



# **Suivi de la population des grands dauphins sédentaires du golfe normand-breton et de la baie de Seine**

**Rapport de synthèse pour l'année 2014**

Janvier 2016  
François Gally

**Etude réalisée avec le concours financier de l'Agence de l'Eau Seine Normandie**

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

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

*Suivi de la population des grands dauphins sédentaires du golfe normand-breton  
Rapport de synthèse 2014*

## Table des Matières

<b>1. Avant-propos</b>	4
<b>2. Le travail de terrain</b>	4
2.1. La zone d'étude en 2014	5
2.2. Les sorties en mer de l'année 2014	6
<b>3. Résultats</b>	9
3.1. La photo-identification de l'année 2014	9
3.1.1. Photographies analysées	11
3.1.2. Etat du catalogue	13
3.2. L'estimation de la population de l'année 2014	14
3.3. Récapitulatif des résultats du suivi de l'année 2014	15
<b>4. Evolution du suivi de la population de 2009 à 2014</b>	15
4.1. L'effort de recherche	15
4.2. La photo-identification	18
4.2.1. Etat des lieux	18
4.2.2. Evolution du catalogue	18
4.2.3. Synthèse des identifications	19
4.3. Les estimations de la population	21
<b>5. Les travaux annexes au suivi de la population effectués en 2014</b>	24
5.1. Le régime alimentaire	24
5.2. Le suivi des naissances	25
5.3. Les contaminants	25
<b>6. Conclusion</b>	27
<b>7. Remerciements</b>	28
<b>8. Bibliographie</b>	29
<b>Liste des figures :</b>	
Figure 1 : Carte de la zone d'étude prospectée par le GECC en 2014	5
Figure 2 : Effort de recherche pour l'année 2014	8
Figure 3 : Points de contact avec les groupes de grands dauphins en 2014	8
Figure 4 : Temps passé avec les groupes de grands dauphins en minutes par maille d'un km <sup>2</sup> pour l'année 2014	9
Figure 5 : Numérotation de plusieurs ailerons figurant sur une même photographie	10
Figure 6 : angle de prise de vue en degrés	10
Figure 7 : Les différents niveaux de marquage	11
Figure 8 : Effort de recherche pour les années 2008 à 2014 en minutes par maille d'un km <sup>2</sup>	17
Figure 9 : Evolution du catalogue entre 2009 et 2014	19
Figure 10 : Représentation graphique du nombre d'individus marqués et lisses identifiés chaque année entre 2009 et 2014	20
Figure 11 : Représentation graphique des estimations de population et de leur intervalle de confiance entre 2009 et 2014	23

**Liste des tableaux :**

Tableau 1 : Détail des 41 sorties en mer effectuées en 2014	6
Tableau 2 : Répartition de l'effort de recherche en fonction des saisons pour l'année 2014	7
Tableau 3 : Synthèse des 212 grands dauphins identifiés à partir du travail de terrain de 2014	12
Tableau 4 : Les sessions de l'année 2014	14
Tableau 5 : Récapitulatif des résultats de l'estimation de population pour l'année 2014	14
Tableau 6 : Sorties et observations effectuées entre 2009 et 2014	17
Tableau 7 : Etat des lieux du travail de photo-identification entre 2007 et 2014	18
Tableau 8 : Evolution du nombre d'individus lisses et marqués par année dans le catalogue	19
Tableau 9 : Synthèse du nombre d'individus marqués et lisses identifiés entre 2009 et 2014	20
Tableau 10 : Tableau récapitulatif des résultats des estimations de population pour les années 2009 à 2014	22

Ce document doit être cité de la façon suivante :

GALLY, F., 2016. Suivi de la population des grands dauphins sédentaires du golfe normand-breton et de la baie de Seine. Rapport de synthèse du GECC pour l'année 2014.

## 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, cette association se spécialise dans le suivi d'une population de grands dauphins sédentaires qui fréquente 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), rend compte du travail de suivi de l'année 2014 : il présente le travail de terrain, la photo-identification, ainsi que les différents travaux scientifiques réalisés au cours de cette année.

Notons toutefois que 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 du GECC.

Par ailleurs, plusieurs points traités dans les suivis précédents n'ont pas été réalisés en 2014, à savoir :

- le sexage des nouveaux individus de l'année, en raison du manque de données et de recul,
- les calculs de la structure sociale, en raison de problèmes techniques récurrents sur la base de données du GECC,
- le scan sampling, en raison de la difficulté à faire simultanément sur le terrain l'étude du comportement des animaux et la photo-identification.

## 2. Le travail de terrain

Cette partie détaille le travail de terrain réalisé par le GECC en 2014, à savoir la zone de suivi prospectée au cours de l'année, la synthèse des sorties en mer, l'effort de recherche et les zones de concentration des grands dauphins.

Rappelons que le GECC effectue des sorties en mer tout au long de l'année. Les sorties ont lieu lorsque les conditions météorologiques offrent une bonne visibilité pour observer les animaux : le ciel doit être dégagé, sans pluie et sans brouillard, et le vent faible, soit moins de 10 km/heure. Les sorties se font depuis les ports de Granville, de Diélette et de Cherbourg.

Pour l'observation en mer, un équipage de trois personnes au minimum est nécessaire : un pilote et deux observateurs. Le bateau utilisé est un semi-rigide de 6,20 m. Les photographies des grands dauphins sont prises avec deux appareils différents :

- un reflex numérique Canon avec un objectif de 17-85mm qui permet de prendre les individus proches du bateau ;
- un reflex numérique Canon équipé d'un zoom de 70-300mm permet de prendre les individus qui sont éloignés du bateau.

Le trajet du bateau est systématiquement enregistré. Ce fichier, appelé aussi tracking, est produit par le GPS qui donne une position toutes les minutes.

La durée moyenne des sorties varie de quatre à huit 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 ; cette dernière s'effectue à partir de l'avant du bateau dans un angle de 180°.

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. Nous entendons ici par groupe un ensemble d'individus séparés par moins de 500 mètres. 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. Chaque observation correspond à un groupe.

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.

## 2.1. La zone de suivi pour l'année 2014

En 2014, la zone prospectée par le GECC s'est étendue de Courseulles-sur-mer, en baie de Seine, à la baie de Saint-Brieuc, avec une partie des îles anglo-normandes, à savoir Aurigny, Jersey, les archipels des Ecréhou et les Minquiers (figure 1). Cette zone de prospection a été délimitée en fonction des observations régulières de grands dauphins appartenant à la population du golfe normand-breton. Elle correspond à une surface d'environ 7000 km<sup>2</sup>.

Guernesey et Serk 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 : Carte de la zone d'étude prospectée par le GECC en 2014

## 2.2. Les sorties en mer de l'année 2014

En 2014, le GECC a effectué 41 sorties au cours desquelles 49 groupes de grands dauphins ont été rencontrés. Au total, 251 heures ont été passées en mer.

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 rencontrées et le nombre d'observations réalisées au cours de la sortie.

