09/2022	44
Mor Braz	en mer	20/08/22	10:53:00	47°14'46" N; 2°49'00" W	FX27403	NA	NA	11:04:00	19	non	30		
Mor Braz	en mer	20/08/22	11:35:00	lieu de relâché	FX27404	NA	NA	11:40:00	18	non	23		
Mor Braz	en mer	20/08/22	13:15:00	47°17'23" N; 2°47'13" W	FX27405	NA	NA	13:22:00	18	non	25		
Mor Braz	en mer	20/08/22	16:02:00	47°17'49" N; 2°45'20" W	FX27407	OT-10	224492	16:12:00	37	non	47	04/10/2022	45
Mor Braz	en mer	21/08/22	10:15:00	47°16'25" N; 2°48'56" W	FX27408	OT-10	224493	10:26:00	29	non	40	06/09/2022	16
Mor Braz	en mer	21/08/22	12:10:00	47°13'34" N; 2°49'47" W	FX27409	OT-10	224495	12:25:00	27	non	42	28/09/2022	38
Mor Braz	en mer	21/08/22	12:54:00	lieu de relâché	FX27410	OT-10	224496	12:59:00	27	non	32	28/09/2022	38
Mor Braz	en mer	21/08/22	13:12:00	47°16'53" N 2°48'35" W	FX27411	NA	NA	13:17:00	20	non	25		
Mor Braz	en mer	23/08/22	10:42:00	47°14'47" N 2°49'02" W	FX27412	OT-10	224497	10:58:00	24	oui	50	05/10/2022	43
Mor Braz	en mer	24/08/22	10:18:00	47°15'13" N 2°49'15" W	FX27413	OT-10	224498	10:22:00	26	oui	39	02/09/2022	9
Mor Braz	en mer	24/08/22	13:10:00	47°13'05" N 2°50'17" W	FX27414	OT-10	224499	13:17:00	26	oui	43	12/09/2022	19
Mor Braz	en mer	24/08/22	13:10:00	47°13'05" N 2°50'17" W	FX27415	NA	NA	13:44:00	16	non	50		
Mor Braz	en mer	24/08/22	14:11:00	47°13'59" N 2°48'20" W	FX27416	OT-10	224500	14:17:00	28	non	34	07/09/2022	14
Mor Braz	en mer	24/08/22	16:55:00	47°13'10" N 2°42'59" W	FX27417	NA	NA	17:10:00	15	non	30		
Mor Braz	en mer	26/08/22	14:45:00	47°14'32" N 2°53'13" W	FX27418	NA	NA	15:10:00	14	non	39		
