



**AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ**

Établissement public du ministère de l'Environnement

Suivi de la population des grands dauphins sédentaires en mer de la Manche

Rapport de synthèse pour l'année 2018

Juin 2019

François Gally, Pauline Couet

Etude réalisée avec le concours financier de l'Agence de l'Eau Seine Normandie, de l'Agence Française pour la Biodiversité et de MAAF Assurances SA

Groupe d'Etude des Cétacés du Cotentin
Place des Justes
50 130 Cherbourg-Octeville

02 33 10 22 50 – 06 62 18 40 60 – gecc@hotmail.fr

Table des Matières

1. Avant-propos	4
2. Le travail de terrain	4
2.1. Le matériel nécessaire au travail de terrain en 2018	4
2.2. La zone d'étude	5
2.3. Les sorties en mer de l'année 2018	6
3. Résultats	10
3.1. La photo-identification de l'année 2018	10
3.1.1. <i>Présentation de la méthode de photo-identification</i>	10
3.1.2. <i>Photographies analysées pour l'année 2018</i>	12
3.1.3. <i>Etat du catalogue</i>	13
3.2. L'estimation de la population de l'année 2018	13
3.3. Récapitulatif des résultats du suivi de l'année 2018	14
4. Evolution du suivi de la population de 2009 à 2018	15
4.1. L'effort de recherche	15
4.2. La photo-identification	18
4.2.1. <i>Etat des lieux</i>	18
4.2.2. <i>Evolution du catalogue</i>	18
4.2.3. <i>Synthèse des identifications</i>	20
4.3. Estimation du nombre d'individus de niveau de marquage M3 et M4 de 2010 à 2018 et leur facteur de correction	21
4.4. Estimation de la population	22
5. Les travaux annexes au suivi de la population effectués en 2018	25
5.1. Le monitoring des petits cétacés	25
5.2. Les femelles chez les grands dauphins de la mer de la Manche	26
5.3. Les grands dauphins de la chaussée de Sein et de l'archipel de Molène	27
5.4. Le développement de la plateforme OBSenMER	28
6. Conclusion	29
7. Remerciements	30
8. Bibliographie	31

Liste des figures :

Figure 1 : La zone d'étude du GECC	6
Figure 2 : Effort de recherche pour l'année 2018 par maille de 3 km ²	9
Figure 3 : Points de contact avec les groupes de grands dauphins en 2018	9
Figure 4 : Le ratio du nombre des groupes rencontrés divisé par l'effort de recherche par maille de 3 km ² pour l'année 2018	10
Figure 5 : Numérotation de plusieurs ailerons figurant sur une même photographie	11
Figure 6 : Les différents niveaux de marquage	12
Figure 7 : Effort de recherche pour les années 2008 à 2018	17
Figure 8 : Evolution du catalogue entre 2007 et 2018	19
Figure 9 : Nombre d'individus identifiés entre 2009 et 2018	20
Figure 10 : Les estimations de population des individus de niveau de marquage M3 et M4 et leur intervalle de confiance entre 2010 et 2018	21
Figure 11 : Les facteurs de correction et leur intervalle de confiance (95%) entre 2010 et 2018	22
Figure 12 : Les estimations de population et de leur intervalle de confiance (95%) entre 2010 et 2018	22

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Détail des 55 sorties en mer effectuées en 2018	7
Tableau 2 : Répartition de l'effort de recherche en fonction des saisons pour l'année 2018	8
Tableau 3 : Comparaison du niveau de marquage des individus identifiés entre 2015 et 2018	12
Tableau 4 : Sorties et observations effectuées entre 2009 et 2018	17
Tableau 5 : Etat des lieux du travail de photo-identification entre 2007 et 2018	18
Tableau 6 : Evolution du nombre d'individus versés au catalogue entre 2007 et 2018	19
Tableau 7 : Synthèse du nombre d'individus identifiés entre 2009 et 2018	20
Tableau 8 : Synthèse des estimations de population des individus de niveau de marquage M3 et M4 de 2010 à 2018	21
Tableau 9 : Synthèse des facteurs de correction et leur intervalle de confiance entre 2010 et 2018	22

Ce document doit être cité de la façon suivante :

GALLY, F., COUET, P. 2019. Suivi de la population des grands dauphins sédentaires en mer de la Manche. Rapport de synthèse du GECC pour l'année 2018. 31 p.

1. Avant-propos

Le Groupe d'Etude des Cétacés du Cotentin (GECC) a pour mission l'étude et la préservation des mammifères marins en mer de la Manche. Depuis 1997, l'association se spécialise dans le suivi de la population des grands dauphins sédentaires en mer de la Manche sur une zone allant de la baie de Seine à la baie de Saint-Brieuc.

Ce rapport, réalisé avec le soutien financier de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (AESN), l'Agence Française pour la Biodiversité et de MAAF Assurances SA, rend compte du travail de suivi de l'année 2018 : il présente le travail de terrain, la photo-identification, les résultats obtenus, ainsi que les différents travaux scientifiques réalisés au cours de cette année.

Ce rapport ne présente ni l'espèce des grands dauphins ni la méthodologie de travail du GECC : ces points ont été exposés en détail dans une précédente synthèse (voir le rapport de suivi de l'année 2013), téléchargeable sur le site internet de l'association <https://gecc-normandie.org/rapports/>.

L'année 2018 est une année de confirmation pour l'utilisation de la plateforme OBSenMER dans le travail de suivi du GECC. En 2016, on se souvient que l'association avait transféré ses données sur OBSenMER, opération qui avait nécessité de nombreuses vérifications et entraîné un certain retard dans l'analyse des données en question.

Aujourd'hui, OBSenMER est un outil incontournable pour le suivi des grands dauphins en Mer de la Manche. Il assure non seulement la fiabilité de la collecte et de la sauvegarde des données, mais offre également une grande efficacité dans la réalisation de la photo-identification grâce à l'outil dédié en libre accès sur la plateforme OBSenMER.

2. Le travail de terrain

Le GECC effectue des sorties en mer tout au long de l'année. Ces sorties ont lieu lorsque les conditions météorologiques offrent une bonne visibilité pour l'observation : le ciel doit être dégagé, sans pluie et sans brouillard, et le vent faible, soit moins de 10 km/heure. Pour l'observation en mer, un équipage d'au moins trois personnes est requis : un pilote et deux observateurs.

2. 1. Le matériel nécessaire au travail de terrain en 2018

En 2018, les sorties en mer ont été réalisées avec un Targa 27.1. Cette embarcation, longue de près de 9 mètres est équipée :

- d'une cabine,
- d'un réservoir important et de couchettes qui assurent une véritable autonomie en mer,
- d'un pont supérieur qui permet une meilleure visibilité puisque les observateurs se trouvent à plus de 2 mètres au-dessus de l'eau,
- d'un canot de survie,
- d'un radar,
- d'un émetteur/récepteur AIS directement relié au CROSS qui permet de mieux voir les autres bateaux et d'être aussi mieux repéré par eux, par le CROSS et les sémaphores. Tous les déplacements du TARGAZH peuvent être suivis en temps réel via le site de Marine Traffic : <https://www.marinetraffic.com/fr/>.

Le GECC a effectué le travail de saisie en mer à l'aide du *volet Expert* de l'application OBSenMER. Cet outil enregistre le trajet GPS du bateau, ainsi que tous les détails des observations. Ces données, une fois la connexion WIFI retrouvée, sont directement transférées sur la base de données OBSenMER.

L'application OBSenMER diminue considérablement la manipulation des données brutes et donc les risques de perte lors des différents transferts. En outre, elle fait gagner un temps important, puisque une fois la sortie achevée, les données sont archivées et organisées automatiquement sur la base de données.

Le matériel nécessaire à la prise de photographies des ailerons de grands dauphins en mer comprend :

- un reflex numérique Canon avec un objectif de 17-85 mm. qui permet de prendre les individus proches du bateau ;
- un reflex numérique Canon équipé d'un zoom de 70-400 mm. qui permet de photographier les individus qui sont éloignés du bateau.

La durée moyenne des sorties varie entre quatre et dix heures. En mode de prospection, le bateau se déplace à une vitesse moyenne comprise entre 10 et 15 nœuds. Les déplacements sont entrecoupés de pauses pour favoriser la recherche des animaux.

Quand un groupe de grands dauphins est repéré, le bateau s'approche lentement pour s'adapter à leur vitesse tout en conservant une distance de sécurité d'environ 20 m, afin de diminuer le dérangement occasionné. Chaque observation correspond à un groupe. Nous entendons ici par groupe un ensemble d'individus séparés par moins de 500 m. Le nombre de dauphins qui forme le groupe est estimé et noté par tranche, ou intervalle, de 10 individus. Lorsqu'il apparaît que l'ensemble des animaux a pu être photographié, le bateau reprend sa prospection.

Au cours des sorties, l'activité à bord du bateau est détaillée avec précision : le temps alloué à la recherche des animaux, le temps passé avec les animaux, le temps de pause. Ces précisions permettront par la suite d'extraire le temps passé à prospecter la zone (effort de recherche) et celui passé en compagnie des dauphins.

2.2. La zone d'étude

La zone d'étude du GECC s'étend de la baie de Seine à la baie de Saint-Brieuc, avec une partie des îles anglo-normandes, à savoir Jersey, les archipels des Ecréhou et les Minquiers (figure 1). Cette zone a été délimitée en fonction des observations régulières de grands dauphins appartenant à la population de la mer de la Manche. Elle correspond à une surface d'environ 7000 km². Guernesey, Serk et Aurigny ne sont pas comprises dans cette zone d'étude car peu d'observations de grands dauphins ont été signalées autour de ces îles.



Figure 1 : La zone d'étude du GECC

2.3. Les sorties en mer de l'année 2018

En 2018, le GECC a effectué **55 sorties** au cours desquelles 114 groupes de grands dauphins ont été rencontrés. Au total, 402 heures ont été passées en mer, dont 317 heures consacrées à l'effort de recherche.