Tableau 1 : Détail des 41 sorties en mer effectuées en 2014

Numéro	Date	Durée totale de la sortie en h:mn	Durée des observations en h:mn	Durée des pauses en h:mn	Effort de recherche en h:mn	Espèce - Nombre d'observations
1	04/04/2014	3:12	0:51		0:02	marsouin – 1
2	10/04/2014	6:48	1:24		0:01	marsouin – 1
3	17/04/2014	6:56	1:32		5:24	grand dauphin – 1
4	24/04/2014	6:48	1:23		6:48	0
5	30/04/2014	7:09	0:03		7:06	marsouin – 2
6	04/05/2014	5:19				0
7	07/06/2014	6:11	4:00		2:11	grand dauphin – 2
8	13/06/2014	6:42	0:01		6:41	Phoque gris – 1
9	20/06/2014	7:48	0 :33	3:36	3:39	grand dauphin – 2
10	21/06/2014	6:07	2:36	1 :32	1:59	grand dauphin – 1
11	22/06/2014	8:23	0:52	1:36	6:17	grand dauphin – 4
12	23/06/2014	5 :04	4 :29		0:16	grand dauphin – 1
13	26/06/2014	3 :55	0 :31		3 :24	grand dauphin – 1
14	30/06/2014	4 :43	0 :07		4:36	grand dauphin – 1
15	03/07/2014	11 :04	5 :05		5 :59	grand dauphin – 3
16	10/07/2014	0 :51			0 :51	0
17	11/07/2014	5 :44	1 :32	2 :42	1 :30	grand dauphin – 1
18	12/07/2014	9 :18	1:58	5 :46	5:57	0
19	16/07/2014	10 :32	2:01		9 :56	grand dauphin – 3
20	26/07/2014	6 :37			6 :37	0
21	31/07/2014	5:13			5 :13	0
22	04/08/2014	11 :36		1 :35	10 :01	0
23	07/08/2014	2:43	0:10	2 :09	2:45	Dauphin de Risso – 1
24	08/08/2014	5 :48	1 :57	0 :56	3 :45	grand dauphin – 3
25	09/08/2014	3 :41	1 :17		2 :34	grand dauphin – 2
26	10/08/2014	0 :38			0 :38	0
27	20/08/2014	5 :51		0 :32	5 :19	0
28	24/08/2014	12 :21	2 :43		11 :02	grand dauphin – 6 phoque gris - 1
29	02/09/2014	8 :31	2 :22		7 :10	grand dauphin – 2
30	06/09/2014	3 :07			3 :07	0
31	07/09/2014	7 :39	0 :52		6 :47	grand dauphin – 2
32	08/09/2014	1 :58			1 :58	0
33	09/09/2014	8 :19	2 :49		5 :46	grand dauphin – 2
34	10/09/2014	1 :42			1 :42	0

35	11/09/2014	2 :38			2 :38	0
36	12/09/2014	4 :48	3 :18		1 :30	grand dauphin – 1 phoque gris - 1
37	19/09/2014	9 :30	4 :00		5 :30	grand dauphin –2
38	20/09/2014	5 :01	2 :08		2 :53	grand dauphin – 2
39	26/09/2014	8 :05	2 :46		5 :09	grand dauphin – 3
40	03/10/2014	6 :13	0 :25		5 :48	grand dauphin – 2
41	05/10/2014	7 :16	0 :05		7 :11	grand dauphin – 2

Le tableau 2 montre qu'en 2014 les sorties se sont déroulées du printemps à l'automne : les conditions météo n'ont permis aucune sortie en hiver.

Tableau 2 : Répartition de l'effort de recherche en fonction des saisons pour l'année 2014

Saison	Nombre de sorties	Effort de recherche en h:mn	Effort de recherche en %
Hiver	0	0	0%
Printemps	8	49:05	20%
Eté	30	180:40	72%
Automne	3	21 :34	8%
<b>Total :</b>	<b>41</b>	<b>251:19</b>	<b>100%</b>

La figure 2 illustre l'effort de recherche de l'année 2014, à savoir le temps passé à rechercher les animaux en minutes et par maille d'un km<sup>2</sup>. Cette carte montre que la zone d'étude a été couverte de manière relativement homogène à l'ouest et au nord du Cotentin. Les points de contact avec les grands dauphins en 2014 sont présentés sur la figure 12 et la figure 13 fait état du temps passé, en 2014 toujours, avec les grands dauphins en minutes par maille d'un km<sup>2</sup>.

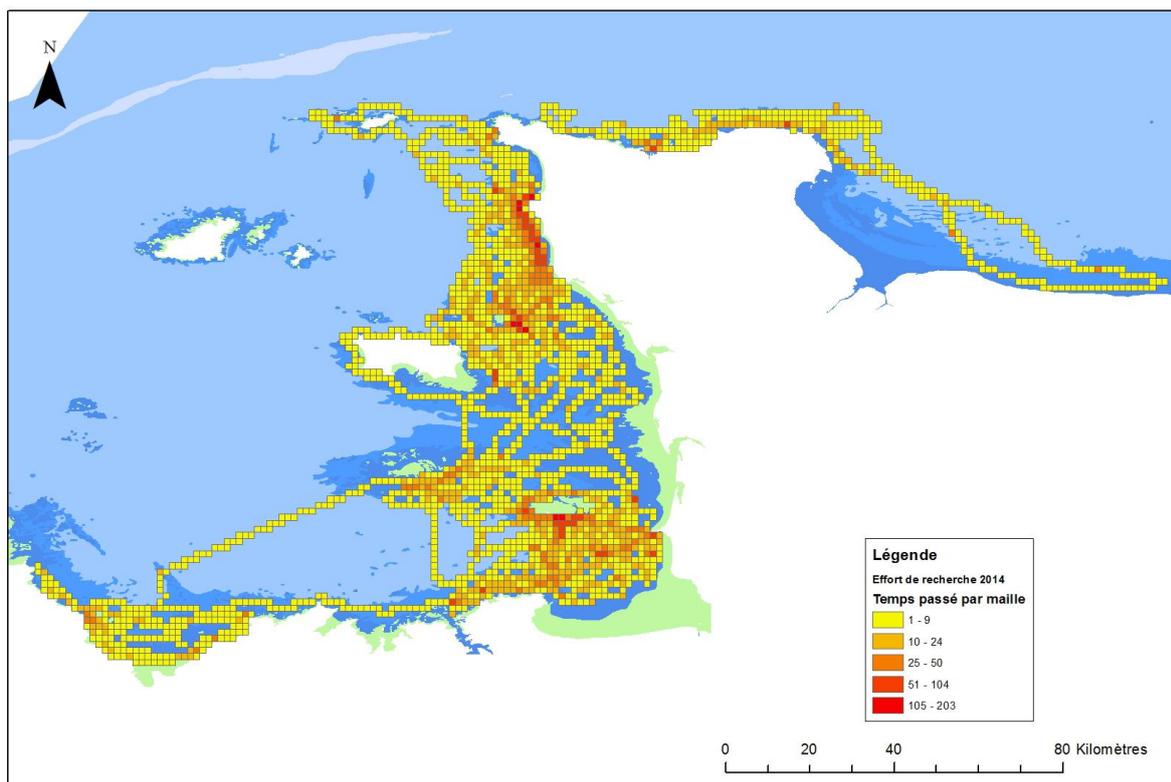


Figure 2 : Effort de recherche pour l'année 2014

Les figures 3 et 4 mettent en évidence trois zones distinctes de concentration des grands dauphins : la première se situe entre Chausey et la pointe du Grouin, la seconde au sud des Minquiers et la troisième entre les Ecréhou et le cap de Flamanville.