Mor Braz	en mer	27/08/22	13:00:00	47°16'14" N 2°51'16" W	FX27419	NA	NA	13:21:00	15	non	36		
Mor Braz	en mer	29/08/22	15:57:00	47°15'57" N 2°53'59" W	FX27420	NA	NA	16:06:00	12	non	19		
Mor Braz	en mer	29/08/22	16:50:00	47°14'13" N 2°56'09" W	FX27421	NA	NA	17:10:00	11	non	31		
Mor Braz	en mer	29/08/22	18:38:00	47°15'34" N 2°54'29" W	FX27422	NA	NA	18:43:00	11	non	16		
Mor Braz	en mer	29/08/22	18:40:00	47°15'34" N 2°54'29" W	RX00421	NA	NA	18:50:00	26	non	36		
Mor Braz	en mer	30/08/22	14:20:00	47°14'14" N 2°59'17" W	FX27423	NA	NA	14:36:00	16	non	32		
Mor Braz	en mer	30/08/22	14:40:00	47°14'51" N 2°56'40" W	FX27424	NA	NA	14:54:00	17	non	31		
Mor Braz	en mer	30/08/22	15:21:00	47°13'51" N 2°59'10" W	FX27425	NA	NA	15:31:00	17	non	27		
Mor Braz	en mer	30/08/22	16:00:00	47°14'06" N 3°00'02" W	FX27426	NA	NA	16:11:00	15	non	26		
Mor Braz	en mer	30/08/22	16:43:00	47°14'03" N 2°58'09" W	FX27427	NA	NA	16:58:00	15	non	30		
Mor Braz	en mer	30/08/22	16:53:00	47°14'03" N 2°58'09" W	FX27428	NA	NA	17:14:00	14	non	21		
Mor Braz	en mer	30/08/22	17:05:00	47°14'23" N 2°58'07" W	FX27429	NA	NA	17:09:00	17	non	41		
Mor Braz	en mer	30/08/22	17:25:00	47°14'23" N 2°58'07" W	FX27430	NA	NA	17:47:00	11	non	33		

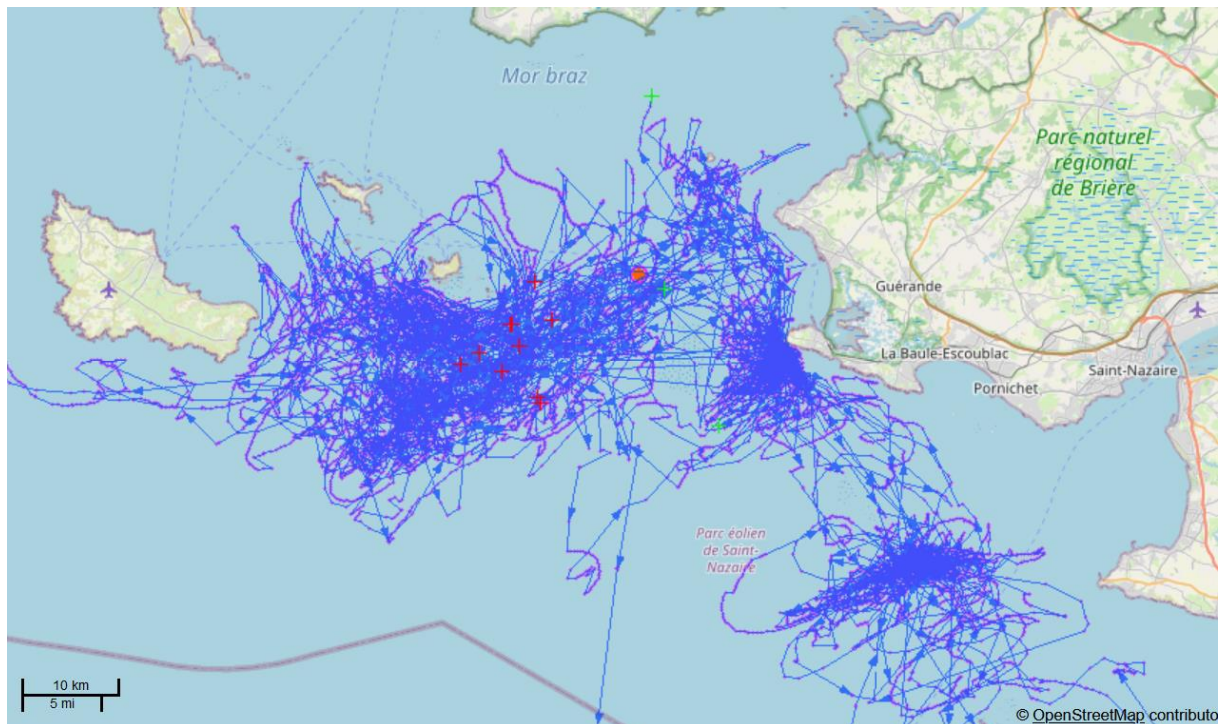


Figure 2. Répartition spatiale des puffins des Baléares capturés dans le Mor Braz en août 2022, spécifiquement dans la principale zone d'intérêt de l'étude, le Mor Braz. Les croix rouges correspondent aux lieux de captures. Les croix vertes correspondent à l'emplacement de la dernière localisation GPS enregistrées.