Le tableau 1 détaille le déroulement de chacune de ces sorties, soit : le jour de la sortie, sa durée totale, le temps alloué à l'observation, le temps alloué aux pauses, l'effort de recherche (le temps passé à rechercher activement les animaux), les espèces de mammifères marins rencontrés et le nombre d'observations réalisées au cours de la sortie.

Tableau 1 : Détail des 55 sorties effectuées en 2018

Numéro	Date	Durée totale de la sortie en hh:mm	Durée des observations en hh:mm	Durée des pauses en hh:mm	Effort de recherche en hh:mm	Espèce – Nombre d'observations
1	01/04/2018	02 :59	00 :00	00 :00	02 :59	0
2	09/04/2018	02 :34	01 :16	00 :00	01 :18	grand dauphin - 1
3	20/04/2018	04 :13	02 :55	00 :00	01 :18	grand dauphin - 1
4	21/04/2018	04 :09	00 :00	00 :00	04 :09	0
5	25/05/2018	10 :23	06 :11	00 :00	04 :12	grand dauphin - 1
6	02/06/2018	12 :51	03 :07	00 :00	09 :44	grand dauphin - 1
7	13/06//2018	10 :03	00 :00	00 :00	10 :03	0
8	15/06/2018	04 :25	00 :10	00 :00	04 :15	grand dauphin - 1
9	16/06/2018	08 :32	00 :00	00 :00	08 :32	0
10	23/06/2018	11 :24	02 :35	00 :00	08 :49	grand dauphin - 1
11	25/06/2018	09 :33	00 :10	00 :00	09 :23	grand dauphin - 1
12	01/07/2018	08 :29	00 :42	00 :00	07 :47	grand dauphin - 3
13	03/07/2018	08 :19	01 :17	00 :00	07 :02	grand dauphin - 5
14	04/07/2018	04 :08	00 :00	00 :00	04 :08	0
15	05/07/2018	05 :22	01 :35	00 :00	03 :47	grand dauphin - 3
16	06/07/2018	06 :11	00 :00	00 :00	06 :11	0
17	09/07/2018	08 :09	01 :37	00 :00	06 :32	grand dauphin - 3
18	11/07/2018	09 :41	00 :52	00 :00	08 :49	grand dauphin - 4
19	12/07/2018	10 :12	01 :29	00 :00	08 :43	grand dauphin - 4
20	12/07/2018	13 :15	02 :08	00 :00	11 :07	grand dauphin - 1
21	13/07/2018	04 :06	00 :24	00 :00	03 :42	grand dauphin - 1
22	14/07/2018	04 :34	00 :00	00 :00	04 :34	0
23	15/07/2018	08 :09	00 :00	00 :00	08 :09	0
24	18/07/2018	05 :55	00 :00	00 :00	05 :55	0
25	19/07/2018	06 :05	00 :00	00 :00	06 :05	0
26	20/07/2018	03 :23	00 :00	00 :00	02 :52	0
27	21/07/2018	10 :02	01 :28	01 :28	08 :34	grand dauphin - 5
28	22/07/2018	09 :16	02 :45	00 :14	06 :17	grand dauphin - 5 dauphin commun - 1
29	23/07/2018	09 :43	01 :55	00 :00	07 :48	grand dauphin - 2
30	24/07/2018	09 :51	07 :27	00 :00	02 :24	grand dauphin - 4
31	26/07/2018	06 :47	00 :56	00 :00	05 :51	grand dauphin - 1
32	01/08/2018	09 :35	04 :14	00 :00	05 :21	grand dauphin - 6
33	02/08/2018	05 :53	01 :56	00 :00	03 :57	grand dauphin - 4
34	15/08/2018	05 :00	00 :00	00 :00	05 :00	0
35	16/08/2018	03 :44	00 :00	00 :50	02 :54	phoque gris - 1
36	17/08/2018	04 :48	00 :00	01 :19	03 :29	0
37	18/08/2018	05 :26	01 :59	00 :00	03 :27	grand dauphin - 1
38	19/08/2018	05 :42	00 :21	00 :14	05 :07	grand dauphin - 4
39	21/08/2018	08 :16	02 :21	00 :00	05 :55	grand dauphin - 5

40	22/08/2018	08 :58	03 :42	00 :00	05 :16	grand dauphin – 7
41	28/08/2018	07 :01	01 :12	00 :00	05 :49	grand dauphin – 2
42	31/08/2018	11 :26	02 :50	00 :00	08 :36	grand dauphin - 4
43	02/09/2018	04 :07	00 :47	00 :00	03 :20	grand dauphin - 1
44	09/09/2018	08 :16	00 :53	00 :00	07 :23	grand dauphin - 2
45	10/09/2018	08 :37	01 :38	00 :00	06 :59	grand dauphin - 1
46	11/09/2018	10 :00	01 :49	00 :00	08 :11	grand dauphin - 4
47	12/09/2018	03 :48	00 :00	00 :00	03 :48	0
48	14/09/2018	08 :52	00 :00	00 :00	08 :52	0
49	15/09/2018	08 :43	01 :36	00 :26	06 :41	grand dauphin
50	16/09/2018	11 :00	01 :50	01 :56	07 :14	grand dauphin - 8 dauphin commun - 2
51	27/09/2018	09 :29	02 :59	00 :00	06 :30	grand dauphin - 4
52	04/10/2018	05 :41	03 :12	00 :00	02 :29	grand dauphin - 3
53	08/10/2018	10 :08	03 :10	00 :00	06 :58	grand dauphin - 6
54	21/10/2018	01 :17	00 :47	00 :00	00 :30	grand dauphin - 3
55	2/11/2018	04 :26	01 :39	00 :00	02 :47	grand dauphin - 1

En 2018, les sorties ont principalement eu lieu au printemps et en été : les conditions météorologiques n'ont permis que très peu de sorties en automne et aucune en hiver (tableau 2).

Tableau 2 : Répartition de l'effort de recherche en fonction des saisons pour l'année 2018

Saison	Nombre de sorties	Effort de recherche en hh:mm	Effort de recherche en %
Hiver	0	00 :00	0 %
Printemps	9	46 :30	15 %
Eté	41	251 :48	79 %
Automne	5	19 :14	6 %
Total	55	317 :32	100 %

L'été 2018 a été favorable aux observations de grands dauphins en raison de conditions météorologiques clémentes.

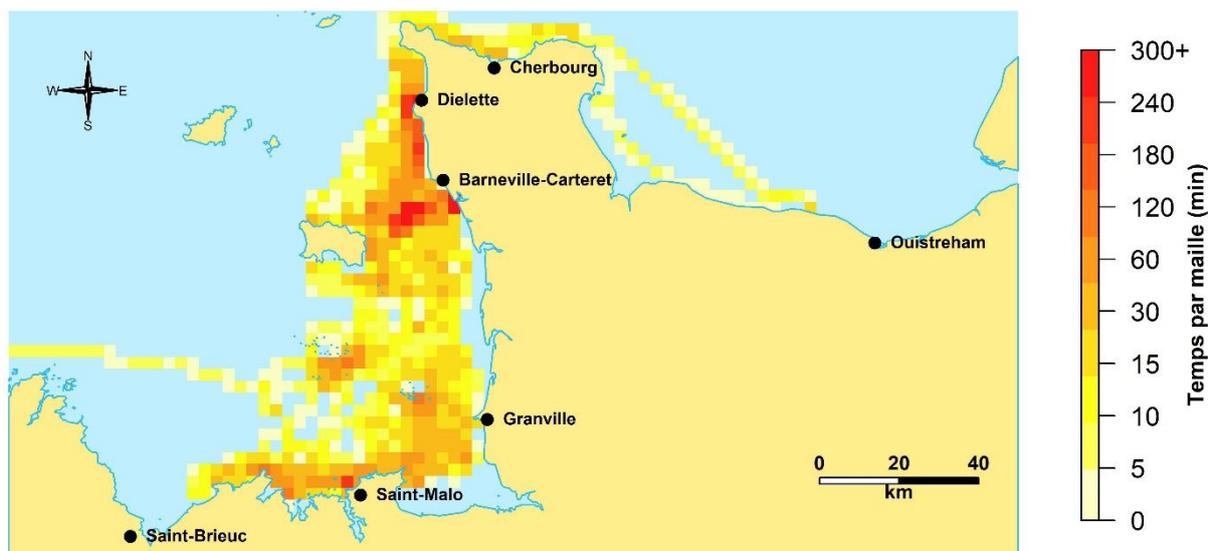


Figure 2 : Effort de recherche pour l'année 2018 par maille de 3 km²

La figure 2 montre que l'ouest du Cotentin a été couvert de manière homogène en 2018. On note également que la baie de Seine comme la baie de Saint Brieuc n'ont pas été prospectées.



Figure 3 : Points de contact avec les groupes de grands dauphins en 2018

En 2018, les observations de grands dauphins se concentrent entre l'archipel des Minquiers et le cap de Flamanville. Peu d'observations ont été faites entre le cap de Flamanville et celui de la Hague, en dépit du fait que cette zone ait été régulièrement prospectée durant l'année (figure 3 et 4).

On observe également peu d'observations dans la partie sud de la zone, à savoir entre les Minquiers et la baie du mont saint Michel.



Figure 4 : Le ratio du nombre des groupes rencontrés divisé par l'effort de recherche par maille de 3 km² pour l'année 2018

La figure 4 met en évidence que la rencontre avec les grands dauphins n'est pas forcément liée au temps passé sur une zone. Le point rouge vers le cap de la Hague s'explique car sur cette maille le bateau est passé une seule fois et lors de ce passage un groupe de dauphins a été rencontré.

3. Résultats

Cette partie détaille les résultats obtenus dans le cadre du suivi de l'année 2018, à savoir la photo-identification et l'estimation de la population des grands dauphins de la mer de la Manche.

3.1. La photo-identification de l'année 2018

3.1.1. Présentation de la méthode de photo-identification

La photo-identification est une méthode qui permet d'identifier les individus d'une population animale à partir de leurs marques naturelles. Chez les cétacés en général, et chez les grands dauphins en particulier, chaque aileron est unique, un peu comme les empreintes digitales chez l'homme.