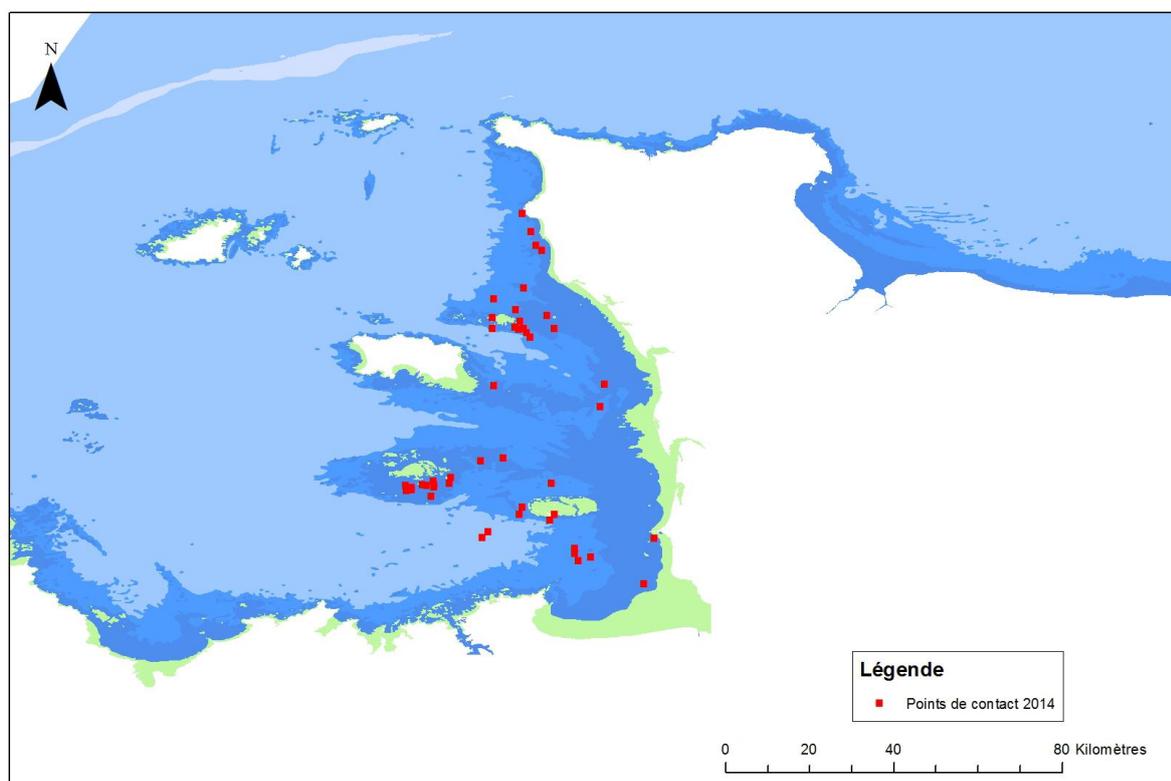


Figure 3 : Points de contact avec les groupes de grands dauphins en 2014

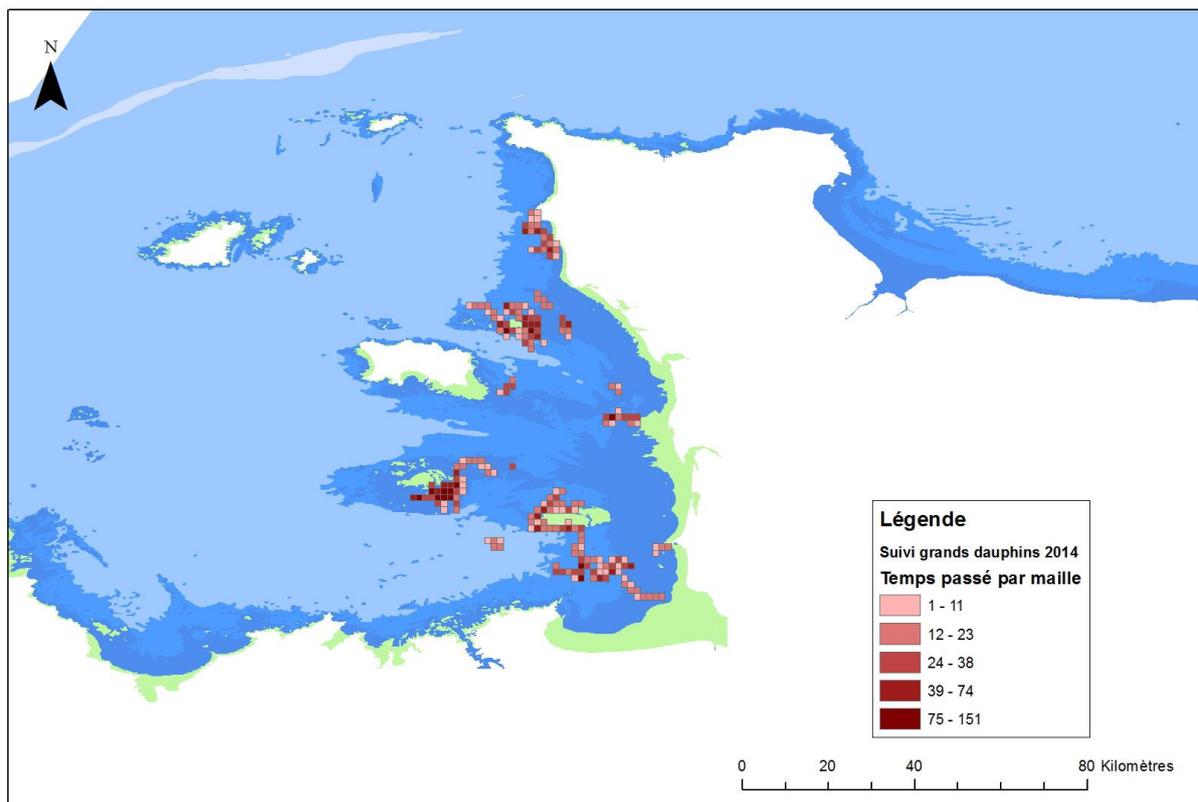


Figure 4 : Temps passé avec les groupes de grands dauphins en minutes par maille d'un km<sup>2</sup> pour l'année 2014

### 3. Résultats

Cette partie présente les résultats concernant la photo-identification et l'estimation de la population des grands dauphins du golfe normande-breton pour l'année 2014.

#### 3.1. La photo-identification de l'année 2014

La photo-identification consiste en l'identification des grands dauphins à partir des différences qui existent sur leurs ailerons et qui sont visibles sur les photographies.

Concrètement, les photographies prises en mer sont triées et versées dans une base de données où elles se voient attribuer le numéro de la sortie, le numéro de l'observation (rappelons qu'une observation = un groupe), la date, l'heure, la position GPS, le nombre d'individus et le nombre d'ailerons. Débute alors l'analyse des photographies. Chaque aileron présent sur la photographie reçoit un angle de prise de vue, un numéro d'identification et un niveau de marquage. Précisons ici que 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'aileton 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

L'angle de prise de vue, donné en degrés, détermine la position du photographe par rapport à l'aileron (figure 6). Cette information permet de savoir quel côté de l'aileron a été photographié, les grands dauphins n'ayant pas toujours les mêmes marques d'un côté ou de l'autre de leur aileron dorsal.

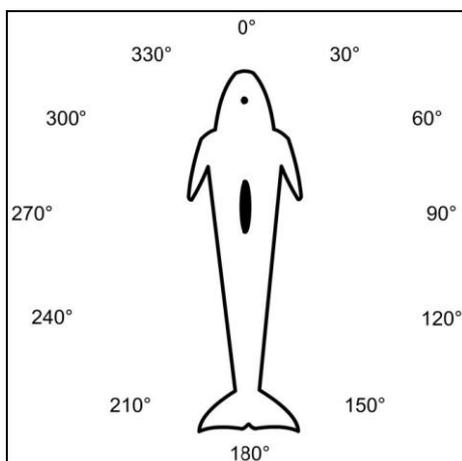


Figure 6 : angle de prise de vue en degrés

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.

Enfin, un niveau de marquage est attribué à chaque individu sur une échelle allant de un à quatre :

- M1 : l'aileron ne possède pas d'encoches, 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 7a) ;

- M3 : l'aileton présente des encoches de taille moyenne. Il est facilement reconnaissable (figure 7b) ;
- M4 : l'aileton possède des encoches de grande taille. Il est très facilement identifiable (figure 7c).



Figure 7 : les différents niveaux de marquage

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

### 3.1.1. Photographies analysées

Pour l'année 2014, le GECC a analysé 4244 photographies à partir desquelles il a identifié 5260 ailerons et 212 individus différents. Parmi ces 4244 photographies, 38 proviennent d'un particulier en Baie de Seine et 324 ont été prises en Baie de Saint-Brieuc par le bureau d'étude IN VIVO.

Le tableau 3 liste les 212 individus identifiés à partir du travail de terrain de 2014, qui se répartissent comme suit : 21 individus avec un niveau de marquage M1 ; 94 individus avec un niveau de marquage M2 ; 67 individus avec un niveau de marquage M3 ; 30 individus avec un niveau de marquage M4. Parmi cet échantillon figurent également 65 femelles et 90 mâles, ainsi que 148 individus adultes, 46 individus sub-adultes, 10 juvéniles et 2 nouveaux-nés.