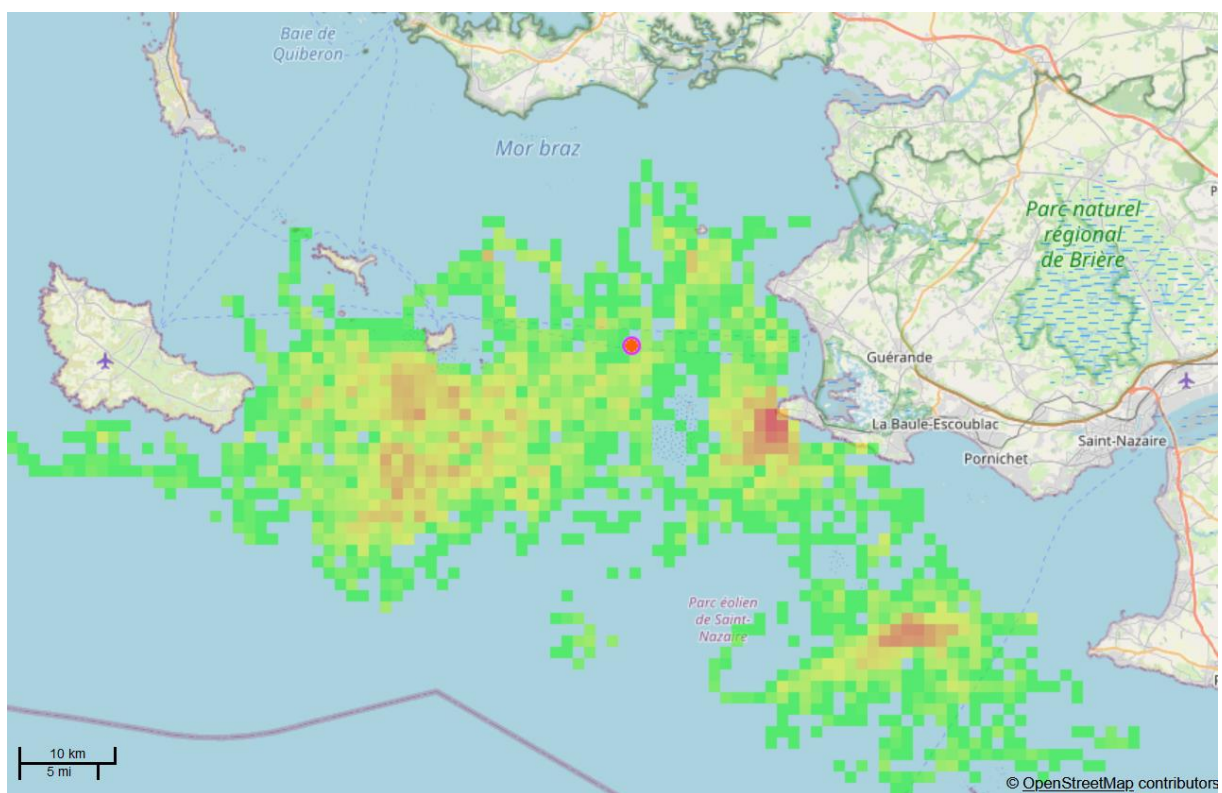


Figure 3. Répartition de la densité de localisations des puffins des Baléares capturés dans le Mor Braz en août 2022. Les pixels rouges contiennent plus de 1000 localisations GPS.

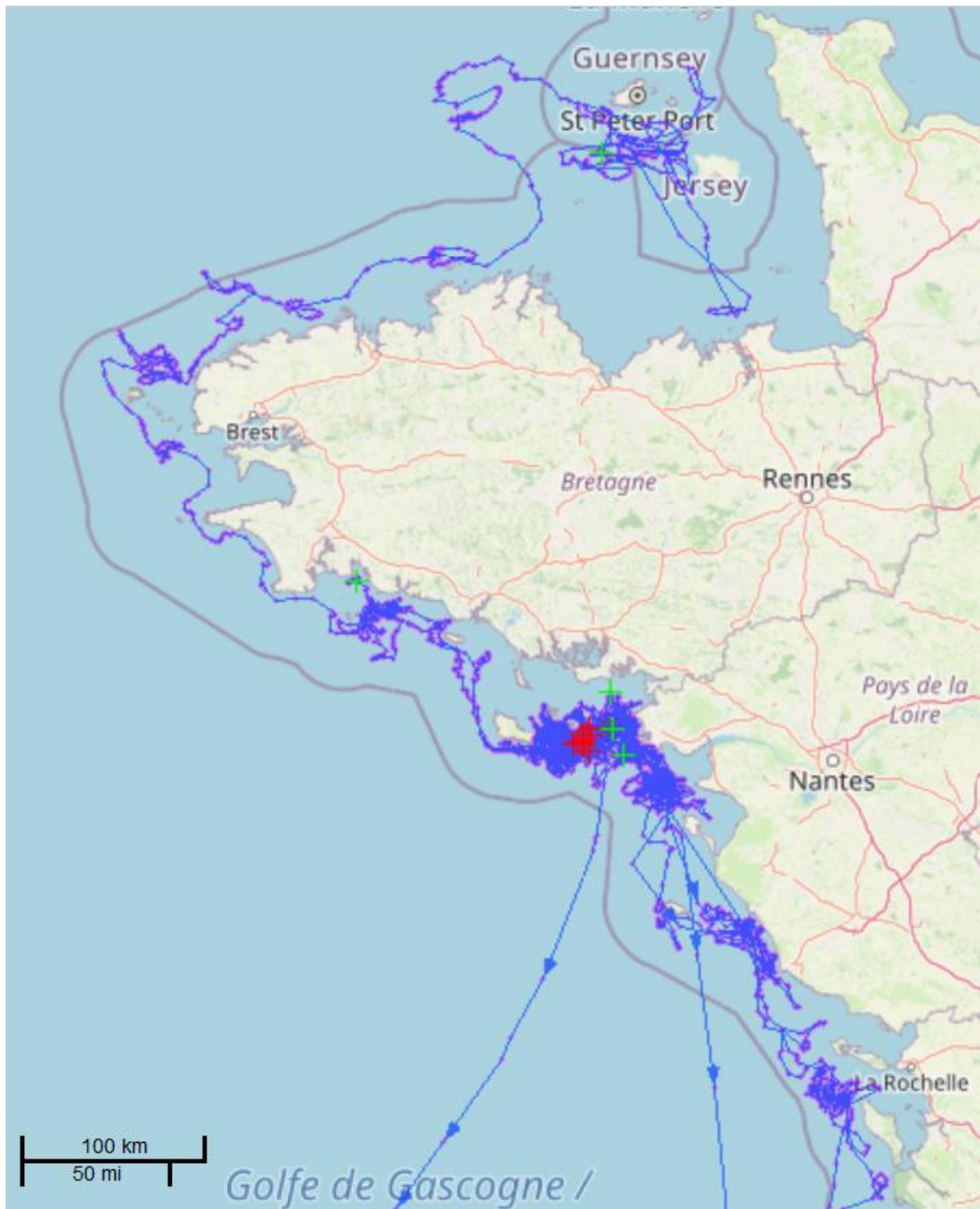


Figure 4. Répartition spatiale des puffins des Baléares