

**Rapport scientifique sur
le suivi des populations
côtières de grands
dauphins des sous-
régions marines
Manche est - Mer du
Nord et Manche ouest -
Mers celtiques**



Année 2023

**Étude réalisée dans le cadre de la convention de coopération n°OFB-22-0749
relative au suivi des grands dauphins côtiers des sous-régions marines Manche
est - Mer du Nord et Manche ouest - mers Celtiques, pour le programme de
surveillance de la DCSMM en 2022 – 2025**

sous la coordination de Gérard Mauger

Ilona Sinn, rédactrice principale données et analyses

décembre 2024

Remerciements

J'adresse ma profonde reconnaissance à tous les bénévoles, écovolontaires, stagiaires, étudiants, salariés et administrateurs de l'association, aux agents des services départementaux de l'OFB qui ont participé au travail de terrain de collecte de données et qui, par leur implication, ont fait avancer les travaux du GECC.

Je remercie chaleureusement l'Office Français de la Biodiversité et Covéa/MAAF Assurances SA pour leur soutien sans faille depuis plusieurs années et pour leur participation au financement du suivi des grands dauphins.

Je remercie Ilona Sinn, chargée de mission études environnementales et pédagogie, qui a effectué les analyses de photo-identification, adapté le modèle mathématique et traité les données publiées dans ce rapport. Merci également aux relecteurs-correcteurs attentifs de ce rapport : Diane Maujoin et Valérie Zaniewski ainsi qu'au Docteur Pauline Couet qui a été à l'origine de la méthodologie et de la conception du modèle mathématique utilisées dans ce document.

Et pour terminer, je renouvelle mes remerciements à tous ceux qui, aux côtés du GECC, contribuent à mieux comprendre les mammifères marins et participent ainsi à leur conservation.

Pour le GECC,

Le président, Gérard Mauger

SOMMAIRE

Remerciements	2
Avant-propos.....	4
1. Collecte de données en 2023	5
1.1 Bilan 2023	6
1.2 Comparaison 2022/2023.....	6
2. Méthode d'identification	9
3. Traitement des données	10
3.1. Paramètres démographiques.....	10
3.1.1. Taux de survie	11
3.1.2. Estimation de la taille de population depuis 2009	11
3.1.3. Difficultés rencontrées.....	13
3.1.4. Révision du modèle.....	14
3.2. Les grands dauphins en mer de la Manche, une population importante	14
3.3. Cas particulier de la fréquentation des Aires Marines Protégées (AMP) par les mammifères marins.....	15
3.3.1. Prospection des sites AMP.....	15
3.3.2. Nombre de grands dauphins identifiés dans les AMP.	17
Conclusion	19
Bibliographie	20

Avant-propos

Le Groupe d'Étude des Cétacés du Cotentin et des mammifères marins de la mer de la Manche (GECC) a pour mission l'étude et la préservation des cétacés et des pinnipèdes en mer de la Manche. Depuis 1997 (Liret & al., 1998), l'association se spécialise dans le suivi de la population des grands dauphins (*Tursiops truncatus*) sédentaires sur une zone allant de la Baie de Seine occidentale à la Baie de Saint-Brieuc.

Ce rapport, réalisé avec le soutien financier de l'Office Français de la Biodiversité et de Covéa/MAAF Assurances SA, rend compte du travail de suivi des grands dauphins de l'année 2023. Il ne décrit pas les méthodes de suivi sur le terrain, exposées en détail dans le protocole de suivi du GECC, communicable sur demande.

Il est à noter que les données présentées ici proviennent du programme "Suivi des grands dauphins en mer de la Manche". Ce programme s'inscrit dans la directive-cadre européenne "Stratégie pour le milieu marin" (DCSMM), établie par la directive 2008/56/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 juin 2008, qui a pour objectif de maintenir ou de restaurer le bon fonctionnement des écosystèmes marins. Cette directive vise à conserver la diversité biologique, à assurer des interactions appropriées entre les espèces et leurs habitats, et à maintenir des océans dynamiques et productifs tout en permettant les usages maritimes durables pour les générations futures. En France, cette directive a été transposée dans le code de l'environnement (articles L. 219-9 à L. 219-18 et R. 219-2 à R. 219-10) et s'applique aux eaux marines métropolitaines sous juridiction française, divisées en quatre sous-régions marines : la Manche-mer du Nord, les mers celtiques, le golfe de Gascogne, et la Méditerranée occidentale. Le programme de surveillance de la DCSMM comprend un volet thématique intitulé "mammifères marins et tortues marines". Le sous-programme 1 est spécifiquement dédié à la surveillance des populations côtières de petits cétacés, dont le Grand dauphin du golfe normand breton dans les sous-régions marines : Manche-mer du Nord et mers celtiques. Cette espèce, protégée sur le territoire national par l'arrêté du 03/09/2020, est également classée d'intérêt communautaire par la directive "Habitat-Faune-Flore" du programme Natura 2000. La mention de la "population à enjeu fort" dans les DOCOB des ZSC met en évidence la priorité accordée à cette espèce dans les stratégies de conservation.

En collaboration avec l'Office Français de la Biodiversité (OFB) sous la convention de coopération N°OFB-22-0749 (2022-2025), la mission du GECC vise à participer à l'évaluation du Bon État Écologique (BEE) de la population (i.e. évaluer l'état de santé et connaître le fonctionnement de la population) et répondre aux Objectifs Environnementaux définis par la DCSMM. Les données collectées alimentent les bases de données nécessaires à l'élaboration et à l'évaluation des politiques environnementales dans le Document Stratégique de Façade (DSF).

Le GECC effectue des sorties en mer tout au long de l'année dans le cadre d'un programme de suivi basé sur les sorties « expertes » qui suivent un protocole standardisé. Les sorties ont lieu lorsque les conditions météorologiques offrent une bonne visibilité pour l'observation avec un vent faible, soit moins de 10 nœuds. Pour l'observation en mer, un équipage d'au moins trois personnes est requis : un pilote et deux observateurs, l'idéal étant d'avoir trois

observateurs. Ceux-ci se répartissent les secteurs d'observations afin de surveiller le plus efficacement possible la zone couvrant les 180 degrés à l'avant du bateau (Figure 1). Pour limiter la baisse d'attention et maintenir la concentration, les observateurs changent de poste et de secteur d'observation toutes les 30 minutes environ. Lorsque l'équipage est en prospection, le bateau se déplace à une vitesse moyenne comprise entre 10 et 15 nœuds. Les sorties en mer étant plus régulières l'été, les données estivales seules sont prises en compte dans les analyses.

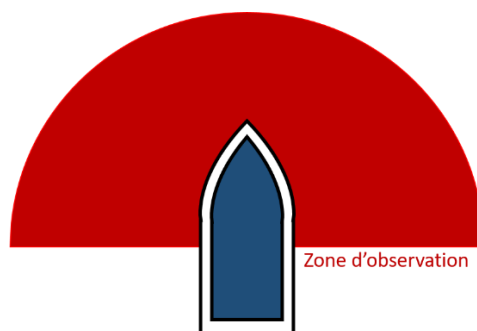


Figure 1 : Schéma de la zone d'observation autour du bateau durant l'effort de recherche.