Tableau 3 : Synthèse des 212 grands dauphins identifiés à partir du travail de terrain de 2014  
 N=individus marqués M2, M3, M4, NL=individus lisses M1, a=adulte, sa=sub-adulte, j=juvénile,  
 nn=nouveau-né, f=femelle, m=mâle

Identifiant	Sexe	Niveau de marquage	Statut	Identifiant	Sexe	Niveau de marquage	Statut	Identifiant	Sexe	Niveau de marquage	Statut
N0007	m	4	a	N0135	m	3	a	N0287	m	3	a
N0013	m	4	a	N0137	m	3	a	N0290	f	3	a
N0015	m	4	a	N0138	m	2	sa	N0291	f	2	a
N0026	f	3	a	N0140	m	3		N0294	m	3	a
N0029	m	3	a	N0141	m	4	a	N0296	f	3	a
N0031	m	2	sa	N0144	m	3	a	N0297	f	3	a
N0034	m	3	a	N0148	m	2	a	N0298	m	4	a
N0035	m	4	a	N0149	f	2	a	N0302	f	2	a
N0036	m	3	a	N0152	f	2		N0304	m	3	a
N0038	m	4	a	N0158	f	4	a	N0306	f	3	a
N0041	f	2	a	N0161	f	3	a	N0307	m	4	
N0045	f	4	a	N0162	f	3	a	N0310	m	3	
N0046	m	3		N0163		2	a	N0315	f	2	a
N0048	m	4	a	N0165		2		N0316	f	2	
N0052	f	4	a	N0166	m	4	a	N0326	m	2	a
N0054	m	4	a	N0168	f	4		N0330	m	2	sa
N0055	m	2	a	N0171	f	3	a	N0332	m	2	a
N0056	m	4	a	N0173	m	2	a	N0336	m	3	a
N0057	m	3	a	N0175	f	3	a	N0337	m	2	a
N0062	f	2	a	N0176	f	3	a	N0340	m	3	a
N0063	m	3	a	N0181	m	2	a	N0342	f	2	a
N0066		3	a	N0189	m	2	a	N0346	m	2	a
N0069	f	2	a	N0193	f	2	a	N0347	f	2	sa
N0072	m	3	a	N0195		2	a	N0348		2	sa
N0073	m	3	a	N0196	f	3	a	N0348		2	sa
N0075	m	3	a	N0200	m	2	sa	N0350	f	2	a
N0079	m	3	a	N0201	f	2	a	N0351	m	4	a
N0080	f	2		N0206	f	3	a	N0352	m	2	a
N0081	f	4	a	N0208	m	3	a	N0366		2	
N0093	m	4		N0209	m	2	a	N0367	m	3	a
N0094	f	2	a	N0210	f	2	a	N0372	m	4	a
N0095	f	3		N0211	m	2		N0373	f	3	a
N0101	m	3		N0212	f	2		N0375	m	2	a
N0102	f	2		N0255	m	4		N0376	m	3	a
N0106	f	3		N0260	f	4		N0380	f	2	
N0107	f	2	a	N0261	m	4	a	N0381	f	2	sa
N0114	f	2	a	N0262	f	2	a	N0382	f	2	a
N0117	f	3	a	N0265	f	2	sa	N0384	f	3	a
N0120	m	3	a	N0275	f	4	a	N0385	f	2	

Identifiant	Sexe	Niveau de marquage	Statut	Identifiant	Sexe	Niveau de marquage	Statut	Identifiant	Sexe	Niveau de marquage	Statut
N0389	m	3	sa	N0512		3		N0595		3	
N0402	m	3	a	N0515	f	4	sa	N0596		4	
N0417		2		N0518	m	3		N0601		2	
N0433	m	3		N0520	f	2	sa	N0603		2	
N0437	m	3		N0521	m	2	sa	N0604		2	
N0438		3	sa	N0525		2	sa	N0605		2	
N0440		2	a	N0527		2	sa	N0606		2	
N0445	m	2	sa	N0529	m	3	a	N0607		2	
N0448	f	2		N0532		2	a	N0608		2	
N0453	m	2	a	N0536		3	a	N0693		2	j
N0455	f	2		N0544		3	a	NL0002	f	1	a
N0460		2		N0545		3	a	NL0041	f	1	a
N0461	m	2	a	N0547		2		NL0050		1	
N0462		3	sa	N0554		2		NL0272	f	1	a
N0470	m	3	a	N0558		2		NL0471	f	1	
N0471	m	3		N0562		2		NL0516		1	sa
N0472	f	3	a	N0563		2		NL0550		1	
N0473	m	3	a	N0565		3		NL0561		1	
N0475	m	4	a	N0566		3		NL0562		1	
N0476	m	3	a	N0567		3		NL0563		1	
N0477	m	2	a	N0569		2		NL0564		1	
N0482		2		N0571		2		NL0565		1	J
N0483		2	sa	N0578		2		NL0566		1	J
N0490	m	3	a	N0579		2		NL0569		1	J
N0492		2		N0580		2		NL0570		1	J
N0497	m	3	a	N0581		2		NL0577		1	J
N0499		2	a	N0582		2		NL0578		1	J
N0501		2	a	N0583		2		NL0579		1	nn
N0502	f	3	a	N0585		2		NL0580		1	nn
N0506	m	2	sa	N0592		2		NL0581		1	J
N0509	f	3	a	N0593		2		NL0583		1	j
N0511		3	sa	N0594		2					

### 3.1.2. Etat du catalogue

En 2014, le GECC a ajouté 12 nouveaux individus marqués à son catalogue et 8 nouveaux individus lisses.

A ce jour, le catalogue du GECC comprend 447 individus marqués et 456 individus lisses, soit 903 individus au total. Ce chiffre ne représente en aucun cas le nombre total d'individus susceptibles de composer la population des grands dauphins sédentaires du golfe normand-breton. Le catalogue, en effet, compte un certain nombre d'individus

vraisemblablement morts, dont nous n'avons pu confirmer la disparition, ainsi qu'un grand nombre de doublons. Le phénomène des doublons est particulièrement important chez les individus lisses, dont les marques sur les ailerons évoluent très vite, ce qui rend leur identification difficile et augmente le risque de les voir intégrés plusieurs fois au catalogue.

### 3.2. L'estimation de la population de l'année 2014

Les sessions choisies pour réaliser l'estimation de la population en 2014 sont détaillées dans le tableau 4.

Tableau 4 : Les sessions de l'année 2014

Numéro de la session	Date
Session 1	7 au 13 juin
Session 2	20 au 23 juin
Session 3	26 au 30 juin
Session 4	10 au 12 juillet
Session 5	26 au 31 juillet
Session 6	7 au 10 août
Session 7	20 au 24 août
Session 8	7 au 9 septembre
Session 9	19 au 20 septembre

Les résultats obtenus pour l'année 2014 sont présentés dans le tableau 5. La p-value calculée par Close Test est inférieure à 0,05 ce qui veut dire que la population n'est pas fermée. Le coefficient de variation des probabilités de capture individuelles,  $Cv(\pi)$ , calculé par le modèle  $M(th)$  de Chao, est inférieur à 0,4 et la couverture de l'échantillon (Sample Coverage, SC) est supérieure à 50%. Donc selon les recommandations de Chao *et al.*, (1992), le meilleur estimateur est celui de Darroch  $M(t)$ . Le facteur de correction  $\theta$  (thêta) a été calculé à partir de 710 photographies prises entre juin et octobre. Il est, pour 2014, de 0,36. Au regard de ces résultats, l'estimation de la population des grands dauphins sédentaires du golfe normand-breton est de 340 (IC 95% : 290-380) dauphins.

Tableau 5 : Récapitulatif des résultats de l'estimation de population pour l'année 2014

Test pop. ouverte ou fermée p-value calculée par Close Test si p-value > 0,05 pop. fermée	0,02 Hypothèse non vérifiée
SC / SE	72% / 2,86
CV( $\pi$ ) Gamma calculée par le modèle conseillé Mth de Chao	0
Choix du modèle selon Chao si SC > 50% et CV( $\pi$ ) < 0,4 alors modèle M(t) de Darroch	M(t) de Darroch
$\theta$ – écart type – variance	0,36 – 0,34 – 0,11
N <sup>2</sup> / SE	122 / 4,33
Intervalle de confiance à 95%	104-137
N	<b>340</b>
IC 95%	<b>290-380</b>

### 3.3. Récapitulatif des résultats du suivi de l'année 2014

En 2014, le GECC a effectué 41 sorties en mer au cours desquelles il a rencontré 49 groupes de grands dauphins. Au total, 251 heures ont été passées sur l'eau. Les sorties se sont principalement déroulées entre le printemps et l'automne. Il n'y a eu aucune sortie en mer en hiver en raison des conditions météorologiques défavorables.

L'effort de recherche sur la zone a été conduit de manière homogène. Les contacts avec les grands dauphins ont eu principalement lieu dans le golfe normand-breton.