Il existe cependant une difficulté de taille : les marques sur l'aileron ne cessent d'évoluer au cours de la vie de l'animal. Lorsque le grand dauphin est jeune, son aileron est complètement lisse. Puis, avec l'âge, il se couvre de marques telles que :

- des **griffures**, parfois symétriques, dues aux traces de dents,
- des **encoches**, c'est-à-dire des entailles plus ou moins profondes dues à des morsures,
- des **décolorations** de la peau qui, lorsqu'elles cicatrisent, laissent des traces blanchâtres.

Appliquée aux grands dauphins, la photo-identification consiste donc à étudier chaque cliché d'aileron pour déterminer à quel individu il appartient. Cette opération est absolument incontournable pour le suivi d'une population sédentaire. La photo-identification, en effet,

donne accès aux paramètres démographiques de la population (nombre d'individus, taux de survie, taux de naissances...) et signale les changements susceptibles de survenir dans la population (croissance, stagnation ou décroissance de la population). En clair, sans photo-identification aucun suivi n'est envisageable.

Concrètement, les photographies prises en mer sont triées et versées dans une base de données où elles se voient attribuées un numéro de sortie et un numéro d'observation (rappelons qu'une observation = un groupe). Chaque photographie est ensuite décrite : la date, l'heure, la position GPS, le nombre d'ailerons. Débute alors l'analyse des images. Chaque aileron présent sur la photographie reçoit un numéro d'identification, un angle de prise de vue et un niveau de marquage. Si plusieurs ailerons figurent sur une même photographie, un numéro leur est attribué en fonction de la position des individus sur l'image (figure 5) : l'aileron 1 est celui situé au premier plan, et ainsi de suite en s'éloignant du photographe. Si deux ailerons sont sur un même plan, la numérotation s'effectue de la gauche vers la droite.



Figure 5 : Numérotation de plusieurs ailerons figurant sur une même photographie

Tous les ailerons photographiés sur la zone sont ensuite rassemblés dans un catalogue. Avant de recevoir un numéro d'identification, tout nouvel aileron est systématiquement comparé au catalogue : s'il y figure déjà, il reçoit le même numéro que celui de l'aileron identifié, sinon, il reçoit un nouveau numéro.

Un niveau de marquage est attribué à chaque individu sur une échelle allant de 1 à 4 :

- 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 (figure 6a) ;
- M3 : l'aileron présente des encoches de taille moyenne. Il est facilement reconnaissable (figure 6b) ;
- M4 : l'aileron possède des encoches de grande taille. Il est très facilement identifiable (figure 6c).

Toutes les photographies du GECC prises en mer sont analysées selon cette procédure.



Figure 6 : Les différents niveaux de marquage

3.1.2. Photographies analysées pour l'année 2018

Pour l'année 2018, le GECC a analysé 3608 photographies à partir desquelles il a identifié 275 individus différents.

Ces 275 individus se répartissent comme suit :

- 8 individus ont un niveau de marquage M1 ;
- 123 individus ont un niveau de marquage M2 ;
- 89 individus ont un niveau de marquage M3 ;
- 55 individus ont un niveau de marquage M4.

Parmi les 275 grands dauphins identifiés figurent :

- 249 individus adultes, 25 individus sub-adultes et 1 juvénile,
- 80 mâles et 97 femelles. Le sexe de ces individus a pu être déterminé soit par sexage moléculaire, soit par la méthode de sexage du GECC, soit par observation visuelle. Les autres individus n'ont pu être sexés par manque d'information.

Un juvénile a pu être identifié car son aileron possède une encoche très nette sur le haut de son aileron.

Tableau 3 : Comparaison du niveau de marquage des individus identifiés entre 2015 et 2018

Niveau de marquage	2015	2016	2017	2018
M1	7	6	14	8
M2	107	125	118	123
M3	83	85	62	89
M4	40	48	38	55

Le tableau 3 montre qu'il y a eu moins d'individus identifiés marqués M1 en 2018 en comparaison avec l'année 2017 et plus d'individus M2, M3 et M4. Il montre aussi que le nombre d'individus de niveau de marquage M1, M2, M3 et M4 de l'année 2018 est plus proche de l'année 2016 que de l'année 2017.

3.1.3. Etat du catalogue

Le catalogue du GECC comprend 802 individus marqués, dont 44 nouveaux individus ajoutés en 2018.

Attention toutefois : le catalogue n'est en aucun cas le reflet exact du nombre d'individus de la population de la mer de la Manche. En effet, sont présents dans le catalogue des individus lisses, des doublons et des individus observés une fois seulement (animaux de passage) ou morts.

Or, ces animaux ne sont pas pris en compte dans les estimations de la population, ce qui explique que le chiffre du nombre d'individus versés au catalogue et celui des estimations de la population diffère toujours.

3.2. L'estimation de la population de l'année 2018

En 2015, le GECC a modifié sa méthode d'estimation de la population. Jusqu'alors, pour estimer la taille de la population des grands dauphins de la mer de la Manche, le GECC utilisait la méthode Capture-Marquage-Recapture (notée CMR plus loin) à l'aide du programme CAPTURE du logiciel MARK. Ce programme permettait de tester différents modèles CMR – huit modèles pour les « populations fermées » – et fournissait un critère de sélection pour aider l'utilisateur dans le choix du modèle le plus approprié.

Avec le temps, cette méthode s'est avérée mal adaptée au suivi d'une population de petits cétacés. En effet, les modèles employés pour estimer la taille de la population imposent des hypothèses très strictes pour leur utilisation. La population doit, par exemple, être considérée comme « fermée », c'est-à-dire sans aucune perte ou gain d'individus (naissance, mort, migration) durant les sessions de terrain. Ces modèles supposent également que tous les individus ont la même probabilité de capture. Or, ces hypothèses, parce qu'elles ne sont absolument pas représentatives de la biologie des grands dauphins et du fonctionnement d'une population de cétacés, sont difficiles à respecter. Pour répondre à ces exigences, il faudrait adapter le protocole de terrain et mettre en place des campagnes en mer coûteuses et impossibles à répéter en raison d'une météo souvent instable.

En conséquence, le GECC, en collaboration avec Aurélien Besnard du CEFÉ/CNRS de Montpellier, a testé une autre méthode pour les estimations de population : les modèles multi-événements.

Ces modèles font partie de la famille des modèles CMR en population ouverte. Récemment développés, ils se basent sur le postulat que les individus peuvent non seulement survivre et se déplacer au cours du temps, mais également transiter entre différents états (différentes tranches d'âge par exemple). Ce dernier aspect n'était pas pris en compte dans les précédents modèles CMR. Il s'agit donc d'une innovation digne d'intérêt pour cette famille de modèles. Ajoutons que les modèles multi-événements utilisent également des « événements » (d'où leur nom) qui permettent de pallier l'incertitude sur l'assignation d'un individu à un état.

Au final, les modèles en population ouverte permettent d'intégrer toutes les données disponibles sur plusieurs années dans une seule analyse. Les résultats ainsi obtenus tiennent compte de tout ce qui s'est passé au cours des années et livrent une vision intégrée de l'évolution d'une population. C'est pourquoi, les estimations de la taille de la population des grands dauphins de la mer de la Manche sont désormais réalisées à partir du taux de survie des individus, du taux de capture et du nombre de nouveaux arrivants dans la population à chaque session (Cubaynes *et al.*, 2010).

L'inconvénient de l'estimation de la taille de la population avec des modèles en population ouverte réside dans le fait que les taux de survie et de capture ne sont pas dissociables dans la dernière session : l'estimation de la taille de population s'en trouve biaisée. Pour pallier cette difficulté, il convient de repasser par un modèle en population fermée pour obtenir des estimations plus précises pour la dernière année de capture.

Au regard de tous ces éléments, l'estimation de la population des grands dauphins de la mer de la Manche a été réalisée pour l'année 2018 à partir du logiciel MARK en population fermée. C'est le modèle M(t) qui a été choisi. L'estimation du nombre d'individus de niveau de marquage M3 et M4 est de 184 individus (Intervalle de Confiance ou IC 95% : 164-200). Le facteur de correction est de 0.35 (IC 95% : 0,33-0,37). L'estimation comprend 523 individus (IC 95% : 460-581).

3.3. Récapitulatif des résultats du suivi de l'année 2018

En 2018, le GECC a effectué 55 sorties en mer au cours desquelles il a rencontré 114 groupes de grands dauphins. Au total, 402 heures ont été passées sur l'eau. Les sorties se sont principalement déroulées entre le printemps et l'été.

En 2018, les observations de grands dauphins se concentrent entre le cap de la Hague et l'archipel des Minquiers. Deux pics sont observés en baie de Surtainville et aux Ecrehous. On note également pour cette année un nombre faible d'observations dans la partie sud de la zone, à savoir entre les Minquiers et la baie du mont saint Michel.

L'ensemble des photographies prises au cours des 55 sorties en mer de l'année 2018 n'ont pas toutes été analysées. Au total, 275 individus différents ont été identifiés en 2018. Parmi ces 275 individus figurent 80 mâles et 97 femelles, ainsi que 249 individus adultes, 25 individus sub-adultes et 1 juvénile.

En 2018, le GECC a ajouté 44 nouveaux individus marqués à son catalogue qui comprend 802 individus.

En 2018, l'estimation de la population des grands dauphins de la mer de la Manche, réalisée à partir du logiciel MARK en population fermée, est de 523 individus (IC 95% : 460-581). Le facteur de correction est de 0.35 (Intervalle de Confiance ou IC 95% : 0,33-0,37). L'estimation du nombre d'individus de niveau de marquage M3 et M4 est de 184 individus (IC 95% : 164-200).

L'année 2018 a été marquée par des conditions météorologiques favorables pendant la saison estivale. L'ensemble de la zone a pu être couverte de façon à peu près homogène. On note quand même un effort de recherche moins important dans le sud de la zone, soit entre l'archipel des Minquiers et la baie du Mont Saint Michel.