Toutefois, nous soulignons que le GECC recueille également des données issues du programme "Grand dauphin – rade de Cherbourg". Dans ce dernier, sont enregistrées les sorties réalisées à la suite d'appels d'observateurs informant le GECC de la présence de grands dauphins dans la rade de Cherbourg. Ces données, y compris celles incluant des individus identifiés, ne sont pas intégrées dans ce rapport ni dans les modèles d'estimation de la taille de population, en raison du biais introduit par les signalements au GECC (i.e. absence d'effort de recherche). En 2023, le GECC a effectué 6 sorties dans la rade de Cherbourg, permettant l'observation de 3 groupes de grands dauphins, dont 2 ont été recensés pendant la période de référence du jeu de données créé pour les modèles utilisés pour ce rapport. À l'avenir, il serait précieux de pouvoir inclure ces données dans nos prochains modèles sans biais supplémentaire, ce qui constituerait une source d'information complémentaire.

NB. Le GECC est titulaire d'une dérogation (arrêté n° SRN/UAPP/2021-00800-051-001 / Grand dauphin, Marsouin commun, Dauphin de Risso et Dauphin commun) concernant l'arrêté du 3 septembre 2020 portant modification de l'arrêté du 1er juillet 2011 fixant la liste des mammifères marins protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection

1. Collecte de données en 2023

Depuis 2021, une augmentation notable des observations en mer a été enregistrée grâce à l'implication des agents des services départementaux de l'Office Français de la Biodiversité (SD-OFB), notamment dans les départements des Côtes d'Armor (22), d'Ille-et-Vilaine (35) et de la Manche (50). Ces agents, formés par le GECC ont acquis les compétences sur la méthodologie de sorties en mer, notamment dans la collecte de données, la prise de photographies des nageoires dorsales et l'adoption de techniques d'approche respectueuses des cétacés.

Chaque SD-OFB est ainsi en mesure de prospecter son secteur maritime, enrichissant les efforts de suivi des grands dauphins initiés par le GECC. Par exemple, le SD-OFB 22 explore une zone allant de la réserve naturelle des Sept Îles jusqu'à Saint-Cast-le-Guildo. Le SD-OFB 35, avec une zone maritime plus restreinte, se concentre sur le secteur de Saint-Malo, la Baie du Mont-Saint-Michel, et les îles Chausey. Enfin, le SD-OFB 50, opérant depuis Granville, étend ses observations à une zone incluant également les îles Chausey.

Ce partenariat renforce considérablement la couverture des zones d'observation et contribue à une meilleure compréhension de la répartition et des comportements des grands dauphins dans ces régions.

1.1. Bilan 2023

En 2023, le GECC a effectué 22 sorties dans le cadre du programme « Suivi des grands dauphins en mer de la Manche » et a rencontré 44 groupes de grands dauphins. Au total, 158 heures ont été passées en mer, dont 100 heures consacrées à l'effort de recherche. La durée moyenne des sorties en mer en 2023 a été de 7 heures et 11 minutes. Ces sorties ont principalement eu lieu pendant la saison estivale.

Le SD-OFB 35 a réalisé 3 expéditions, totalisant 18 heures en mer (dont 16 heures et 32 minutes dédiées à l'effort de recherche) et a observé 2 groupes de grands dauphins. La durée moyenne des sorties a été de 6 heures. Le SD-OFB 22 a effectué 6 sorties totalisant 23 heures et 4 minutes en mer, avec plus de 16 heures consacrées à l'effort de recherche et a observé 1 groupe de grands dauphins. Le SD-OFB 50 n'a pas pu effectuer de sorties cette année, dans le cadre du suivi, par défaut de moyens nautiques.

En 2023, les sorties en mer en dehors de la saison estivale sont restées relativement rares, comme le montre le tableau 1. En comparaison, l'année 2022 a enregistré un nombre plus élevé de sorties au printemps (18 sorties contre 5). La principale raison de cette baisse s'explique par l'immobilisation du bateau Targazh du GECC entre mars et juin 2023 pour des réparations ; ce qui a limité le nombre de sorties en mer durant cette période. Ensuite, les conditions météorologiques, particulièrement instables, ont constitué un autre facteur limitant, rendant difficile la planification de sorties en dehors de la saison estivale.

1.2. Comparaison 2022/2023.

Concernant les zones de prospection du GECC pour les années 2022 et 2023, les figures 1 et 2 révèlent que la couverture de la zone du Cotentin a été plus hétérogène en 2023 (Figure 1) qu'en 2022 (Figure 2). En particulier, les îles Chausey n'ont pas été couvertes en 2023, contrairement à 2022, où cette zone avait pu être explorée grâce à la collaboration des services départementaux de l'OFB 50. Cela souligne l'importance de l'implication des SD de l'OFB pour soutenir le GECC dans sa prospection de la côte ouest du Cotentin. Toutefois, un nouveau passage vers Aurigny et Guernesey a été effectué en 2023, ainsi qu'un effort de recherche plus marqué autour des Minquiers, zone qui n'avait pas été prospectée en 2022.

La Baie de Seine occidentale a bénéficié d'une meilleure couverture en 2023, notamment parce que le port principal du bateau Targazh a été transféré à Cherbourg, port secondaire en 2022, ce qui avait alors permis d'effectuer des sorties dans cette zone. Toutefois, ce changement a conduit à une couverture plus partielle de certaines zones. Pour exemple, la zone de Ouistreham, prospectée en 2022, ne l'a pas été en 2023.