Le travail de terrain de 2014 a montré trois zones de concentration de grands dauphins : Chausey et la pointe du Grouin, le sud des Minquiers et la zone entre les Ecréhou et le cap de Flamanville.

Les 4244 photographies prises au cours des 41 sorties en mer de l'année 2014 ont toutes été analysées : l'association est à jour dans son travail de photo-identification. Au total, 5260 ailerons et 212 individus différents ont été identifiés en 2014. Parmi ces 212 individus figurent 65 femelles et 90 mâles, ainsi que 148 individus adultes, 46 individus sub-adultes, 10 juvéniles et 2 nouveau-nés.

En 2014, le GECC a ajouté 12 nouveaux individus marqués à son catalogue et 8 nouveaux individus lisses. A ce jour, ce catalogue comprend 903 individus, dont 447 individus marqués et 456 individus lisses.

En 2014, l'estimation de la population des grands dauphins du golfe normand-breton est de 340 (IC 95% : 290-380) individus.

## 4. Le suivi de la population de 2009 à 2014

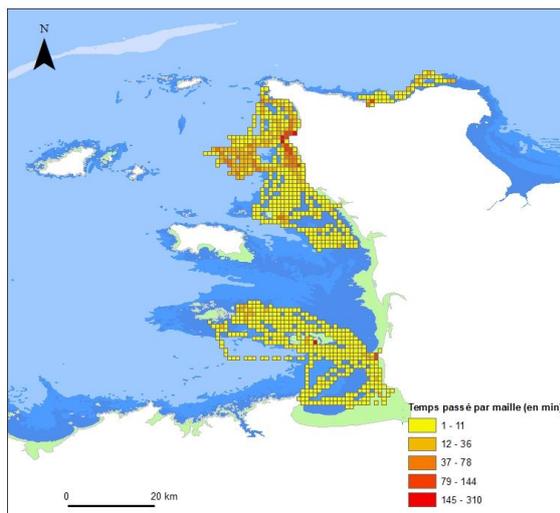
Cette partie a pour objectif de replacer le suivi de l'année 2014 dans un contexte plus large en le comparant avec les résultats obtenus les années précédentes.

### 4.1. L'effort de recherche

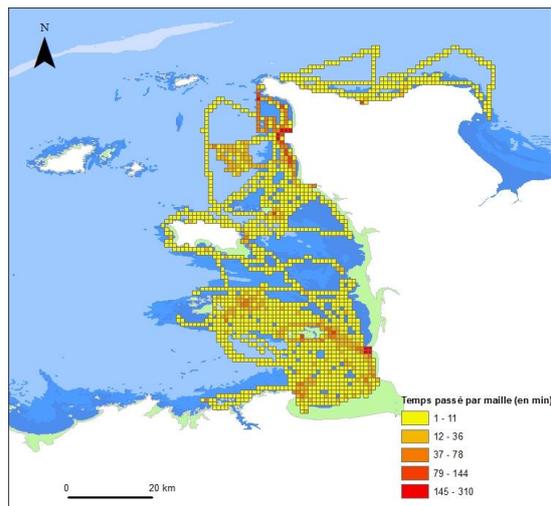
Entre 2004 et 2006, la zone prospectée par le GECC pour le suivi de la population s'est limité à la baie du Mont Saint-Michel. En 2008, cette zone s'est agrandie et partagée en deux parties distinctes : le sud, avec la baie du Mont Saint-Michel et les Minquiers, et le nord, des Ecréhou jusqu'au cap de la Hague, avec quelques sorties effectuées depuis Cherbourg. Ce n'est qu'à partir de 2009 que le golfe normand-breton a commencé à être prospecté de manière plus systématique et surtout plus uniforme, avec des liens entre le sud et le nord de la zone.

Les cartes d'effort de recherche (figure 8) illustrent l'évolution du travail de terrain du GECC entre 2008 et 2014. Précisons que l'effort de recherche, représenté en minutes par maille d'un km<sup>2</sup>, se définit comme le temps passé à chercher activement les dauphins en mer. Ces cartes montrent que, durant ces sept années, la zone 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.

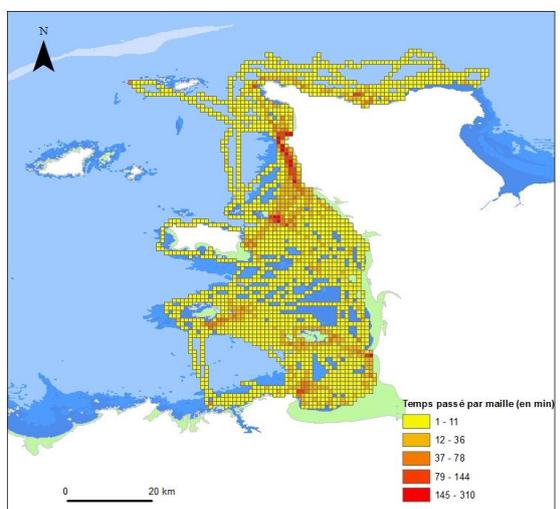
Cette évolution dans le travail de terrain explique pourquoi nous utilisons pour nos analyses les sorties effectuées à partir de 2009 uniquement, sans intégrer celles de 2008 : ces dernières, en effet, ne couvrent pas la zone de manière satisfaisante, ce qui introduit un biais important dans les analyses.



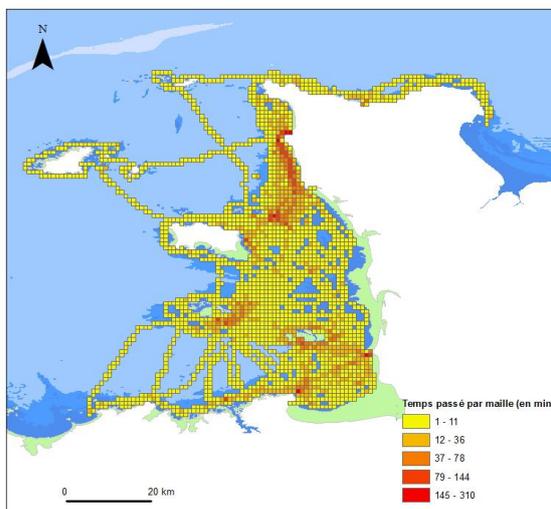
2008



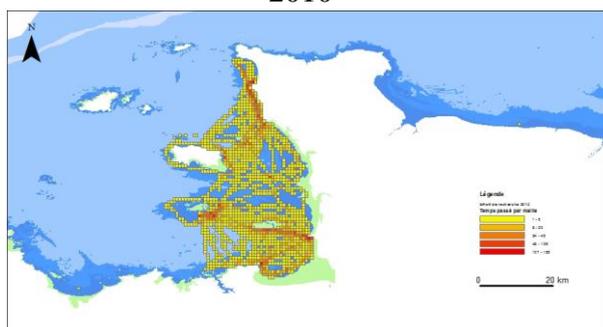
2009



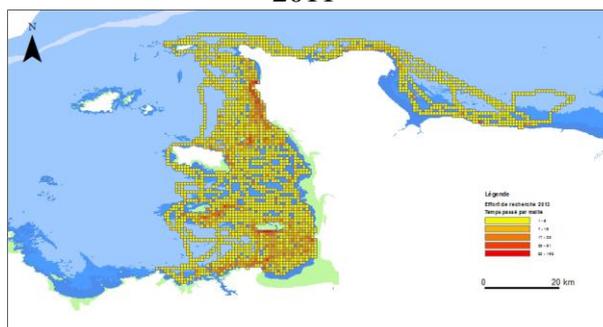
2010



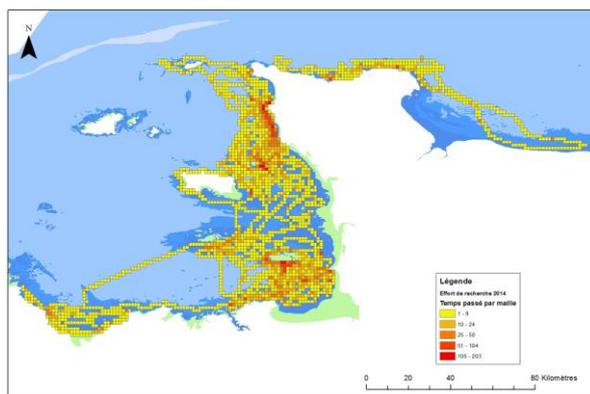
2011



2012



2013



2014

Figure 8 : Effort de recherche pour les années 2008 à 2014 en minutes par maille d'un km<sup>2</sup>

Si l'on observe le nombre des sorties effectuées entre 2009 et 2014, on remarque, là encore, de fortes variations entre les années (tableau 6). En 2011, par exemple, les sorties ont été deux fois plus nombreuses qu'en 2014, ce qui justifie un nombre d'observations, lui aussi, beaucoup plus élevé que les autres années. Or, il est intéressant de noter que si cette multiplication des sorties a certainement permis de collecter plus de données, elle n'a, en revanche, pas forcément été très pertinente sur le terrain : la figure 8 montre qu'en 2011, la zone n'a pas été mieux couverte qu'en 2014. Dit autrement, en 2011 le GECC a le plus souvent prospecté les mêmes endroits pour favoriser la rencontre avec les animaux. Par ailleurs, le nombre de photographies prises cette année était tellement important qu'il n'a pas été possible de toutes les analyser.