capturés dans le Mor Braz en août 2022 le long du littoral Atlantique et Manche. Les croix rouges correspondent aux lieux de captures. Les croix vertes correspondent à l'emplacement de la dernière localisation GPS enregistrées.

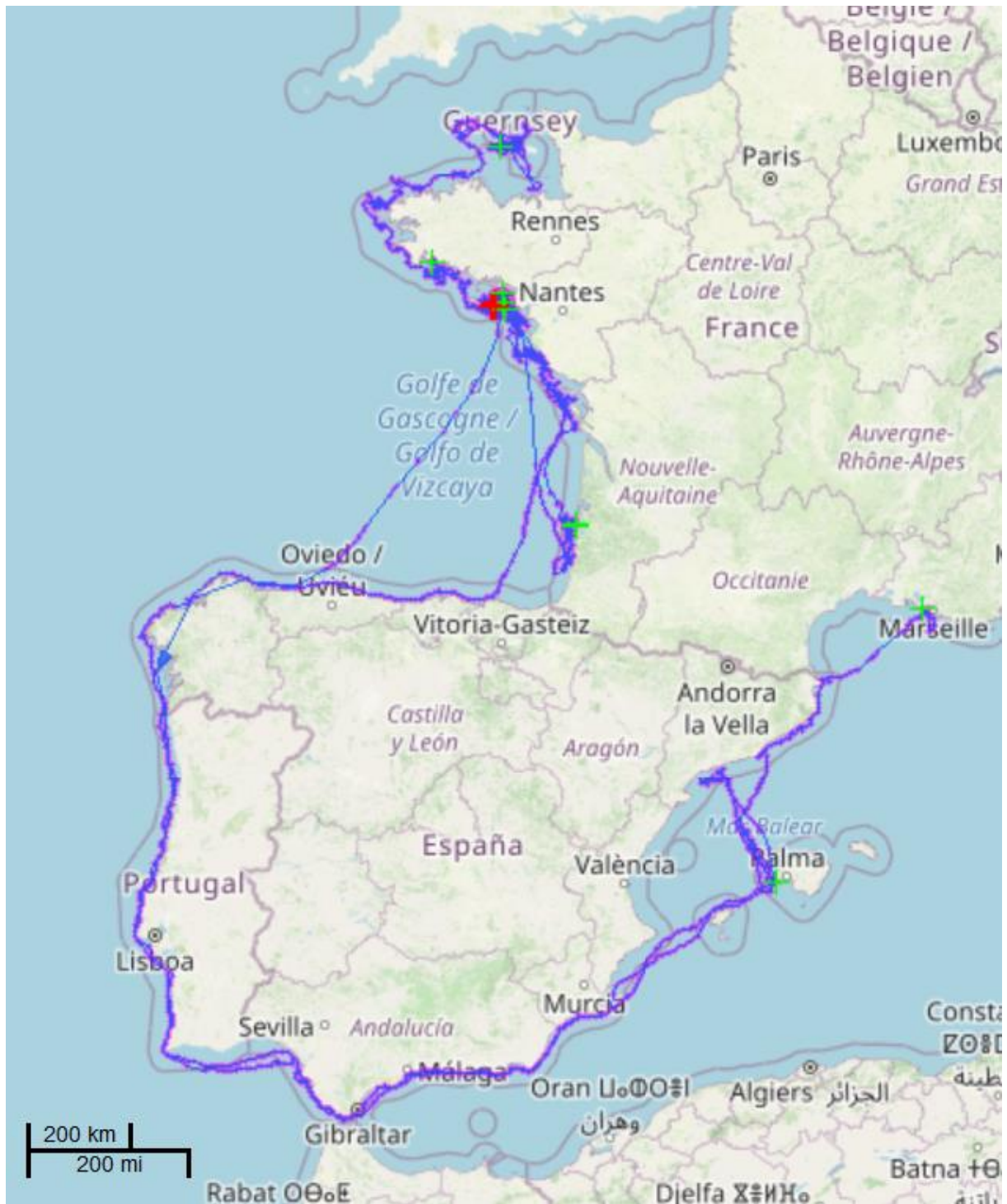


Figure 5. Cartographie des trajets migrateurs des puffins des Baléares capturés dans le Mor Braz en août 2022. Les croix rouges correspondent aux lieux de captures. Les croix vertes correspondent à l'emplacement de la dernière localisation GPS enregistrées.

Tableau 2. Bilan des mesures biométriques pour les 30 puffins des Baléares capturés en mer dans le Mor Braz en août 2022.