4. Le suivi de la population de 2009 à 2018

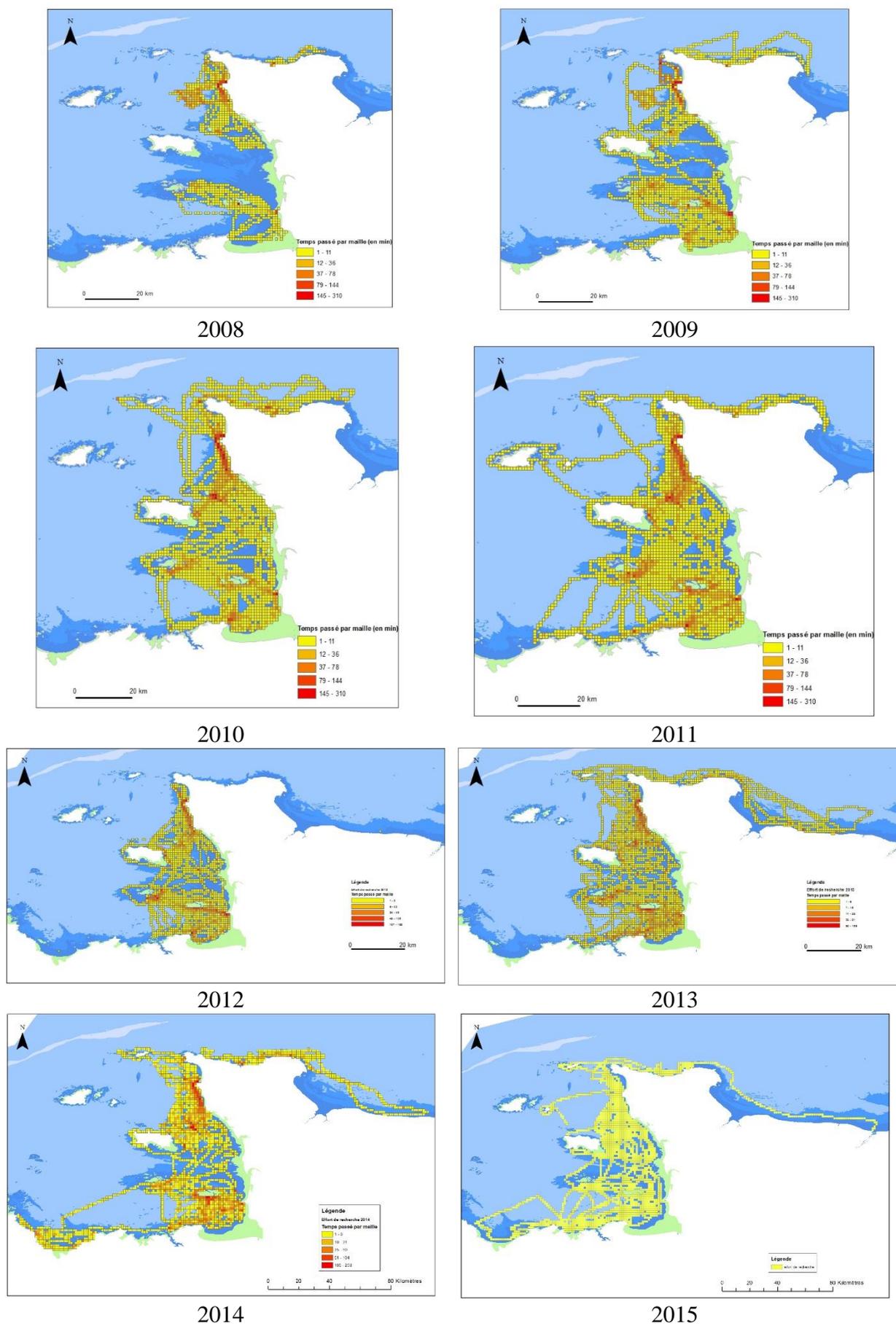
4.1. L'effort de recherche

Entre 2004 et 2006, la zone prospectée par le GECC pour le suivi de la population des grands dauphins de la mer de la Manche se limitait à la baie du Mont Saint-Michel. En 2008, cette zone a été agrandie et partagée en deux parties distinctes : le sud, avec la baie du Mont Saint-Michel et les Minquiers, et le nord, des Ecréhou jusqu'au cap de la Hague, avec quelques sorties effectuées depuis Cherbourg. Ce n'est qu'à partir de 2009 que le GECC a commencé à prospecter de manière plus systématique et surtout plus uniforme l'ouest et le nord Cotentin.

Cette évolution dans le travail de terrain explique pourquoi nous utilisons pour nos analyses les sorties effectuées à partir de 2009 uniquement, sans intégrer celles de 2008 : ces dernières, en effet, ne couvrent pas la zone de manière satisfaisante, ce qui introduit un biais important dans les analyses.

Les cartes d'effort de recherche (figure 8) illustrent l'évolution du travail de terrain du GECC entre 2008 et 2018. L'effort de recherche se définit comme le temps passé à chercher activement les dauphins en mer. Il est représenté en minutes par maille d'1 km² pour les années 2008 à 2016, et en minutes par maille de 3 km² pour les années 2017 et 2018. Il faut noter que pour l'année 2015, l'effort de recherche présenté dans la carte n'est pas représentatif de l'effort réellement produit cette année-là. En effet les changements de bateau et de GPS intervenu dans l'année ont rendu l'exploitation des données plus difficile en raison de la différence de formats de fichiers.

Ces cartes montrent que, durant ces onze années, la zone d'étude a été prospectée de manière toujours plus homogène, avec des débordements plus ou moins importants suivant les années vers la baie de Seine et la baie de Saint-Brieuc.



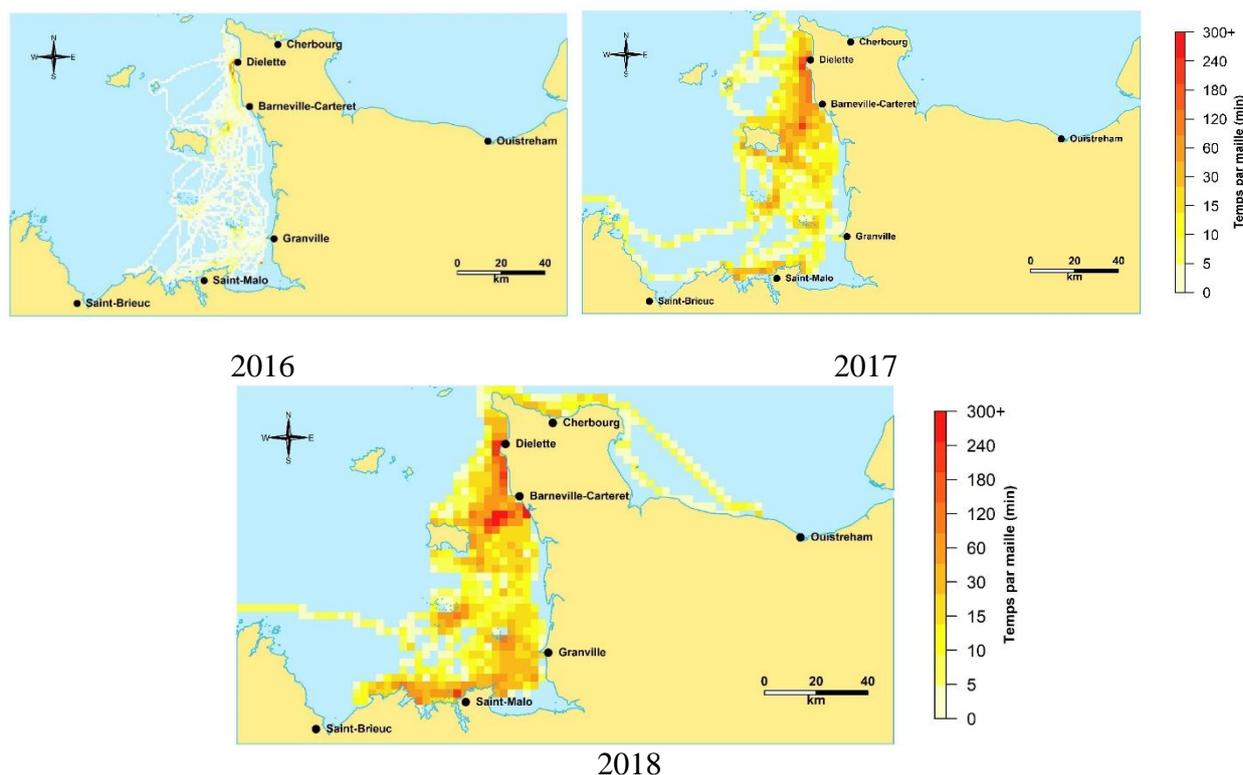


Figure 8 : Effort de recherche pour les années 2008 à 2018. Pour les années 2008 à 2014 et l'année 2016, l'effort de recherche est représenté en minutes par maille d'1 km². Pour l'année 2015, la carte illustre la répartition de l'effort de recherche par maille d'1 km². Pour les années 2017 et 2018, l'effort de recherche est représenté en minutes par mailles de 3km².

Si l'on observe le nombre de sorties effectuées entre 2009 et 2018, on remarque de fortes variations entre les années (tableau 5). En 2011 et 2018, par exemple, les sorties ont été plus nombreuses que les autres années, ce qui explique un nombre d'observations plus important. Il est intéressant de noter que si cette multiplication des sorties a permis de collecter plus de données, elle n'a, en revanche, pas forcément été très pertinente sur le terrain : la figure 8 montre que la zone n'a pas été mieux couverte les années plus nombreuses en sorties.

Tableau 5 : Sorties et observations effectuées entre 2009 et 2018

Année	Nombre de sorties	Nombre d'observations	Effort de recherche (heure)
2009	64	61	248
2010	69	70	338
2011	81	113	400
2012	54	69	246
2013	45	76	274
2014	41	49	251
2015	51	82	251
2016	42	90	227
2017	38	74	177
2018	55	114	402

A cela s'ajoute le fait que les sorties dépendent d'un facteur incontournable et souvent changeant : la météo. La baisse des sorties que l'on observe au cours de certaines années, comme en 2017 (tableau 5), est due principalement à des facteurs météorologiques. Les vents forts, la pluie et la brume ont restreint *de facto* le nombre de sorties.