Tableau 6 : Sorties et observations effectuées entre 2009 et 2014

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

En outre, les sorties dans la zone dépendent aussi d'un facteur incontournable et souvent changeant : la météo. La baisse drastique des sorties survenue en 2012, 2013 et 2014 (tableau 6) est due principalement à des facteurs météorologiques. Les vents forts, la pluie et la brume ont restreint *de facto* le nombre de sorties ces années-là. 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 2014 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.

La répartition mensuelle des sorties durant ces six années montre que le « pic » des sorties se situe entre les mois de juin et d'octobre. Les sorties en hiver, et plus particulièrement en décembre, sont rares, en raison des vents qui secouent la zone.

Ajoutons enfin qu'en dépit d'un effort de recherche similaire à celui d'autres années, comme 2009 ou 2012 par exemple, l'année 2014 est marquée par une baisse évidente du nombre des observations. Si ce phénomène reste difficile à expliquer, nous constatons néanmoins que, au cours de cette année, les groupes de grands dauphins rencontrés habituellement dans le nord-ouest Cotentin, n'ont pas été vus (figure 3).

## 4.2. La photo-identification

### 4.2.1. Etat des lieux

La photo-identification est un élément essentiel du travail de l'association qui nécessite à la fois des compétences particulières (minutie, patience) et beaucoup de temps.

Le tableau 7 résume le travail de photo-identification réalisé au GECC depuis 2007.

Tableau 7 : Etat des lieux du travail de photo-identification entre 2007 et 2014

Années	photographies analysées	ailerons identifiés	photographies à analyser
2007	12 129	10 980	2000
2008	8930	8741	1000
2009	14 270	13 562	2000
2010	20 084	22 108	3000
2011	16 146	10 496	4000
2012	3788	5310	3700
2013	5215	6258	Rien
2014	4244	5260	Rien
<b>Total</b>	<b>84 806</b>	<b>82 715</b>	<b>12 000</b>

Pour éviter un retard récurrent dans la photo-identification, le GECC a décidé de limiter le nombre de photographies prises en mer et d'effectuer un tri drastique pour ne conserver que les images de bonne qualité qui facilitent l'identification des individus. L'association a également pris la décision de professionnaliser la photo-identification, trop souvent laissée aux volontaires de l'association qui se décourageaient devant l'ampleur de la tâche.

### 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. Il est divisé en fonction du niveau de marquage des individus : il y a d'un côté les individus « lisses », c'est-à-dire peu marqués et donc difficilement identifiables (marquage M1) et, de l'autre, les individus « marqués », c'est-à-dire facilement identifiables par les encoches et griffures sur leurs ailerons (marquage de M2 à M4).

Le tableau 8 et la figure 9 montrent que le nombre de nouveaux individus ajoutés chaque année au catalogue se stabilise depuis 2010. Cette constatation nous amène à penser que la grande majorité des individus de la population a été identifiée et intégrée au catalogue.

Tableau 8 : Evolution du nombre d'individus lisses et marqués par année dans le catalogue

	Nombre de nouveaux individus marqués identifiés dans l'année	Nombre d'individus marqués au catalogue	Nombre de nouveaux individus lisses identifiés dans l'année	Nombre d'individus lisses au catalogue
2007	130	253	17	17
2008	53	306	84	101
2009	43	349	151	252
2010	45	394	149	401
2011	20	414	26	427
2011	20	414	26	427
2012	17	431	15	442
2013	4	435	6	448
2014	12	447	8	456

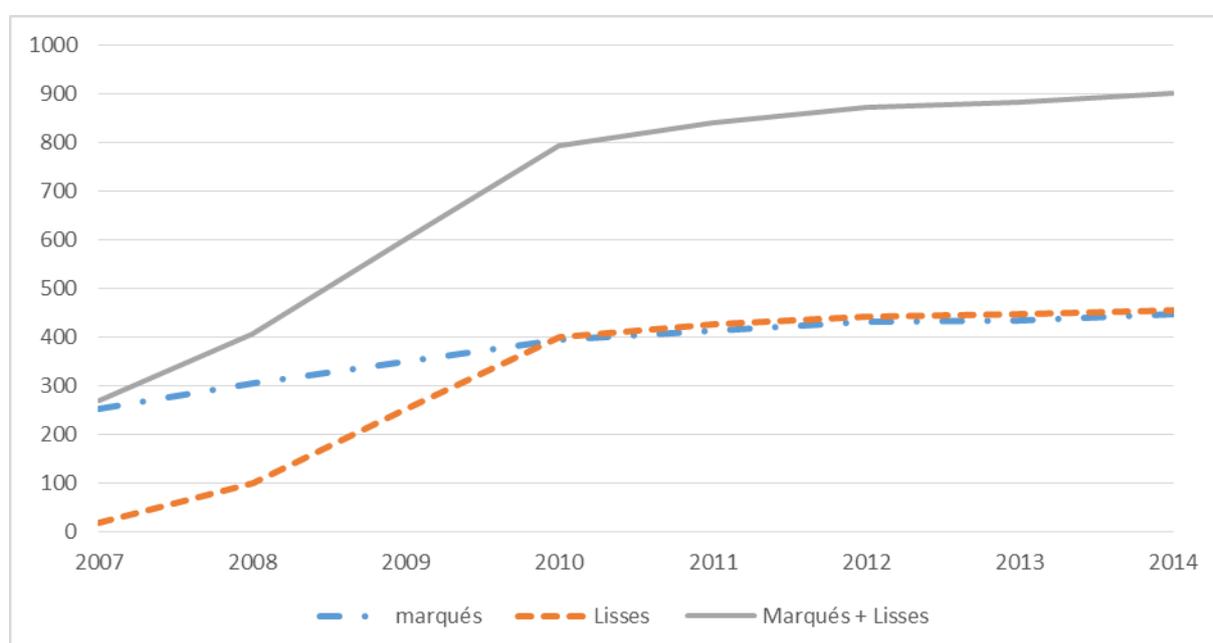


Figure 9 : Evolution du catalogue entre 2009 et 2014

#### 4.2.3. Synthèse des identifications

Le tableau 9 et la figure 10 synthétisent le nombre d'individus marqués et lisses identifiés chaque année à partir du catalogue. La baisse du nombre d'individus marqués identifiés à partir de 2013 s'explique principalement par le fait que, dès 2012, le nombre de sorties en mer a significativement diminué, passant de 81 sorties en 2011 à 54 sorties en 2012, 45 sorties en 2013 et 41 en 2014 (tableau 6).