Date capture locale	Bague	Primaire P6	Plumes couverture (dos et ventre)	Sang (1,5 ml)	Masse	Tarse (T, mm)	Longueur tête bec (LTB, mm)	Longueur culmen (LC, mm)	Hauteur crochet (HC, mm)	Hauteur narine (HN, mm)	Stade mue	Stade mue des primaires
17/08/22	FX27401	neuve	ok	ok	475	49,2	84,50	34,4	8,2	11,5	Neuf	P10-P1 muées
17/08/22	FX27402	neuve	ok	ok	545	52,1	92,6	35	9,7	12	En mue	P10-P9 non muées / P8-P1 muées
20/08/22	FX27403	neuve	ok	ok	500	50	89	35,9	10	11,8	Neuf	P10-P1 muées
20/08/22	FX27404	neuve	ok	ok	540	46,7	89,2	36	10,3	11,2	En mue	P10-P9 non muées / P8-P1 muées
20/08/22	FX27405	neuve	ok	ok	370	46,7	89,4	34,9	10,6	12,3	En mue	P10-P9 non muées / P8-P1 muées
20/08/22	FX27407	neuve	ok	ok	540	50,3	85,5	35,1	10,6	9,3	En mue	P10-P9 non muées / P8-P1 muées
21/08/22	FX27408	neuve	ok	ok	570	49,9	90,2	35,2	10,9	13,7	En mue	P10-P9 non muées / P8-P1 muées
21/08/22	FX27409	neuve	ok	ok	510	47,3	85,4	35,1	9,4	10,5	En mue	P10-P9 non muées / P8-P1 muées
21/08/22	FX27410	neuve	ok	ok	690	51,6	92,4	38,7	11,3	14,1	Neuf	P10-P1 muées
21/08/22	FX27411	neuve	ok	ok	445	46,7	85,1	36,1	9,6	10,9	En mue	P10-P9 non muées / P8-P1 muées
23/08/22	FX27412	neuve	ok	ok	490	47,3	86,1	36,9	10,1	11,3	En mue	P10-P9 non muées / P8-P1 muées
24/08/22	FX27413	neuve	ok	ok	530	50,3	89,5	34,9	10,4	11,9	En mue	P10-P8 non muées / P7-P1 muées
24/08/22	FX27414	neuve	ok	ok	550	50,4	89	37,4	9,3	10,5	Neuf	P10-P1 muées
24/08/22	FX27415	non muée	ok	ok	500	48,9	89,4	36,8	9,8	11	En mue	P10-P6 non muées / P5-P1 muées
24/08/22	FX27416	neuve	ok	ok	540	48,4	89,3	35,3	10,6	9,9	En mue	P10 non muée / P9-P1 muées
24/08/22	FX27417	neuve	ok	ok	570	48,8	88,3	36,4	11,2	11,6	En mue	P10-P9 non muées / P8-P1 muées
26/08/22	FX27418	neuve	ok	ok	625	51	89,8	39	11,3	12,2	En mue	P10-P9 non muées / P8-P1 muées
27/08/22	FX27419	neuve	ok	ok	480	47,7	89,3	39,7	10,6	12,1	En mue	P10-P8 non muées / P7-P1 muées
29/08/22	FX27420	neuve	ok	ok	550	50,7	87,9	36,2	10	10,6	En mue	P10 non muée / P9-P1 muées
29/08/22	FX27421	neuve	ok	ok	520	50,5	89,9	38	10,7	11,7	En mue	P10-P8 non muées / P7-P1 muées
29/08/22	FX27422	neuve	ok	ok	525	47,4	88,6	37,8	10,1	11,9	En mue	P10 non muée / P9-P1 muées
29/08/22	RX00421	neuve	ok	ok	430	48,3	88,3	35,9	9,4	11	En mue	P10 non muée / P9-P1 muées
30/08/22	FX27423	neuve	ok	ok	470	46,8	87,9	37,2	11	11,3	En mue	P10 non muée / P9-P1 muées
30/08/22	FX27424	neuve	ok	ok	465	47,1	86	36,1	9,6	10,9	En mue	P10-P9 non muées / P8-P1 muées
30/08/22	FX27425	neuve	ok	ok	480	48,3	87,2	38,5	9,2	11,3	En mue	P10-P9 non muées / P8-P1 muées
30/08/22	FX27426	neuve	ok	ok	535	54	91,1	37,6	11,1	11,6	En mue	P10-P9 non muées / P8-P1 muées
30/08/22	FX27427	neuve	ok	ok	515	50,9	92	38,4	10,5	10,7	En mue	P10-P9 non muées / P8-P1 muées
30/08/22	FX27428	neuve	ok	ok	510	47,6	88,7	38,8	11,2	12	En mue	P10-P9 non muées / P8-P1 muées
30/08/22	FX27429	neuve	ok	ok	480	48,7	86	36,7	10,9	11	En mue	P10-P9 non muées / P8-P1 muées
30/08/22	FX27430	neuve	ok	ok	565	52,6	91,8	40,9	12	12	En mue	P10 non muée / P9-P1 muées
Moyenne					517,2	49,2	88,6	36,8	10,3	11,5		
Minimum					370,0	46,7	84,5	34,4	8,2	9,3		
Maximum					690,0	54,0	92,6	40,9	12,0	14,1		