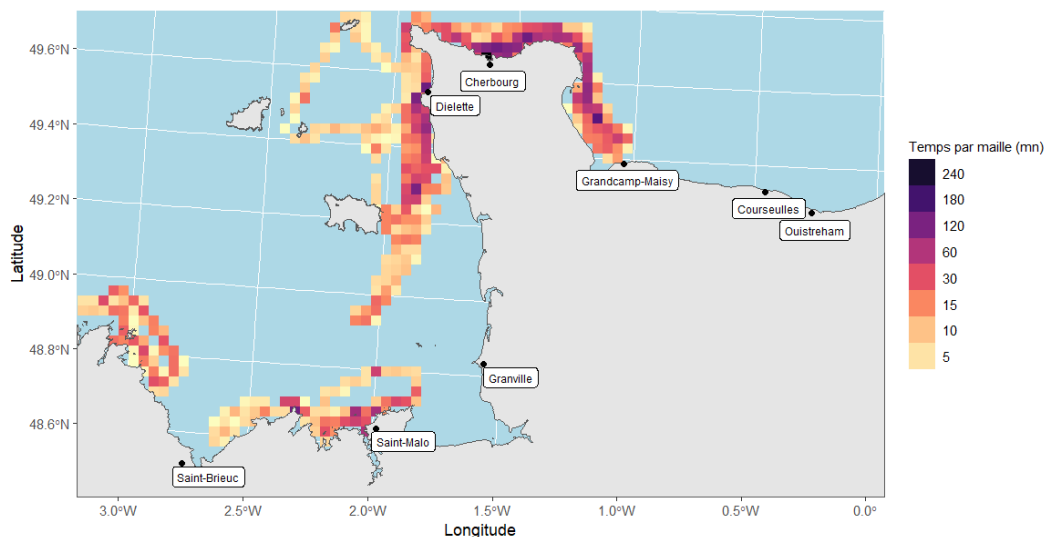


Figure 1 : Effort de recherche pour l'année 2023 par maille de 3 km²

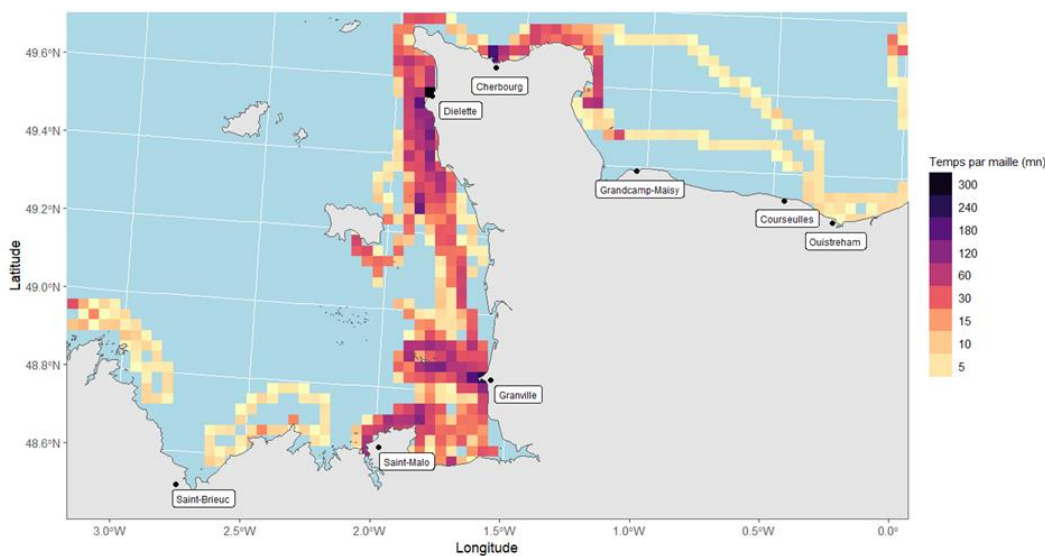


Figure 2 : Effort de recherche pour l'année 2022 par maille de 3 km²

Le tableau 1 synthétise les efforts de recherche et les observations effectuées par le GECC et le SD-OFB pour les années 2022 et 2023, en indiquant le nombre de sorties, les temps d'efforts de recherche et les groupes observés par saison. Les trois espèces principales de cétacés rencontrés sont : le Grand dauphin (*Tursiops truncatus*), le Dauphin commun (*Delphinus delphis*) et le Marsouin commun (*Phocoena phocoena*).

Tableau 1 : Répartition du nombre de sorties, de l'effort de recherche et des groupes de cétacés rencontrés, en fonction des saisons pour l'année 2022 et 2023.

Année	Saison	Nombre de sorties (GECC + SD OFB)	Effort de recherche (hh:mm)	Espèce - Nombre de groupes observés (GECC + SD OFB)
2023	Hiver	0 + 2 = 2	04 :00 (SD OFB)	-
	Printemps	0 + 5 = 5	19 :02 (SD OFB)	-
	Été	19 + 1 = 20	89 :58 (GECC), 06 :10 (SD OFB)	Tt (39+2), Pp (10+0), Dd (2+0), Mort indéterminé (0+1)
	Automne	3 + 1 = 4	10 :36 (GECC), 03 :32 (SD OFB)	Tt (5+1), Pp (0+1)
	Total	22 + 9 = 31	100 :34 (GECC), 32 :44 (SD OFB), 133 :18 au total	Tt (44+3=47), Dd (2+0=2), Pp (10+1=11)
2022	Hiver	3 + 1 = 4	12 :10	Tt (2+0), Pp (2+0)
	Printemps	9 + 9 = 18	64 :05	Tt (10+6), Dd (0+1), Pp (1+0), Indéterminé (0+2)
	Été	21 + 8 = 29	123 :01	Tt (24+4), Pp (0+1), Dd (0+1)
	Automne	3 + 2 = 5	19 :35	Tt (1+0)
	Total	36 + 20 = 56	218 :51	Tt (37+10 = 47), Dd (0+2 = 2), Pp (3+1 = 4)

Une diminution de l'effort de recherche est observée en 2023, avec 31 sorties totalisant 133 heures et 18 minutes, contre 56 sorties et 218 heures et 51 minutes en 2022. Cette baisse est particulièrement notable au printemps, où seules 5 sorties ont été effectuées, comparé à 18 en 2022. Cette réduction s'explique par l'immobilisation du bateau « Targazh » pour des réparations, ainsi que par des conditions météorologiques défavorables. Ces contraintes logistiques ont considérablement limité les opportunités de collecte de données.

La saison estivale demeure la plus productive en matière de recherche et d'observations, avec 20 sorties réalisées en 2023 contre 29 en 2022. C'est au cours de cette période que la majorité des observations de grands dauphins et de marsouins communs ont été enregistrées. En revanche, les autres saisons affichent un effort de recherche et un nombre d'observations nettement plus faibles.

Enfin, le nombre de groupes observés est resté stable pour le Grand dauphin, avec 47 groupes recensés en 2022 et en 2023, et 2 groupes pour le Dauphin commun. En revanche, les observations de Marsouin commun ont augmenté en 2023, avec 11 groupes recensés contre seulement 4 en 2022. Cette augmentation pourrait refléter une présence plus importante de l'espèce ou par des conditions particulièrement favorables aux observations durant l'été 2023.

2. Méthode d'identification

Il existe plusieurs méthodes pour réaliser de la Capture-Marquage-Recapture (CMR), et parmi celles-ci, la photo-identification choisie par le GECC est une technique peu invasive couramment utilisée pour les grands dauphins. Cette méthode repose sur l'identification des individus d'une population à partir de leurs marques naturelles présentes principalement sur la nageoire dorsale, telles que des griffures, des encoches (entailles causées par des morsures) et parfois des décolorations (soit de naissance, soit dues à des griffures répétées). L'objectif est de photographier les nageoires dorsales des individus rencontrés lors des sorties sur le terrain, puis d'analyser les images pour identifier les individus à partir d'un catalogue de référence, en se basant sur leurs marques distinctives. Une fois les individus identifiés, les informations sur les dates d'observation sont collectées et associées à chaque individu dans le catalogue, permettant ainsi de constituer une base de données.

Un degré de marquage est attribué à chaque aileron sur une échelle allant de 1 à 4 (Figure 3) :

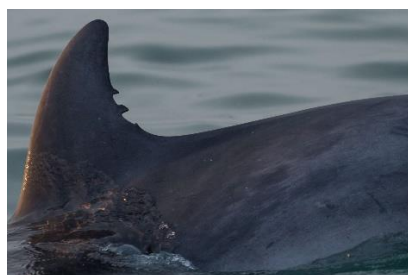
- M1 : l'aileron ne possède aucune encoche, il est « lisse ». L'animal peut présenter des marques temporaires (griffures, cicatrices, desquamations) ;
- M2 : l'aileron présente de petites encoches. Il est identifiable mais le risque d'erreur est important ;
- M3 : l'aileron présente des encoches de taille moyenne. Il est facilement reconnaissable ;
- M4 : l'aileron possède des encoches de grande taille. Il est très facilement identifiable.



M1



M2



M3



M4

Figure 3 : Degrés de marquage

En 2023, environ 6 500 clichés exploitables ont été réalisés lors des sorties en mer du GECC et de l'OFB, dont 1 882 ont été sélectionnés, recadrés et intégrés dans la base de données OBSenMER pour le travail de photo-identification.