Néanmoins, si l'on se penche sur la répartition des sorties dans l'année, on constate que plus de 50% des sorties en mer effectuées entre 2009 et 2018 ont eu lieu en été en raison, bien évidemment, des conditions météorologiques favorables à l'observation des mammifères marins à cette époque de l'année. Le « pic » des sorties se situe entre les mois de juin et d'octobre. Les sorties en hiver, et plus particulièrement en janvier-février, sont rares, en raison des vents qui agitent la zone.

4.2. La photo-identification

4.2.1. Etat des lieux

La photo-identification est un élément essentiel du travail suivi dont l'évolution depuis 2007 est résumée dans le tableau 6.

Tableau 6 : Etat des lieux du travail de photo-identification entre 2007 et 2018

Année	Photographies analysées
2007	6286
2008	5453
2009	8097
2010	15802
2011	6727
2012	3073
2013	4664
2014	3350
2015	1547
2016	2068
2017	2707
2018	3608
Total	63387

Pour éviter un retard récurrent dans l'analyse de la photo-identification, le GECC limite le nombre de photographies prises en mer et effectue un tri drastique pour ne conserver que les images de bonne qualité qui facilitent l'identification des individus. Cette méthode est recommandée et utilisée dans toutes les études scientifiques sur les cétacés qui utilisent la photo-identification.

4.2.2. Evolution du catalogue

Le catalogue recense tous les ailerons de grands dauphins différents rencontrés sur la zone d'étude. Il s'agit d'un outil de référence qui évolue sans cesse.

Le tableau 7 et la figure 9 montrent que dès 2011 le nombre d'individus ajoutés au catalogue s'est stabilisé. A partir de cette date, en effet, une quarantaine de nouveaux individus ont été

systématiquement versés au catalogue, hormis en 2014, date à laquelle ce chiffre est de 23 nouveaux individus seulement. Cette chute s'explique par le faible nombre de rencontres avec les grands dauphins cette année-là malgré une prospection sur une zone d'étude plus vaste.

Tableau 7 : Evolution du nombre d'individus versés au catalogue entre 2007 et 2018

Année	Nombre d'individus au catalogue	Nombre d'individus ajoutés au catalogue
2007	210	
2008	286	76
2009	408	122
2010	497	89
2011	541	44
2012	576	35
2013	616	40
2014	638	22
2015	675	37
2016	722	47
2017	758	36
2018	802	44

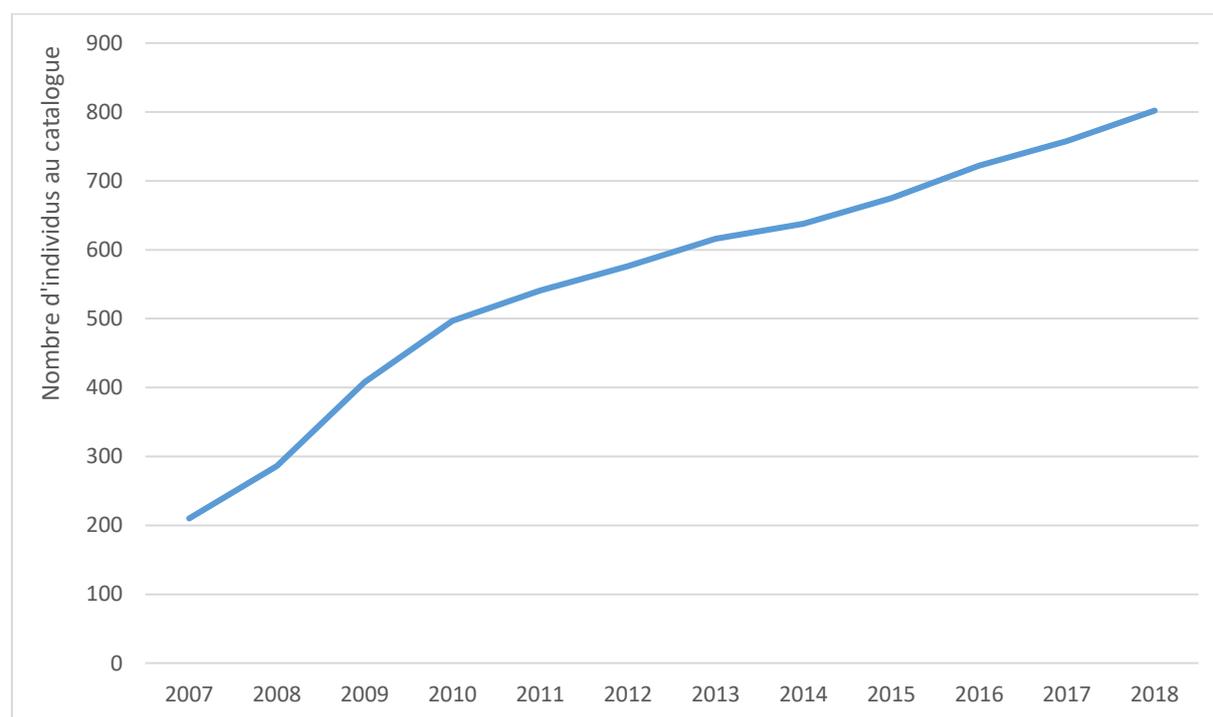


Figure 9 : Evolution du catalogue entre 2007 et 2018

La stabilité du nombre de nouveaux individus versés au catalogue constatée à partir de 2011 nous amène à penser que la grande majorité des individus de la population de la mer de la Manche a été identifiée et intégrée au catalogue.

4.2.3. Synthèse des identifications

Le tableau 8 et la figure 10 synthétisent le nombre d'individus identifiés chaque année tous niveaux de marquage confondus. Ce nombre oscille entre 227 et 321 selon les années et dépend du nombre de photographies disponibles pour la photo-identification (voir tableau 6).

Tableau 8 : Synthèse du nombre d'individus identifiés entre 2009 et 2018

Année	Nombre d'individus identifiés
2009	318
2010	321
2011	297
2012	262
2013	257
2014	227
2015	230
2016	260
2017	237
2018	275

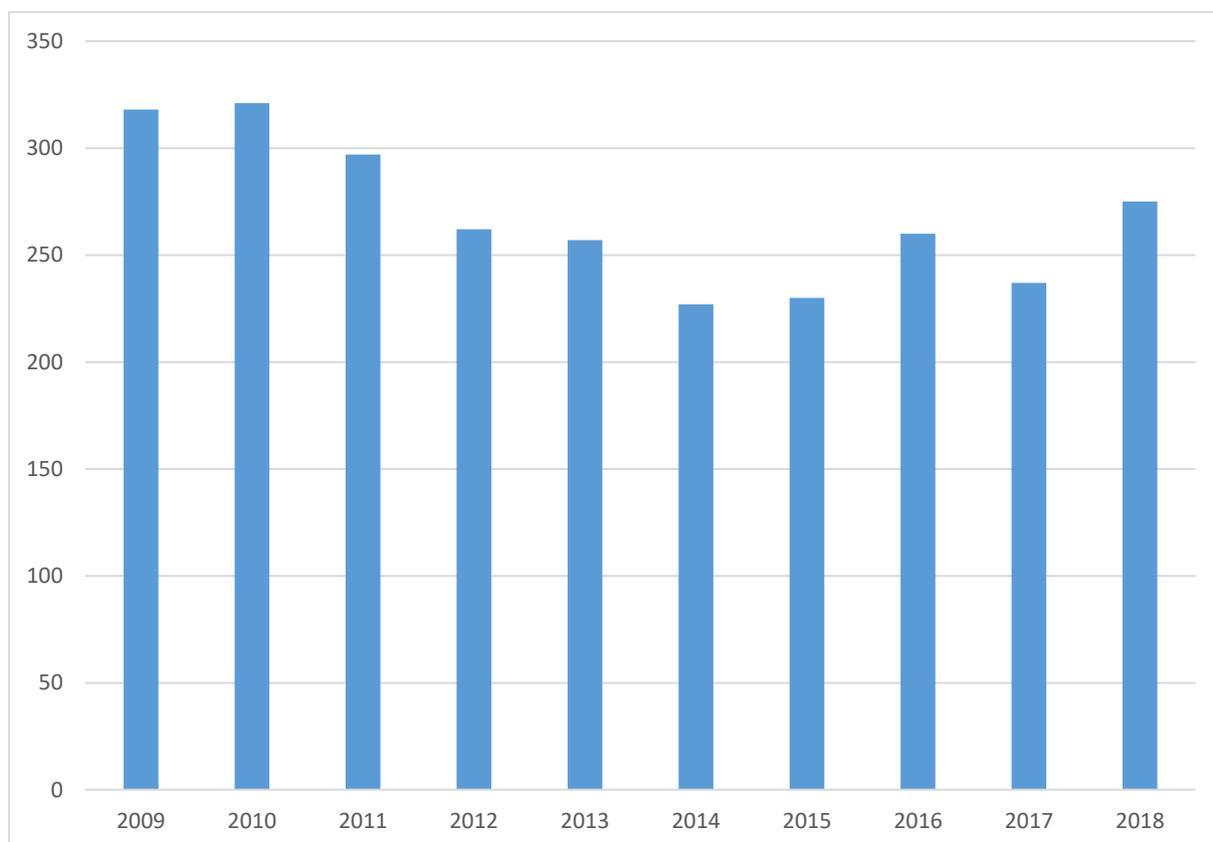


Figure 10 : Nombre d'individus identifiés entre 2009 et 2018

4.3. Estimation du nombre d'individus de niveau de marquage M3 et M4 de 2010 à 2018 et les facteurs de corrections

Les modèles en population fermée fournissent un effectif d'individus marqués pour les populations avec son erreur standard associée. Cet effectif estimé doit être corrigé pour obtenir la taille de population totale en prenant en compte la présence d'individus lisses d'après une méthode décrite par Wilson et al. 1999. Il s'agit donc de connaître la proportion d'individus marqués M3 et M4 qui ont été pris en compte dans la construction des histoires de capture sur le total de la population. Le facteur de correction d'individus marqués est calculé à l'aide des photographies comprenant plusieurs ailerons. Ce travail souligne l'importance des photographies de groupe et leur qualité pour distinguer les individus faiblement marqués M2 des individus lisses. Les photographies ne sont pas prises en compte si les individus M2 ne sont pas distincts des individus lisses. Ce facteur de correction est calculé chaque année.