Tableau 9 : Synthèse du nombre d'individus marqués et lisses identifiés entre 2009 et 2014

Année	Nombre d'individus marqués	Nombre d'individus lisses	Nombre d'individus
2009	229	166	395
2010	244	191	435
2011	241	66	307
2012	226	33	259
2013	194	20	214
2014	191	21	212

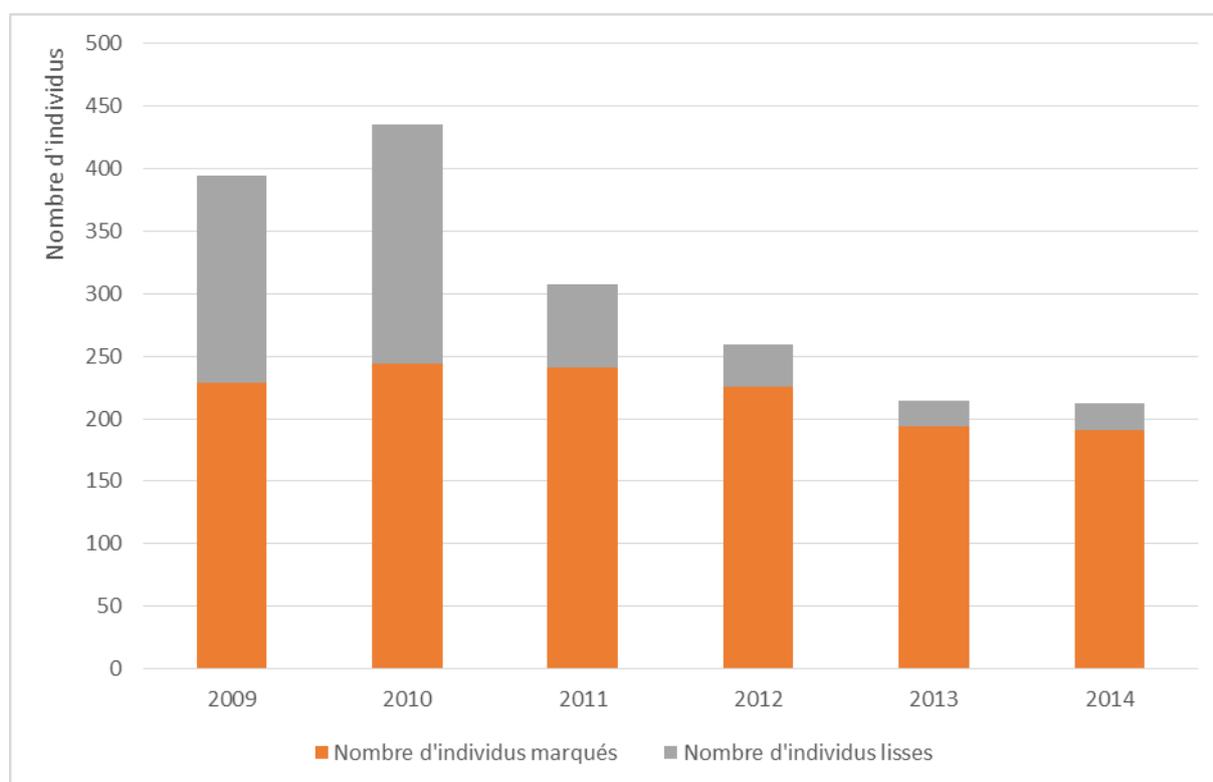


Figure 10 : Représentation graphique du nombre d'individus marqués et lisses identifiés chaque année entre 2009 et 2014

### 4.3. Les estimations de la population de 2009 à 2014

Le tableau 10 récapitule les sessions qui ont été choisies pour faire les estimations de population entre 2009 et 2014.

Les résultats sont les suivants :

- l'estimation de population de l'année 2009 est de 384 individus (IC 95% : 348-451). Il s'agit de l'estimation la plus importante pour ces cinq années ;
- celle de 2010 est de 372 individus (IC 95% : 347-405) ;
- celle de 2011 est de 314 individus (IC 95% : 292-355). Il s'agit de l'estimation la plus basse pour ces cinq années ;
- celle de 2012 est de 328 individus (IC 95% : 287-400) ;
- celle de l'année 2013 est de 328 individus (IC 95% : 311-359) ;
- celle de l'année 2014 est de 340 individus (IC 95% : 290-380) ;

Ces résultats sont représentés graphiquement dans la figure 11.

**Tableau 10 : Tableau récapitulatif des résultats des estimations de population pour les années 2009 à 2014**

	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
Test pop. ouverte ou fermée p-value calculée par Close Test si p-value > 0,05 pop. fermée	0,19 Pop. fermée	0,71 Pop. fermée	0,07 Pop. fermée	0.00029 Hypothèse non vérifiée	0,08 Pop. fermée	0,02 Hypothèse non vérifiée
SC / Ecart type	74% / 14,8	86% / 8,73	77% / 14,23	70% / 3,20	85% / 1,74	72% / 2,86
CV(pi) Gamma calculée par le modèle conseillé Mth de Chao	0,06	0,05	0,19	0	0,09	0
$\theta$ – écart type - variance	0,33 – 0,34 – 0,11	0,36 – 0,36 – 0,30	0,36 – 0,36 – 0,13	0,39 – 0,34 – 0,12	0,36 – 0,34 – 0,11	0,36 – 0,34 – 0,11
Choix du modèle selon Chao si SC>50% et CV(pi)<0,4 alors modèle M(t) de Darroch	M(t) de Darroch	M(t) de Darroch	M(t) de Darroch	M(t) de Darroch	M(t) de Darroch	M(t) de Darroch
N <sup>?</sup> / Ecart type	127 / 8,61	134 / 5,18	113 / 5,72	128 / 11,12	118 / 4,33	122 / 4,33
Intervalle de confiance à 95%	115-149	127-161	105-128	112-156	112-129	104 / 137
N	<b>384</b>	<b>372</b>	<b>314</b>	<b>328</b>	<b>328</b>	<b>340</b>
IC 95%	<b>348-451</b>	<b>347-405</b>	<b>292-355</b>	<b>287-400</b>	<b>311-359</b>	<b>290-380</b>

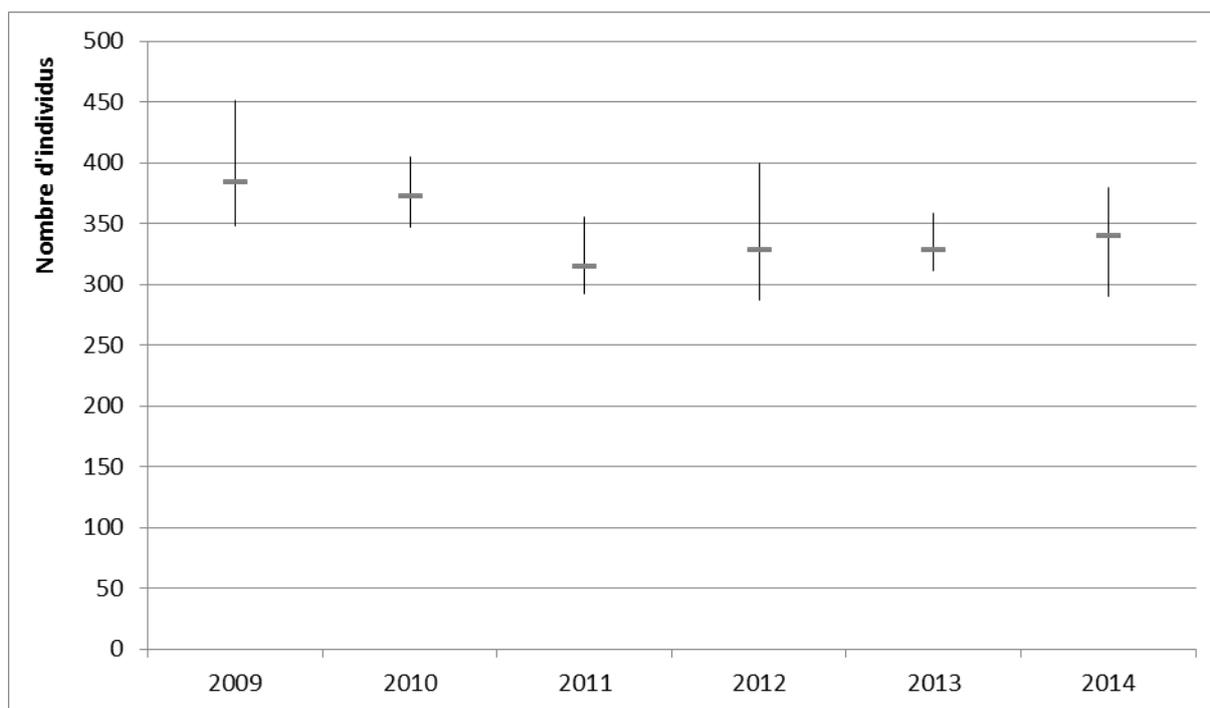


Figure 11 : Représentation graphique des estimations de population et de leur intervalle de confiance entre 2009 et 2014

Les résultats montrent que la population des grands dauphins du golfe normand-breton oscille entre 384 (IC 95% : 348-451) et 314 (IC 95% : 292-355) individus. A ce stade, aucune tendance particulière ne ressort de ces chiffres, si ce n'est que la population semble stable. A titre de comparaison, la population de grands dauphins du nord-est de l'Écosse (Moray Firth) a été estimée, en 1999, à 129 individus (IC 95% : 110-174) (Wilson *et al.*, 1999a). 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). Enfin, le Circé 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).