Au total, 2 886 ailerons ont été analysés, permettant l'identification de 147 individus différents (hors lisses et marqués), soit 60 individus de plus par rapport à 2022 (Tableau 2). Cette augmentation du nombre d'individus identifiés est en grande partie due à une sortie exceptionnelle, le 6 septembre 2023 en Baie de Seine occidentale, au cours de laquelle 58 individus différents présents dans le catalogue ont été identifiés. À cela s'ajoute une dizaine d'individus lisses ou marqués, non identifiables, qui font de cette sortie, la plus fructueuse de l'année.

Tableau 2 : Comparaison des individus identifiés selon leur degré de marquage entre 2016 et 2023.

Degré de marquage	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
M1	6	14	8	22	13	5	2	5
M2	125	118	123	98	94	98	41	52
M3	85	62	89	70	50	74	32	64
M4	48	38	55	38	30	29	12	25
Total individus identifiés	264	232	275	228	187	206	87	147

3. Traitement des données

3.1. Paramètres démographiques

Les paramètres démographiques sont des indicateurs utilisés pour décrire la dynamique d'une population. Ils incluent des éléments tels que la survie, la fécondité ou encore l'immigration. Ces paramètres permettent d'analyser l'évolution d'une population au fil du temps.

Afin d'estimer les paramètres démographiques, le GECC utilise des modèles de Capture-Marquage-Recapture (CMR). Ces modèles sont basés uniquement sur les observations réalisées durant la période estivale, soit de mai à septembre, de chaque année depuis 2009.

Le type de modèle utilisé pour estimer le taux de survie et la taille de la population est un modèle multi-états. Les modèles multi-états constituent une extension de la méthode classique de CMR, et permettent de prendre en compte différentes sources de variation dans le statut des individus au fil du temps.

Ce modèle a été modifié pour intégrer une approche spatiale, avec deux adaptations majeures. La première a consisté à remplacer les états basés sur le degré de marquage par des états liés à la présence dans une zone spécifique, tout en conservant le degré de marquage comme covariable dans le modèle. La seconde a permis de transformer le modèle en un modèle de type « Robust Design » (Pollock, 1982), en introduisant des sessions primaires

(annuelles) et secondaires (mensuelles). Cette modification a permis de fixer les probabilités de capture à zéro lors des sessions secondaires, lorsque les sorties sur le terrain n'ont pas eu lieu, par exemple en raison de conditions météorologiques difficiles. Ainsi, le modèle permet d'évaluer différentes probabilités de capture au sein de la zone d'étude, subdivisée en trois zones distinctes. L'ensemble de ces éléments contribue à une modélisation plus précise de la dynamique de la population en tenant compte de l'hétérogénéité de capture, corrigeant ainsi le biais induit par l'hypothèse d'homogénéité spatiale généralement établie dans les modèles CMR.

En effet, le modèle CMR utilisé jusqu'en 2022 était bien adapté aux prospections régulières à l'intérieur du Golfe normand-breton, mais l'extension de la zone d'étude et la répartition du travail de prospection entre différents sites ont rendu nécessaire la reconstruction d'un modèle CMR mieux adapté aux nouvelles dispositions sur le terrain. Cette prise en compte est d'autant plus importante que les animaux se répartissent différemment sur la zone d'étude. Il a été en effet montré que la population des grands dauphins de la mer de la Manche est divisée en communautés sociales qui se distribuent de façon hétérogène (Bandel, 2018). Ainsi un effort réduit sur certaines zones implique une plus faible probabilité d'observation pour certains individus de la population. L'hypothèse de base des modèles CMR selon laquelle tous les individus ont la même probabilité de détection n'est donc plus valide et peut entraîner des biais dans les estimations si cela n'est pas pris en compte dans les modèles.

3.1.1. Taux de survie

Le taux de survie 2023 des individus adultes demeure constant comparativement à ceux de 2020, 2021 et 2022 : il est estimé à **0.96 (IC 95% : 0.95-0.97)**.

L'intervalle de confiance entourant la probabilité de survie, établi par les modèles de CMR que nous avons utilisés, est étroit et indique une précision très élevée de cette estimation. Ce résultat revêt une importance particulière en raison de la forte sensibilité du taux de croissance de la population qui dépend pour une part importante du taux de survie adulte chez les espèces longévives, telles que le Grand dauphin. En effet, de légères variations de cette survie peuvent engendrer des conséquences considérables sur la viabilité de la population (Oli & Dobson, 2003). Il est donc fondamental que cette survie soit estimée avec précision afin de prédire la dynamique de la population.

Dans ce contexte, la haute précision de l'estimation de la survie, de l'ordre de 1%, permet la détection rapide de changements dans la survie adulte et, par conséquent, l'identification d'éventuels effets de perturbations sur ce paramètre. Cela en fait un indicateur particulièrement pertinent pour le suivi.

3.1.2. Estimation de la taille de population depuis 2009

Les figures 4 et 5 présentent l'évolution des estimations du nombre d'individus de degrés de marquage M2, M3 et M4 et de la taille de la population totale de grands dauphins pour les années 2009 à 2023 réalisés avec le modèle multi-états prenant en compte l'aspect spatial et le degré de marquage des ailerons.

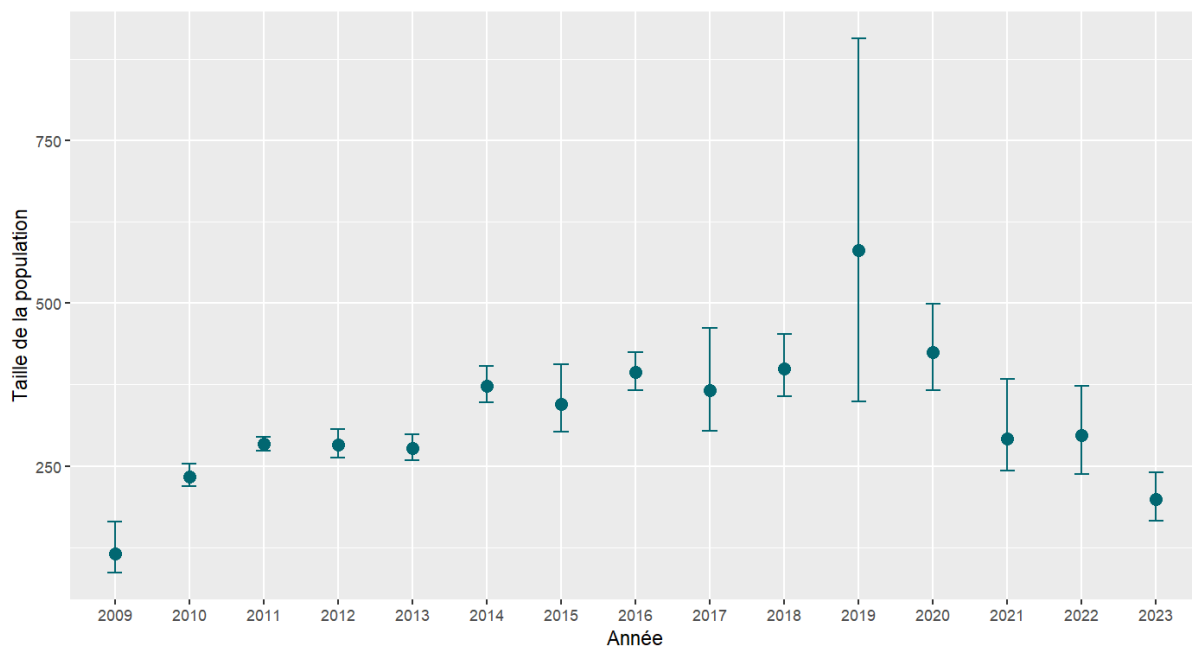


Figure 4 : Estimations du nombre d'individus de degré de marquage M2, M3 et M4 et de l'intervalle de confiance (95%) entre 2009 et 2023 dans le Golfe normand-breton

Grâce au modèle tenant compte de l'hétérogénéité de capture, le nombre d'individus marqués (i.e. avec un degré de marquage M2, M3 ou M4) au sein de la population est estimé à **199 (IC 95% : 166 – 240)** pour l'année 2023 (Figure 4). Le coefficient de correction étant évalué à environ **0.43 (IC 95% : 0.41 – 0.46)**, la population totale est estimée à environ **458 (IC 95% : 380 – 558)** individus (Figure 5).