Le tableau 9 et la figure 11 présentent les estimations de population des individus de niveau de marquage M3 et M4. Le tableau 10 et la figure 12 présentent les coefficients de correction pour les années allant de 2010 à 2018.

Tableau 9 : Synthèse des estimations de population des individus de niveau de marquage M3 et M4 de 2010 à 2018

	Estimation du nombre d'individus de niveau de marquage M3 et M4	IC 95% - borne inférieure	IC 95% - borne supérieure
2010	156	152	163
2011	158	153	161
2012	162	155	167
2013	167	158	174
2014	165	154	173
2015	187	173	200
2016	193	176	208
2017	186	168	201
2018	184	164	200

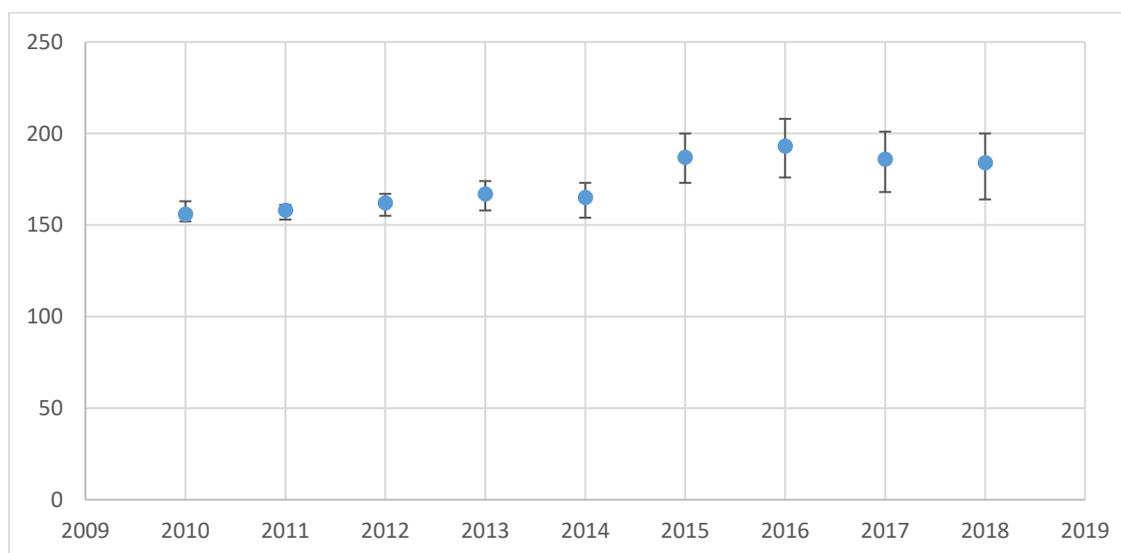


Figure 11 : Les estimations du nombre d'individus de niveau de marquage M3 et M4 et de leur intervalle de confiance (95%) entre 2010 et 2018

Tableau 10 : Synthèse des facteurs de correction et leur intervalle de confiance entre 2010 et 2018

	Facteur de correction	IC 95% - borne inférieure	IC 95% - borne supérieure
2010	0.37	0.36	0.38
2011	0.39	0.37	0.41
2012	0.42	0.39	0.44
2013	0.40	0.38	0.41
2014	0.39	0.37	0.40
2015	0.36	0.32	0.39
2016	0.32	0.29	0.36
2017	0.33	0.30	0.36
2018	0.35	0.33	0.37

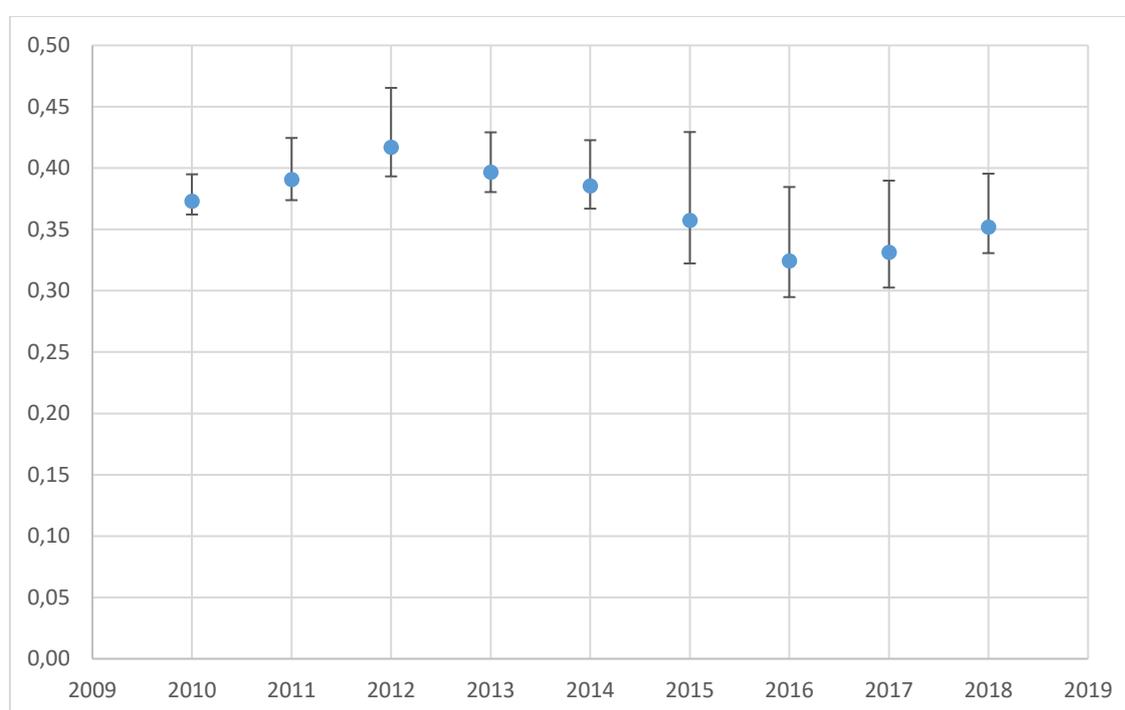


Figure 12 : Les facteurs de correction et de leur intervalle de confiance (95%) entre 2010 et 2018

4.4. Les estimations de la population de 2010 à 2018

Les modèles multi événements (voir ci-dessus point 3.2) affinent leurs calculs avec le temps. En conséquence, l'ajout des données de l'année 2018 a permis aux modèles multi événements de corriger et donc de préciser les estimations précédentes, à savoir celles de 2010 à 2017.

Les nouveaux chiffres des estimations de la taille de la population des grands dauphins de la mer de la Manche réalisées au moyen de la méthode multi-événements sont donc les suivants :

- pour 2010 : 418 (IC 95% : 402-440) ;
- pour 2011 : 403 (IC 95% : 384-423) ;
- pour 2012 : 388 (IC 95% : 362-415) ;
- pour 2013 : 421 (IC 95% : 394-446) ;

- pour 2014 : 428 (IC 95% : 394-459) ;
- pour 2015 : 523 (IC 95% : 461-591) ;
- pour 2016 : 595 (IC 95% : 524-671) ;
- pour 2017 : 562 (IC 95% : 492-635) ;

Rappelons que pour l'année 2018, l'estimation de la taille de la population a été réalisée à partir de modèles en population fermée dans le logiciel MARK. Elle s'élève à 523 individus (Intervalle de Confiance à 95% : 460 - 581).

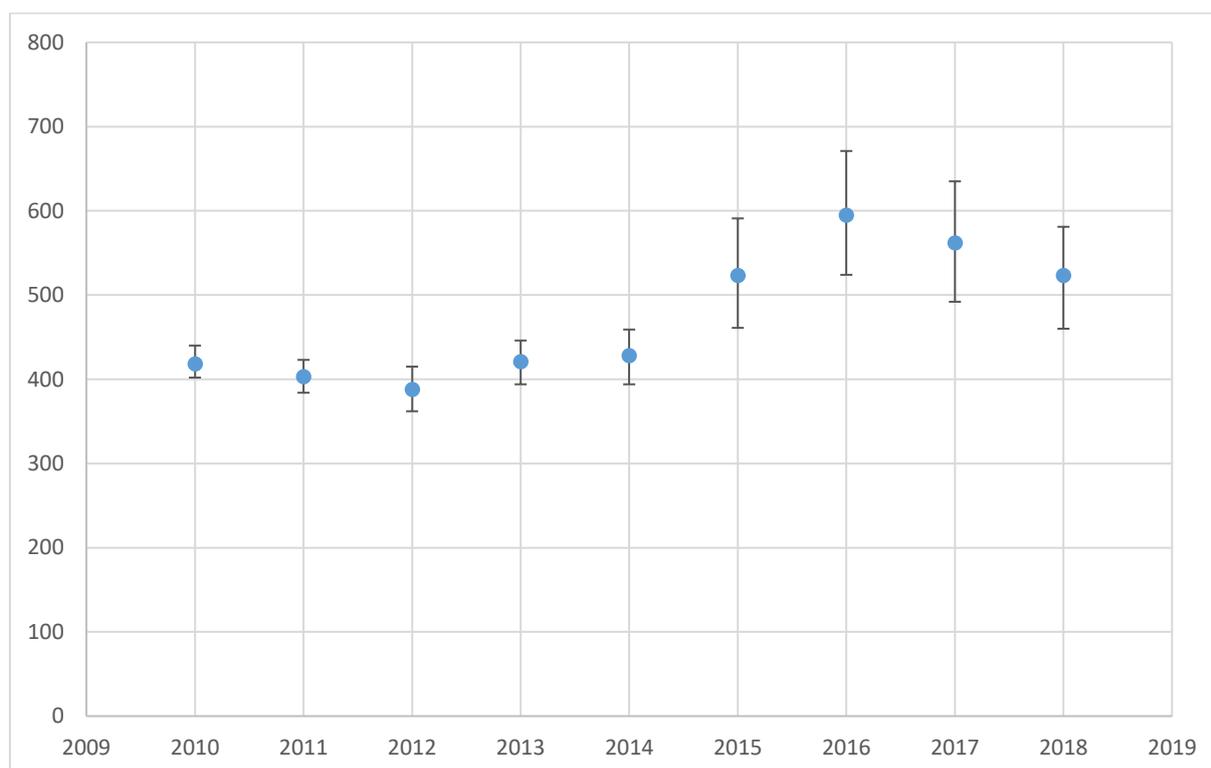


Figure 11 : Les estimations de population et de leur intervalle de confiance entre 2010 et 2018

Les estimations montrent que la population des grands dauphins de la mer de la Manche oscille entre 380 (IC 95% : 362-415) et 595 (IC 95% : 524-671) individus.