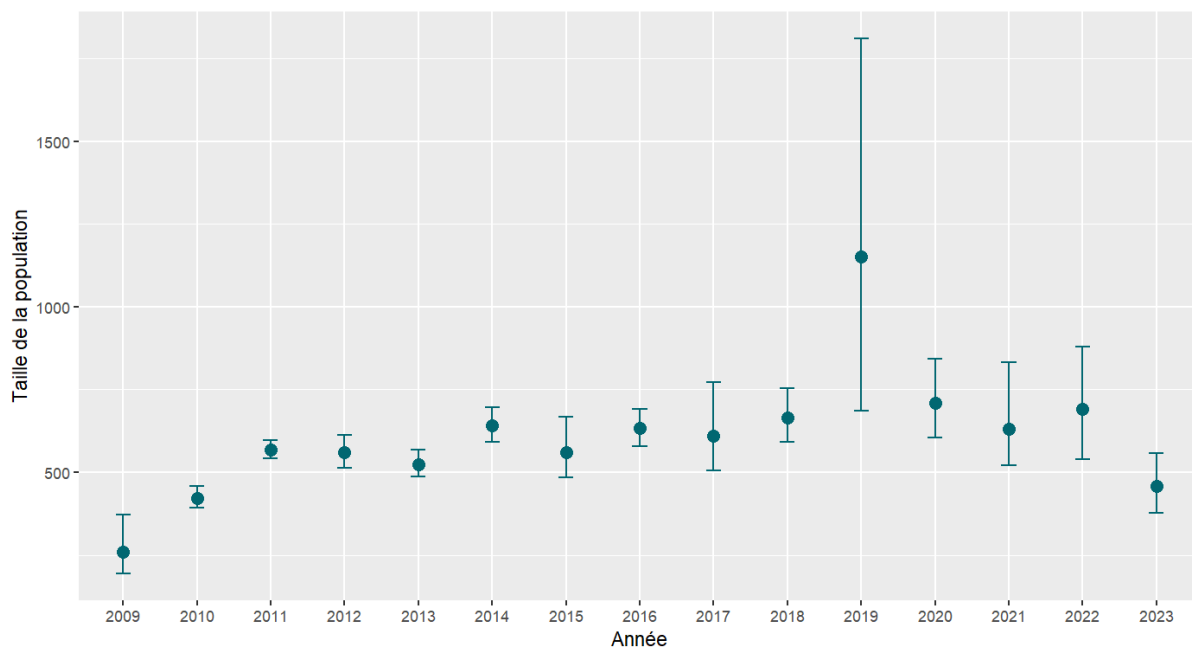


Figure 5 : Estimations de la taille de la population et de l'intervalle de confiance (95 %) entre 2009 et 2023 dans le Golfe normand-breton.

Le modèle multi-états, prenant en compte l'aspect spatial (i.e. l'hétérogénéité de capture), développé en 2022 a permis d'estimer la taille de population en 2023 et de réévaluer les années antérieures.

Comme le montre la figure 5, l'estimation de la taille de la population du Golfe normand-breton au fil des années n'a cessé d'évoluer. Depuis 2011, le seuil des 500 individus a été franchi, marquant une phase de croissance. Entre 2011 et 2018, les estimations ont fluctué entre 560 et 660 individus, reflétant une relative stabilité dans cette période. En 2019, une augmentation de l'estimation semble avoir porté la population au-delà de 1 000 individus. Cependant, cette estimation est associée à un intervalle de confiance inhabituellement large (IC 95 % : 688 – 1785), rendant cette donnée plus incertaine (voir rapport correctif de 2020)

À partir de 2020, une diminution progressive des effectifs a été observée. Toutefois, les intervalles de confiance se chevauchent, ce qui ne permet pas d'affirmer qu'il y ait une diminution significative de la population. Globalement, depuis 2010, la taille de la population semble être restée relativement stable. Cette stabilité est souvent perçue comme un indicateur positif de la "bonne santé" de la population.

En 2023, l'estimation de la population chute à 458 individus (IC 95% : 380 – 558), avec un intervalle de confiance plus restreint qui ne chevauche pratiquement pas celui des années précédentes, marquant alors une baisse relative, par rapport à 2022, de la taille de la population sur le Golfe normand-breton.

En général, une augmentation de la taille de la population reflète un nombre d'entrées (naissance et recrutement) supérieur à celui des sorties (mortalité). À l'inverse, une diminution de la population indique que les sorties surpassent les entrées. Et lorsque la population se maintient à un niveau stable, cela traduit un équilibre où les entrées compensent les sorties.

Le modèle utilisé exclut les phénomènes de migration, concentrant l'analyse sur les dynamiques internes. Considérant que la population étudiée est isolée génétiquement (Louis, 2014), la diminution relative des effectifs, si elle se confirmait, pourrait être liée à une diminution du nombre de naissances comparée au nombre de décès en 2023. Si une telle tendance se poursuit, cela nécessitera une attention particulière pour évaluer les causes sous-jacentes.

3.1.3. Difficultés rencontrées

Toutefois, les résultats présentés doivent être interprétés avec prudence, en tenant compte des limites des modèles mathématiques utilisés. Ces modèles, qui simplifient nécessairement la réalité, peuvent ne pas refléter toute la complexité de l'écosystème étudié.

En 2023, un effort de recherche important a été consacré à la Baie de Seine occidentale. Cependant, le modèle actuel, qui repose sur trois zones de prospection sur le Golfe normand-breton, n'intègre pas les données issues de cette zone. Cela n'a pas permis l'exploitation de nombreuses informations, notamment celles concernant la soixantaine d'individus identifiés exclusivement en Baie de Seine occidentale.

Parmi les 147 individus identifiés sur l'ensemble de la zone d'étude en 2023, seuls 61 ont été observés dans le Golfe normand-breton entre mai et septembre (période estivale) et sont inclus dans la mise à jour des histoires de capture utilisées pour alimenter les modèles CMR. Cette exclusion partielle des données pourrait avoir entraîné une sous-estimation de la taille réelle de la population.

Des difficultés ont également été relevées dans l'estimation de certains paramètres, notamment ceux liés aux mouvements des individus entre les zones. Ces problèmes semblent en partie attribuables aux variations dans les efforts de recherche entre 2022 et 2023. L'intensification des prospections en Baie de Seine occidentale en 2023 a réduit la couverture sur la côte ouest du Cotentin, tandis que l'effort autour des îles Chausey a également été moindre.