Toujours est-il qu'au regard des différentes estimations, la taille de la population des grands dauphins de la mer de la Manche paraît stable. On note certes des variations dans les intervalles de confiances qui peuvent être dues à plusieurs facteurs, tels que :

- peu de sorties, avec peu de données récoltées et d'individus identifiés, plus d'incertitude quant aux paramètres de survie et de capture, incertitude qui finalement rejaillit sur la taille de la population
- faible qualité des données avec une prospection peu homogène de la zone d'étude.

Quant aux variations entre les années, elles peuvent refléter les variations naturelles des effectifs dans une population au cours du temps.

La stabilité dans les estimations de la taille de cette population reste un élément important : on n'observe pas de déclin. Par contre, il est intéressant de remarquer que la population semble augmenter à partir de l'année 2015. Les estimations de la population entre 2010 et 2014 sont

assez similaires. Elles varient entre 388 individus et 428 individus, puis passe à partir de 2015 à un palier qui varie entre 523 individus et 595 individus. Il nous est encore impossible d'expliquer cette variation dans l'estimation de la taille de population. Ce palier peut être expliqué par des variations naturelles de la population, à un changement dans la prise de données sur le terrain ou encore à une réponse des modèles utilisés pour calculer les estimations de la population.

Notons, à titre de comparaison, que la population de grands dauphins du nord-est de l'Ecosse (Moray Firth) a été estimée, en 1999, à 129 individus (IC 95% : 110-174) (Wilson *et al.*, 1999). En 2014, cette estimation a été revue à la hausse et passe à 178 individus (IC 95% : 151-204) (Cheney *et al.*, 2014). En 2008, la population des grands dauphins en Grèce a été estimée à 148 individus (IC 95% : 132-180) (Bearzi *et al.*, 2008). En 2012, la population des grands dauphins de l'estuaire de Shannon, en Irlande, a été estimée à 107 individus (IC 95% : 83-131) (Berrow *et al.*, 2012). En 2012 toujours, la Seawatch Foundation a estimé la population de la baie de Cardigan à 270 individus (IC 95% : 122-175) (Feingold & Evans, 2013). Quant au Circé, il estime les populations des grands dauphins du golfe de Cadix et du détroit de Gibraltar à 300 individus depuis 2004 (Chico Portillo *et al.*, 2011).

Ajoutons à ces travaux d'autres études où l'estimation de la population a été réalisée par comptage et non au moyen de la méthode CMR. Ainsi, dans le sud-est de l'Espagne, Cañadas et Hammond estiment la population des grands dauphins à 584 individus (IC 95% : 278-744) (Cañadas et Hammond, 2006). Cet effectif élevé s'explique principalement par la présence, au sein de la population, d'un groupe d'individus transients (de passage). Enfin, en Espagne toujours, la taille d'une population de grands dauphins côtière et résidente à l'année en Méditerranée a été estimée à 1333 individus (IC 95% : 730-2407) (Gomez de Segura *et al.*, 2006).

Ces différents résultats montrent que la population de la mer de la Manche est importante et qu'il s'agit vraisemblablement d'une des plus grandes populations de grands dauphins résidents et côtiers sur la façade Atlantique de l'Europe (hors Méditerranée).

5. Les travaux annexes au suivi de la population effectués en 2017

En 2018, les travaux scientifiques du GECC ont porté sur :

- le monitoring des petits cétacés,
- la structure sociale des grands dauphins en Mer de la Manche,
- l'estimation de la taille de la population des grands dauphins de l'archipel de Molène,
- le développement de la plateforme OBSenMER.

5.1. Le monitoring des petits cétacés pour estimer la population des grands dauphins autrement.

En septembre 2016, Pauline Couet a débuté une thèse de doctorat au GECC sous la direction d'Aurélien Besnard du CEFÉ avec pour objectif de développer des méthodes de suivi pour les populations de petits cétacés sédentaires.

En 2018, les avancées de cette thèse ont porté sur la reproduction et l'estimation conjointe de la survie et de l'abondance.

Concernant la reproduction, Pauline Couet a repris les travaux de Morgane Declerck sur les femelles grands dauphins de la Mer de la Manche (master réalisé en 2017 au GECC <https://www.gecc-normandie.org/memoire-de-master-2-femelles-grands-dauphins-mer-de-manche/>) en vue d'améliorer les modèles et de proposer une publication sur ce sujet.

Plusieurs essais ont été nécessaires avant de trouver une méthode satisfaisante et des modèles qui produisent des résultats pertinents. Une approche bayésienne a même été testée pour l'analyse des modèles mais, en raison de problèmes de convergence, l'approche fréquentiste a finalement été privilégiée.

Le modèle retenu montre que la probabilité d'avoir un nouveau jeune l'année suivante dépend du statut reproducteur de la femelle pour l'année en cours. Si la femelle n'a pas eu de jeune ou a perdu son jeune entre 0 ou 1 an, elle aura une faible probabilité de donner naissance l'année suivante. A l'inverse, une femelle qui a élevé son jeune jusqu'à 2 ou 3 ans aura une forte probabilité de donner naissance l'année suivante.

Ce même modèle permet également de calculer le taux de survie des femelles adultes et des jeunes entre 0 et 3 ans. Concernant les femelles adultes, les résultats obtenus montrent qu'elles possèdent un taux de survie élevé (0.97, IC 95% 0.96-0.98), taux attendu pour des espèces longévives. Ce résultat indique aussi qu'il n'existe pas de coût de la reproduction sur la survie, c'est-à-dire que les femelles avec des jeunes ont la même probabilité de survie que les femelles sans jeunes.

Quant à la survie des jeunes entre 0 et 2 ans, elle est de 0.66 (IC 95% 0.51-0.79), chiffre peu élevé mais qui reste dans la moyenne de ce que l'on peut observer dans d'autres populations de grands dauphins.

Pour les jeunes entre 2 et 3 ans, en revanche, la survie n'est que de 0.45 (IC 95% 0.30-0.62). Cela peut s'expliquer soit par le sevrage et la perte de la protection maternelle, soit par le modèle choisi qui associe systématiquement le jeune à la femelle. Il est donc possible que le modèle sous-estime la survie des jeunes en supposant que certains d'entre eux sont morts alors qu'ils se sont en réalité seulement « émancipés » dès l'âge de 2 ans.

Ces résultats doivent faire l'objet d'une publication scientifique dans une revue internationale. La rédaction de la publication a démarré fin 2018.

Concernant la survie annuelle de la population dans son ensemble et l'évolution de sa taille, il a été décidé de privilégier les méthodes dites en « Robust Design ». Elles sont appliquées aux données récoltées en été (entre mai et septembre) à partir de 2007.

En parallèle, Pauline Couet a :

- encadré le stage de Master 2 portant sur la structure sociale des grands dauphins de la mer de la Manche (voir plus loin),
- présenté ses résultats sur la reproduction sous la forme d'un talk organisé par la « European Cetacean Society », en Italie,
- réalisé un module R pour automatiser la construction de cartes d'effort et du nombre de rencontre des grands dauphins, à partir des extractions issues de la plateforme OBSenMER.

5.2. Structure sociale des grands dauphins (*Tursiops truncatus*) en Mer de la Manche

Ce travail de master 2 décrit la structure sociale des grands dauphins de la Mer de la Manche pour mettre en lumière les spécificités du fonctionnement de cette population.

Plus précisément, il s'agit d'actualiser la structure sociale de cette population avec des données collectées durant 9 ans, entre 2008 et 2016, soit un échantillon relativement important, et des méthodes statistiques plus actuelles.

Les résultats obtenus mettent en évidence plusieurs caractéristiques à savoir :

- une population socialement soudée avec une diversité de comportement entre les individus, certains étant plus sociables que d'autres;
- l'existence de trois communautés au sein de la population qui fréquentent différemment la zone d'étude. A noter que les Minquiers apparaissent comme un lieu stratégique d'échanges et d'interactions sociales, puisque ce lieu est fréquenté par les trois communautés de la population;
- la présence, au sein de cette population, d'individus clés. Ces individus se définissent soit par le nombre importants de liens qu'ils entretiennent, soit par leur position centrale, soit par leur grande capacité à maintenir la cohésion sociale dans la population.

Cette étude propose également quelques recommandations en vue de travaux ultérieurs sur la structure sociale des grands dauphins telles que :

1. développer un travail de terrain plus homogène et régulier sur la zone d'étude pour améliorer la probabilité de capture de chaque individu,
2. concentrer le travail de terrain sur la période estivale principalement, les conditions météorologiques étant moins favorables aux sorties en mer en hiver,
3. favoriser, en plus de la photo-identification, l'utilisation d'un drone pour mieux estimer la taille des groupes (enregistrement) et la réaction comportementale des grands dauphins.