Bien que le modèle intègre une certaine hétérogénéité des captures, ces variations ont rendu la modélisation plus complexe. Il a donc été nécessaire de diviser les estimations des paramètres de mouvement en deux périodes distinctes (2009-2022 et 2023), chaque période ayant ses propres valeurs.

3.1.4. Révision du modèle

Il devient pertinent d'adapter le modèle actuel afin d'y inclure de nouvelles zones de prospection, telles que le nord Cotentin, la Baie de Seine occidentale, et la Baie de Seine orientale et permettre l'intégration de données non exploitées jusqu'ici.

Par ailleurs, des signalements de plus en plus fréquents de grands dauphins dans la Baie de Seine, rapportés par le réseau régional Normandie Mer'veille © et OBSenMER, suggèrent une possible extension de leur aire de répartition. Ce phénomène pourrait expliquer la diminution apparente des tailles de groupes observée sur la côte ouest du Cotentin et justifie une exploration plus approfondie.

Dans ce contexte, un passage du modèle actuel, développé sous E-surge (<https://www.e-surge.com>), à un modèle sous R (<https://www.R-project.org>) mériterait d'être étudié.

Le GECC va donc s'employer, dès 2025, à étudier l'intérêt et la faisabilité d'un changement de logiciel et de langage de programmation afin d'adapter son modèle « suivi des grands dauphins » à cette nouvelle situation. Le GECC se rapprochera de spécialistes dans le domaine afin de bénéficier de leur expertise et valider les procédures à mettre en œuvre.

3.2. Les grands dauphins en mer de la Manche, une population importante

Malgré ces limites, les estimations suggèrent que la population de grands dauphins de la Manche figure parmi les plus importantes populations côtières et résidentes de la façade atlantique européenne.

À titre de comparaison, d'autres populations résidentes de grands dauphins se sont établies dans diverses régions marines autour de l'Europe. Par exemple, la population du nord-est de l'Écosse (Moray Firth) a été estimée à 178 individus en 2014 (IC 95% : 151-204) (Cheney et al., 2014), tandis qu'en 2008, celle de Grèce était évaluée à 148 individus (IC 95% : 132-180) (Bearzi et al., 2008). En Irlande, la population des grands dauphins de l'estuaire de Shannon a

été estimée à 107 individus en 2012 (IC 95% : 83-131) (Berrow et al., 2012), et la Seawatch Foundation a estimé celle de la baie de Cardigan à 270 individus en 2012 (IC 95% : 122-175) (Feingold & Evans, 2013). La structure Circé, pour sa part, estime la population des grands dauphins du golfe de Cadix et du détroit de Gibraltar à environ 300 individus depuis 2004 (Chico Portillo et al., 2011). Enfin, la population côtière et résidente espagnole de grands dauphins de la Méditerranée a été estimée à 1 333 individus (IC 95% : 730-2407) (Gomez de Segura et al., 2006).

3.3. Cas particulier de la fréquentation des Aires Marines Protégées (AMP) par les mammifères marins

La zone d'étude du GECC couvre plusieurs Aires Marines Protégées (AMP) (Figure 6), principalement des sites classés Natura 2000 (N2000). Ces zones ont pour objectif d'assurer le bon état de conservation de certains habitats et espèces (animales et végétales) considérés comme menacés, vulnérables ou rares. Ces habitats et espèces sont listés dans les documents d'objectifs (DOCOB) de chaque zone N2000. La population de grands dauphins de la mer de la Manche est inscrite dans la plupart de ces DOCOB comme une population à enjeu fort. Il est donc nécessaire d'étudier et de comprendre la fréquentation de ces AMP par les grands dauphins.

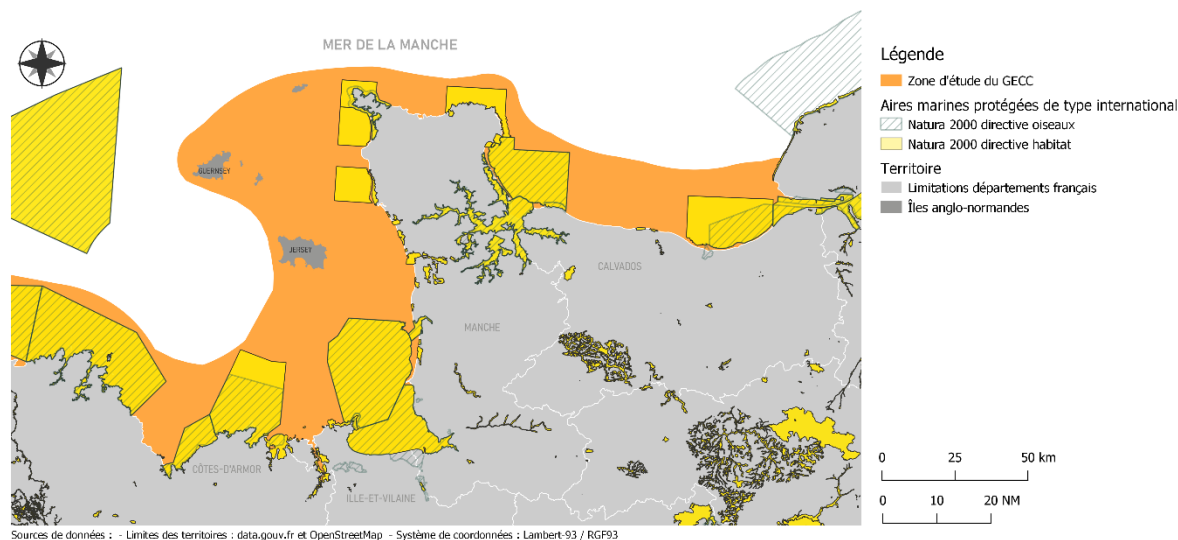


Figure 6 : Aires marines protégées de type international et zone d'étude du GECC

3.3.1. Prospection des sites AMP

Le tableau 3 représente les résultats des prospections du GECC et des SD de l'OFB dans les AMP entre 2022 et 2023. Il présente le nombre de passages, l'effort de recherche dans chaque zone, ainsi que les espèces et le nombre de groupes de cétacés observés. Les espèces sont représentées par les abréviations de leurs noms scientifiques : Tt pour le Grand dauphin, Pp pour le Marsouin commun, Dd pour le Dauphin commun, et Delphinidae sp. pour une espèce de dauphin non identifiée.

Tableau 3 : Bilan des prospections dans les AMP par le GECC et les SD de l'OFB entre 2022 et 2023.

Site AMP	2022		2023		Évolution entre 2022 et 2023
	Nombre de passages (Effort de recherche en hh:mm)	Espèce (Nombre de groupes différents rencontrés)	Nombre de passages (Effort de recherche en hh:mm)	Espèce (Nombre de groupes différents rencontrés)	
Anse de Vauville	13 (08:32)	Tt (2)	9 (02:43)	0	↘
Baie de Lancieux, Baie de l'Arguenon, Archipel de Saint Malo et Dinard	0 (00:00)	0	3 (01 :14)	0	↗
Baie du Mont Saint-Michel	7 (09:33)	Tt (1)	0 (00:00)	0	↘
Baie de Seine occidentale	3 (07:09)	Tt (1)	6 (12:52)	Tt (6) Pp (6)	↗
Banc et récifs de Surtainville	15 (14:14)	Tt (9) Pp (1)	9 (05:51)	Tt (13)	↘
Cap d'Erquy-Cap Fréhel	2 (02:21)	Tt (1)	3 (02:02)	Tt (2) <i>Delphinidae sp.</i> [mort] (1)	↘
Chausey	20 (32:44)	Tt (8)	2 (01:34)	0	↘
Côte de Cancale à Paramé	5 (00:59)	0	1 (00:05)	0	↘
Côte de Granit Rose-Sept Iles	3 (05:20)	0	1 (01:52)	0	↘
Récifs et landes de la Hague	3 (03:08)	0	4 (02:38)	0	↘
Récifs et marais arrière-littoraux du Cap Levi à la Pointe de Saire	4 (02:40)	<i>Delphinidae sp.</i> (1)	9 (13:47)	Tt (1) Pp (3)	↗
Tregor Goëlo	2 (03:07)	Dd (2) Pp (1)	5 (19:22)	Tt (1) Pp (1)	↗
Estuaire de la seine	1 (01:24)	0	0 (00:00)	0	↘
Littoral seino-marin	1 (02:29)	0	0 (00:00)	0	↘
Baie de seine orientale	1 (01:05)	<i>Delphinidae sp.</i> (1)	0 (00:00)	0	↘
Baie de Saint-Brieuc est	1 (00:56)	0	1 (01 :07)	0	↗
Total	81 (95:46)	Tt (22) Dd (2) Pp (2) <i>Delphinidae sp.</i> (2)	53 (66 :07)	Tt (10) Pp (10) <i>Delphinidae sp.</i> [mort] (1)	

En 2023, douze AMP ont fait l'objet de prospections (Tableau 3), soit quatre zones de moins qu'en 2022 qui sont : Estuaire de la Seine, Littoral seino-marin, Baie de Seine orientale et Baie du Mont Saint-Michel. En revanche, les AMP Baie de Seine occidentale et Récifs et marais arrière-littoraux du Cap Levi à la Pointe de Saire se distinguent comme étant les zones les plus intensivement prospectées. L'extension des missions dans la zone du Cotentin, rendue

possible par le retour du bateau dans le port de Cherbourg, a permis d'accroître l'effort de prospection par rapport à 2022. Par ailleurs, l'AMP Trégor Goëlo a également été particulièrement étudiée cette année, grâce à la collaboration étroite des SD-OFB 22.

L'année 2023 fait apparaître une diminution de l'effort de prospection dans la plupart des AMP par rapport à l'année précédente, à l'exception de cinq d'entre elles : Baie de Lancieux, Baie de l'Arguenon, Archipel de Saint-Malo et Dinard, Baie de Seine occidentale, Récifs et marais arrière-littoraux du Cap Levi à la Pointe de Saire, Trégor Goëlo et Baie de Saint-Brieuc-Est.

Parmi les sites prospectés, les observations ont mis en évidence la présence de cétacés dans cinq de ces zones protégées. Les AMP, où aucune observation de cétacés n'a été rapportée, sont celles ayant été relativement peu visitées.

Cette même année, deux espèces de cétacés ont été identifiées dans les AMP : le Grand dauphin et le Marsouin commun. Ce dernier a été observé dans les AMP Trégor Goëlo, Récifs et marais arrière-littoraux du Cap Levi à la Pointe de Saire, et Baie de Seine occidentale.

3.3.2. Nombre de grands dauphins identifiés dans les AMP.

Grâce à la photo-identification, qui permet de reconnaître les animaux individuellement, le GECC a étudié la présence des grands dauphins dans les différentes AMP, ainsi que leurs mouvements entre les sites.

Le tableau 4 compare le nombre de grands dauphins identifiés sur deux sites AMP prospectés à la fois en 2022 et 2023 ainsi que le nombre d'individus repérés deux années de suite sur ces mêmes zones.

Tableau 4 : Comparaison du nombre d'individus identifiés sur les AMP prospectées à la fois en 2022 et 2023, et nombre d'individus observés les deux années sur une même AMP.

AMP	Nombre d'individus identifiés 2022	Nombre d'individus identifiés 2023	Individus identifiés à la fois en 2022 et 2023
Banc et récifs de Surtainville	17	40	4
Baie de Seine occidentale	5	69	3

Pour chaque AMP prospectée en 2022 et 2023 dans lesquelles des groupes de dauphins ont été observés, il apparaît que certains individus sont présents d'une année sur l'autre. Cependant, les observations exhaustives des individus ne sont pas réalisables, du fait de l'étendue importante de la zone géographique à prospecter (dans les AMP comme ailleurs) et aussi parce que les sorties en mer sont souvent limitées par les conditions météorologiques.

De façon plus générale, notre expérience sur le terrain montre qu'il est impossible d'observer chaque année tous les individus déjà identifiés dans la population. Par conséquent, il n'est actuellement pas possible de tirer des conclusions sur la fidélité des grands dauphins aux sites Natura 2000.

Ce phénomène peut être expliqué par plusieurs facteurs, qui ne sont pas mutuellement exclusifs. Tout d'abord, la dynamique sociale au sein de la population, caractérisée par une structure de type fission-fusion (Blandel, 2018), entraîne des changements constants dans la composition des groupes. Ainsi, pour identifier tous les individus fréquentant une AMP, il serait nécessaire d'observer un grand nombre de groupes différents.

Il est important de souligner que les données collectées dans les années à venir seront essentielles pour améliorer notre compréhension de la fréquentation des AMP par les grands dauphins et pour établir des tendances significatives, permettant ainsi d'approfondir notre connaissance des habitudes de fréquentation des grands dauphins dans ces environnements spécifiques.

Le tableau 5, recense le nombre d'individus identifiés par AMP et le nombre d'individus identiques observés dans deux AMP différentes.

Tableau 5 : Nombre d'individus identifiés par AMP (diagonale) et nombre d'individus identiques observés dans deux AMP différentes pour les zones AMP prospectées en 2023.

	Côte de Cancale à Paramé	Banc et récifs de Surtainville	Récifs et marais arrière-littoraux du Cap Lévi à la Pointe de Saire	Baie de Seine occidentale
Côte de Cancale à Paramé	1	0	0	0
Banc et récifs de Surtainville	0	40	2	4
Récifs et marais arrière-littoraux du Cap Lévi à la Pointe de Saire	0	2	11	9
Baie de Seine occidentale	0	4	9	69

En 2023, les grands dauphins ont été identifiés dans plusieurs AMP géographiquement proches, ce qui laisse supposer que ces zones partagent une partie de leur population. Parmi les 11 individus identifiés dans l'AMP du Cap Lévi et les 69 identifiés en Baie de Seine occidentale, 9 sont communs aux deux zones, ce qui confirme l'hypothèse de la mobilité des dauphins entre ces AMP.

De plus, 4 individus ont été identifiés à la fois en *Baie de Seine occidentale*, sur la côte est du Cotentin, et dans l'AMP Banc et récifs de Surtainville, ce qui montre que la population de grands dauphins couvre non seulement la côte ouest, mais aussi la côte est du Cotentin.