Ce travail de master 2 a été réalisé par Laila Blandel, encadré par Aurélien Besnard du CEFÉ de Montpellier, Pauline Couet et le GECC. Il est téléchargeable sur le site internet du GECC : <https://www.gecc-normandie.org/memoire-de-master-2-structure-sociale-grands-dauphins-mer-de-manche/>

5.3. Estimation de la taille de la population de grands dauphins de l'archipel de Molène pour l'année 2017

Depuis 2014, le GECC accompagne le Parc Naturel Marin d'Iroise (PNMI) dans le suivi des populations de grands dauphins présentes dans l'archipel de Molène et dans la chaussée de Sein, afin d'étudier et de préserver ces animaux.

En 2017, dans le cadre de son stage de master 2, Valentine ANDRÉ, de l'université de Paris-Sorbonne a étudié les paramètres démographiques pour ces deux populations de grands dauphins pour les années 2006 à 2016.

Dans ce contexte, le GECC a initié en 2018 un stage de deux mois qui s'inscrit dans la continuité du travail de Valentine ANDRÉ et présente l'estimation de la taille de la population de l'archipel de Molène pour l'année 2017.

L'estimation de l'effectif total de la population de l'archipel de Molène pour l'année 2017 s'élève à 82 individus (IC 95% : 77-88). Cet effectif est légèrement supérieur aux effectifs des années 2015 et 2016 avec respectivement 68 (IC 95% : 61 – 77) et 66 (IC 95% : 64 – 69) individus. En revanche, il est similaire à l'effectif de l'année 2014 avec 80 (IC 95% : 71 – 91) individus (tableau 3).

Cette disparité dans les estimations de la population s'explique de différentes manières. Tout d'abord, le nombre d'individus identifiés ayant un niveau de marquage M2, M3 et M4 retenu pour estimer la population via la méthode CMR varie entre 2015, 2016 et 2017. Pour l'année 2017, on comptabilise 55 individus différents, soit 5 de plus qu'en 2016 qui en compte 50, et 7 de plus qu'en 2015, qui en compte 48.

Ensuite, tout porte à penser que l'ensemble des individus de la population n'est pas encore entièrement connu au vu du nombre important de nouveaux individus ajoutés chaque année au catalogue de Molène. A titre de comparaison, on verse deux fois plus de nouveaux individus au catalogue de Molène chaque année qu'au catalogue de la Mer de la Manche.

Pour la suite, il est important de maintenir un effort de recherche constant sur la période estivale. Il faut également obtenir un jeu de données plus important et qui comprend une plus grande période de temps pour voir si ces différences d'estimations perdurent.

Ce travail propose donc quelques pistes pour améliorer les estimations de la population des grands dauphins de l'archipel de Molène, comme par exemple :

- augmenter le nombre de sorties dédiées à l'observation des grands dauphins,
- effectuer des sorties tout au long de l'année avec un effort plus soutenu de mai à septembre,
- améliorer la qualité des photographies sur le terrain,
- proposer aux agents du PNMI une formation spécifique pour le suivi des grands dauphins.

Ce rapport de DUT a été réalisé par Maxime Domeau, encadré par le GECC. Il est téléchargeable sur le site internet du GECC :

<https://www.gecc-normandie.org/rapport-scientifique-synthese-rapport-de-stage-de-m-domeau-grands-dauphins-de-larchipel-de-molene-lannee-2017/>

5.4. Le développement de la plateforme OBSenMER

En 2018, les principales évolutions d'OBSenMER ont porté sur :

- **L'extraction des données a occupé une place importante en 2018** avec des ajouts de fonctions d'exportation qui permettent notamment : de personnaliser ses fichiers d'export et enregistrer ses modèles d'une part, d'intégrer les informations de photo-identification et de tracking d'autre part.
- La **Veille Attentive** a évolué pour répondre aux exigences du projet COAST mené par le GEPOG et le WWF Guyane.
- Enfin, en collaboration avec le cabinet Haas Avocats, l'aspect juridique a été remis à plat avec **la rédaction de trois textes légaux** régissant droits et devoirs entre OBSenMER et ses utilisateurs.

En parallèle, le GECC, en sa qualité d'administrateur général d'OBSenMER, a organisé plusieurs sessions de formation à l'attention du grand public, d'associations locales et de gestionnaires du milieu marin, enrichies de supports de communication pour faire connaître OBSenMER et toutes ses fonctionnalités.

En outre, plusieurs supports de communication ont été réalisés pour faire connaître OBSenMER :

- Une affiche et un autocollant pour la promotion de l'application OBSenMER.
- Une affiche de promotion d'OBSenMER spécifique au projet COAST du GEPOG - WWF Guyane.
- Une affiche naturaliste des principaux mammifères marins observables sur les côtes métropolitaines, distribuée dans les capitaineries et proposée aux gestionnaires de zones pour une diffusion en local.
- Un guide de l'utilisateur pour comprendre le fonctionnement d'OBSenMER.

En 2018, OBSenMER en chiffre c'est :

- **40 structures naturalistes** contre seulement 19 en 2017.
- **686** installations avec APPLE et **1509** avec ANDROID
- **11 000 observations** saisies sur OBSenMER toutes zones confondues et tous observateurs confondus (8000 en 2017).
- **Facebook** : 1427 « J'aime la page » fin 2018. www.facebook.com/OBSenMER

Pour en savoir plus sur le développement OBSenMER, télécharger le dossier et le communiqué de presse pour l'année 2018 : <https://www.gecc-normandie.org/obsenmer-bilan-evolutions-2018/>

6. Conclusion

Le suivi des grands dauphins de la mer de la Manche, tel qu'il a été réalisé entre 2009 et 2018 par le GECC, livre les informations suivantes sur ces mammifères marins :

- Les grands dauphins sont principalement observés dans l'ouest Cotentin, au sein d'un triangle qui va du cap de la Hague, au nord, à la baie du Mont Saint-Michel, au sud, et au cap Fréhel, à l'ouest. A cela s'ajoutent quelques observations en baie de Seine, au niveau de Courseulles-sur-Mer, dans le nord Cotentin, au niveau de Cherbourg, et en baie de Saint-Brieuc.
- Les grands dauphins sont observés tout au long de l'année, même si les données sont plus rares en hiver.
- Cette population est côtière : elle ne dépasse que rarement l'isobathe des 20-30 mètres.
- Cette population est sédentaire puisque, dans l'ensemble, on retrouve les mêmes individus d'une année sur l'autre.
- Cette population compte entre 380 (IC 95% : 362-415) et 595 (IC 95% : 524-671) individus. Il s'agit d'une des plus importantes populations de grands dauphins sédentaires étudiées en Europe.

Pour ce qui regarde le travail de suivi de l'année 2018 :

- le GECC a effectué 55 sorties au cours desquelles 114 groupes de grands dauphins ont été rencontrés. Au total, 402 heures ont été passées en mer, dont 317 heures consacrées à l'effort de recherche.
- Le travail de terrain a été marqué par des conditions météorologiques particulièrement favorables en été, ce qui a entraîné un nombre de sorties plus important que les années passées.
- Le catalogue de l'association comprend 802 individus dont 44 nouveaux individus ont été ajoutés en 2018. Depuis 2010, le nombre de nouveaux individus versés au catalogue diminue et se stabilise, ce qui donne à penser que la majorité des grands dauphins de cette population a été identifiée.
- Les 3608 photographies prises au cours des sorties en mer n'ont pas été entièrement analysées. Le GECC n'est pas à jour dans son travail de photo-identification.
- L'estimation de la population pour l'année 2018 est de 523 individus (IC 95% : 460-581).
- Le GECC a complété son suivi par plusieurs études scientifiques et travaux portant sur le monitoring des petits cétacés, l'étude des femelles, la structure sociale de la population des grands dauphins en mer de la Manche, l'estimation de la population de grands dauphins sédentaires de l'archipel de Molène pour l'année 2018, et le développement de la plateforme OBSenMER.

7. Remerciements

Le GECC remercie tous les bénévoles, stagiaires, étudiantes et membres du bureau de l'association qui ont participé au travail de terrain de l'année 2018 et qui, par leur implication, leur réflexion et leurs compétences, ont fait avancer les travaux de l'association.

Notre gratitude va en particulier à :

Pauline Couet pour ses travaux sur le monitoring des petits cétacés ;

Marion Grimaud pour son implication dans les actions du GECC ;

Maxime Domeau pour son travail de DUT et Laila Blandel pour son travail de Master 2 ;

Les équipes du CEFÉ de Montpellier et du Parc Naturel Marin d'Iroise pour leur soutien et leurs conseils ; Rémy Lebourgeois et Gérard Mauger pour le travail de terrain. A Florent Nicolas et Jean-Louis Perrin pour leurs photographies d'ailerons de grands dauphins.

Le GECC remercie l'Agence de l'Eau Seine-Normandie, l'Agence Française pour la Biodiversité pour leurs soutiens financiers et leurs conseils avisés, ainsi que les différents partenaires qui veillent depuis plusieurs années au bon fonctionnement de l'association.

Notre gratitude va également à MAAF Assurances SA pour son soutien sans faille depuis plusieurs années.

Merci aussi au Ministère de l'Environnement, à la DREAL de Basse-Normandie, au Département de la Manche et à la Ville de Cherbourg-Octeville.

8. 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.

CAÑADAS, A., & HAMMOND, P. S. (2006). Model-based abundance estimates for bottlenose dolphins off southern Spain: implications for conservation and management. *Journal of Cetacean Research and Management*, 8(1), 13-27.

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. and 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 21st-23rd March 2011, Cadiz, Spain.

CUBAYNES, S., PRADEL, R., CHOQUET, R., DUCHAMP, C., GAILLARD, J. M., LEBRETON, J. D. & TABERLET, P. (2010). Importance of accounting for detection heterogeneity when estimating abundance: the case of French wolves. *Conservation Biology*, 24(2), 621-626.

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*.

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.

WILSON, B., HAMMOND, P. S. & THOMPSON, P. M., 1999a. Estimating size and assessing trends in a coastal bottlenose dolphin population. *Ecological Applications*, 9(1), 288-300.