Ces observations renforcent l'idée que la population des "grands dauphins du Golfe normand-breton" s'étend désormais en Baie de Seine, hypothèse déjà suggérée en 2022 en raison de l'augmentation des observations dans cette zone. Cette hypothèse avait été appuyée par l'identification formelle d'ailerons appartenant à cette population, comme l'ont rapporté les

observateurs du réseau Normandie Mer'veille © (Sinn & Mauger, 2023). Elle a été confirmée cette année par l'observation d'environ une cinquantaine d'ailerons en Baie de Seine occidentale, déjà enregistrés dans le catalogue des dauphins du Golfe normand-breton. Ces nouvelles observations valident l'idée que ces individus font partie de la même population et renforcent la proposition de renommer la population en "grands dauphins du Golfe normand-breton et de la Baie de Seine", en raison de son extension croissante dans cette région, au-delà de la côte ouest du Cotentin où elle était initialement localisée.

Conclusion

Pour conclure, bien que l'effort de prospection ait été réduit en 2023 par rapport à 2022 notamment en raison de contraintes météorologiques et de l'immobilisation du bateau « Targazh », le nombre d'observations de grands dauphins a été maintenu et celui des marsouins communs a dépassé les niveaux de l'année précédente. On note également une augmentation du nombre d'individus identifiés, 147 (87 en 2022) principalement grâce à une sortie qui a permis d'identifier plus d'une soixantaine d'individus en Baie de Seine occidentale. La couverture de cette zone, jusqu'alors sous-prospectée, a permis une meilleure compréhension de l'évolution de la zone de répartition de la population.

L'analyse démographique indique une légère diminution apparente de la taille de la population à environ 458 (IC 95% : 380 – 558) individus en 2023. Cependant, cette estimation doit être interprétée avec prudence, notamment en raison des limites méthodologiques et des variations dans l'effort de recherche. L'évolution de notre modèle visant à intégrer de nouvelles zones apparaît nécessaire pour affiner les estimations et mieux comprendre la dynamique de population. (cf. 3.1.3.).

Les observations en 2023 confirment une certaine mobilité des dauphins entre les aires marines protégées et une extension de leur répartition géographique, renforçant l'hypothèse d'une population qui s'étendrait vers la Baie de Seine. Ce constat ouvre la voie à une requalification possible du nom de cette population, initialement désignée comme celle du « Golfe normand-breton », en une population de grands dauphins qui pourrait être renommée « du Golfe normand-breton à la Baie de Seine ».

Ces résultats en 2023 mettent en lumière l'importance de poursuivre le suivi à long terme avec une méthodologie évolutive et une coordination renforcée entre les acteurs afin de donner aux gestionnaires les éléments de compréhension pour une protection plus efficace de cette population. La dynamique observée souligne l'importance de maintenir un effort de recherche constant et homogène, incluant l'extension à la Baie de Seine afin, de détecter rapidement tout changement dans cette population de grands dauphins fragilisée par son caractère génétiquement isolé. Cela pose aussi la question des moyens logistiques et humains nécessaires à la couverture homogène d'un territoire aussi vaste. Dans ce contexte, l'aide des services départementaux de l'OFB 22, 35 et 50 s'avère indispensable pour atteindre ces objectifs.

Bibliographie

- Bearzi, G., Agazzi, S., Bonizzoni, S., Costa, M., & Azzellino, A. (2008).** Dolphins in a bottle: abundance, residency patterns and conservation of bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* in the semi-closed eutrophic Amvrakikos Gulf, Greece. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 18(2), 130-146.
- Berrow, S., O'Brien, J., Groth, L., Foley, A. & Voigh, K., 2012.** Abundance Estimate of Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Lower River Shannon candidate Special Area of Conservation, Ireland. *Aquatic Mammals*, 38(2), 136-144.
- Bandel, L. (2018).** Structure sociale des grands dauphins (*Tursiops truncatus*) en mer de la Manche. Mémoire de Master 2, Université Côte d'Azur et Nice Sophia Antipolis, 36 p.
- Cheney, B., Corkrey, R., Durban, J. W., Grellier, K., Hammond, P. S., Islas-Villanueva, V. & Wilson, B. (2014).** Long-term trends in the use of a protected area by small cetaceans in relation to changes in population status. *Global Ecology and Conservation*, 2, 118-128.
- Chico Portillo, C., Jiménez Torres, C., Pérez, S., Verborgh, P., Gauffier, P., Esteban, R., Giménez, J., Santos Vega, M. E., Cazalla, E. & De Stephanis, R., (2011).** Survival rate, abundance and residency of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Strait of Gibraltar. In 25th Conference of the European Cetacean Society Long-term datasets on marine mammals: learning from the past to manage the future, Cadiz, Spain.
- Feingold, D., & Evans, P. G. (2013).** Bottlenose dolphin and harbour porpoise monitoring in Cardigan Bay and Pen Llŷn a'r Sarnau Special Areas of Conservation. Interim report, Seawatch Foundation.
- Gilbert, L., (2019).** Etude de la fréquentation de sites Natura 2000 du golfe normand-breton par les grands dauphins sédentaires de la mer de la Manche. Mémoire de stage de Master 2, Université de Bretagne Occidentale, 43p.
- Gomez De Segura, A., Crespo, E. A., Pedraza, S. N., Hammond, P. S., & Raga, J. A. (2006).** Abundance of small cetaceans in waters of the central Spanish Mediterranean. *Marine Biology*, 150(1), 149.
- Groupe d'Étude des Cétacés du Cotentin et des mammifères marins de la mer de la Manche. OBSenMER - Plateforme participative pour les observations marines et littorales [Internet]. 2016.** sur: <https://www.obsenmer.org/>.
- Liret, C., Creton, P., Evans, P.-G.-H., Heimlich-Boran, J.-R., & Ridoux, V. (1998).** A photo-identification guide from Cornwall to the Bay of Biscay, English and French coastal *Tursiops*. (Data provided by Mauger G., GECC, for 39 dolphins.). 49 pages.
- Louis M., Viricel A., Lucas T., Peltier H., Alfonsi E., Berrow S., Brownlow A., Coveló P., Dabin W., Deaville R., De Stephanis R., Gally F., Gauffier P., Penrose R., Silva Ma., Guinet C., Simon-Bouhet B. (2014).** Habitat-driven population structure of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in the North-East Atlantic. *Molecular Ecology*, 23(4), 857-874.
- Louis, M., Gally, F., Barbraud, C., Béésau, J., Tixier, P., Simon-Bouhet, B., Le Rest, K., & Guinet, C. (2015).** Social structure and abundance of coastal bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in the Normano-Breton Gulf, English Channel. *Journal of Mammalogy*, 96(3), 481-493.
- Mauger G. (2005).** Guide des grands dauphins (*Tursiops Truncatus*) identifiés sur les côtes du Cotentin de 1995 à 1999. GECC. 193 pages.
- Oli, M. K., & Dobson, F. S. (2003).** The relative importance of life-history variables to population growth rate in mammals: Cole's prediction revisited. *The American Naturalist*, 161(3), 422-440.
- Pollock, K. H. (1982).** A capture-recapture design robust to unequal probability of capture. *Journal of Wild-life Management* 46, 757-760.
- Sinn, I., & Mauger, G. (2023).** Rapport scientifique sur le suivi des populations côtières de grands dauphins des sous-régions marines Manche est—Mer du Nord et Manche ouest—Mers celtiques. Synthèse 2022. GECC. 18 pages.