Nous pouvons donc déduire de ces différents résultats que la population du golfe normand-breton s'apparente par sa taille aux deux populations du sud de l'Espagne. Il s'agit incontestablement d'une des plus importantes populations de grands dauphins étudiées en Europe.

Toutefois, les estimations de la population du golfe normand-breton posent problèmes pour les années 2012 et 2014. En effet, pour ces années, les données du GECC ne répondent pas aux hypothèses imposées par la méthode d'estimation de la population utilisée. Cette méthode est adaptée aux populations fermées et les tests effectués pour 2012 et 2014 attestent que, pour ces années, le jeu de données du GECC correspond à celui d'une population ouverte. Cette constatation nous amène à revoir notre méthode d'estimation de la population.

## 5. Les travaux annexes au suivi de la population effectués en 2014

En parallèle au suivi de la population, le GECC a initié, en 2014, plusieurs études destinées à répondre à des problématiques ciblées sur les grands dauphins du golfe normand-breton.

### 5.1. Le Régime alimentaire

En 2014, le GECC a encadré, en collaboration avec le CRESCO, un travail de Master 2 sur le régime alimentaire des grands dauphins du golfe normand-breton. Ce travail avait pour objectif d'apporter des informations sur l'alimentation de ces mammifères marins dans cette zone, afin d'appréhender plus précisément les liens qu'ils entretiennent avec leur environnement.

Ce travail a porté sur l'échantillonnage des proies potentielles des grands dauphins sur l'ensemble du golfe normand-breton, ainsi que sur l'analyse des isotopes stables du carbone, de l'azote et du soufre. Les échantillons étudiés portaient sur :

1. 98 biopsies (de peau et lard) prélevées sur des grands dauphins vivants issus de la population du golfe normand-breton,
2. 45 échantillons de peau prélevés sur des grands dauphins échoués,
3. les proies potentielles des grands dauphins, soit 330 animaux (poissons et céphalopodes confondus) appartenant à 38 espèces différentes.

Les résultats obtenus montrent que l'alimentation des grands dauphins dans le golfe normand-breton se compose principalement d'espèces benthiques (42 %), puis d'espèces démersales (32 %), et enfin d'espèces pélagiques (26 %). Parmi les espèces benthiques, on retrouve principalement les Dragonnets (Callionymidés), les Grondins Camards (Triglidés) et les Roussettes. Les principales espèces démersales sont la Vieille (Labridés) et la Seiche. Concernant les espèces pélagiques, le Chinchard (Carangidés), la Sardine, le Lançon (*Hyperoplus lanceolatus* de la famille Ammodytidés) et l'Orphie (Belonidés) semblent correspondre aux signatures isotopiques retrouvées chez les grands dauphins du golfe normand-breton.

Les grands dauphins du golfe normand-breton semblent n'exclure de leur alimentation aucune catégorie de proies.

Pour plus de détails voir :

Jessica BUSSY, 2014. Etude de l'écologie trophique de la population de grands dauphins (*Tursiops truncatus*) du golfe normand-breton. Utilisation des isotopes stables du carbone, de l'azote et du soufre. Mémoire de Master, Université de Bretagne Occidentale (UBO), Brest. 41 p.

Rapport téléchargeable sur le site internet du GECC.

## 5.2. Le suivi des naissances

Le GECC a initié, en 2014, une étude sur le suivi des naissances au sein de cette population de mammifères marins sédentaires.

Ce travail de licence a mis en évidence que, dans le golfe normand-breton, les naissances ont lieu principalement entre juillet et août. On note un taux de natalité important pour l'année 2010, taux qui chute en 2012 et 2013, mais ce facteur est vraisemblablement lié au nombre de sorties en mer. Enfin, 39 % des nouveau-nés de l'échantillon étudié meurent la première année, 21 % décèdent la seconde année et 7 % la troisième. Il s'agit d'un taux de mortalité important chez les nouveau-nés.

Ces résultats démontrent que, dans cette population, seul un jeune sur trois parvient à l'âge de trois ans.

Pour plus de détails voir :

Sophie LEBRUN. 2014. Suivi des naissances au sein de la population de grands dauphins (*Tursiops truncatus*) sédentaires du golfe normand-breton. Licence professionnelle, Université de Caen, 36 p.

Rapport téléchargeable sur le site internet du GECC.

## 5.3. Les contaminants

En 2014, le GECC a démarré une étude d'envergure sur la contamination des grands dauphins en mer de la Manche, afin de déterminer dans quelles mesures ces animaux sont affectés par la pollution chimique de leur milieu.

Dans un premier temps, Cyrielle Zanuttini a réalisé une synthèse bibliographique pour donner un aperçu des connaissances scientifiques existantes sur ce sujet. En parallèle, des prélèvements de tissus biologiques (principalement de lard et lorsque c'était possible de foie, de rein et de muscle) ont été effectués sur trois grands dauphins échoués dans le golfe normand-breton durant l'été 2014, à savoir un nouveau-né et deux adultes mâles. Ces prélèvements ont été analysés par le laboratoire Alpa Chimies situé à Rouen (accréditation COFRAC) pour les différentes familles de polluants.

La synthèse bibliographique a révélé l'absence de travaux scientifiques sur les contaminants de mammifères marins dans l'Atlantique Nord-Est et plus précisément en mer de la Manche. Elle confirme l'exposition des mammifères marins aux contaminants, et une contamination parfois très importante dont les effets, divers et variés, provoquent une immunosuppression, une perturbation du système endocrinien et une altération de la reproduction. Les contaminants le plus souvent étudiés dans la bibliographie sont les polluants organiques persistants, ou POP, et en particulier les PCB et DDT.

Les analyses effectuées sur les grands dauphins échoués montrent que non seulement les individus échantillonnés sont exposés aux contaminants, mais que ces substances sont également bioaccumulées dans leurs tissus et certaines en grandes quantités. C'est le cas des concentrations en PCB particulièrement élevées et qui semblent préoccupantes pour la santé de la population. A titre d'exemple, les analyses font état d'un taux très important de PCB chez le mâle adulte, jusqu'à 74 fois la valeur seuil de 17 ug/g de lipide, au-dessus de laquelle il existe des effets sur la santé des mammifères marins.

D'autres substances sont présentes dans les échantillons étudiés en quantité relativement importantes et nécessitent des investigations complémentaires, comme les

phtalates, les composés perfluorés ou encore le mercure. En revanche, les niveaux de certains polluants sont faibles et peuvent éventuellement refléter leur déclin dans l'environnement, tels que le DDT et les autres pesticides organochlorés, ou un usage moindre comme c'est peut-être le cas pour les PBDE.

Pour plus de détails voir :

Cyrielle ZANUTTINI, 2015. Synthèse bibliographique des contaminants chez le grand dauphin, *Tursiops truncatus*. Rapport intermédiaire réalisé par le GECC et financé par l'AESN. 72 p.  
Rapport téléchargeable sur le site internet du GECC.

Cyrielle ZANUTTINI, 2015. Les contaminants chez les grands dauphins (*Tursiops truncatus*) du golfe normand-breton : analyses et résultats obtenus à partir d'individus échoués en 2014. Rapport intermédiaire réalisé par le GECC et financé par l'AESN. 49 p.  
Rapport téléchargeable sur le site internet du GECC.

## 6. Conclusion

Le suivi des grands dauphins du golfe normand-breton, tel qu'il a été réalisé entre 2009 et 2014 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 pas 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 comprend entre 314 (IC 95% : 292-355) et 384 (IC 95% : 348-451) grands dauphins. C'est l'une de plus importantes populations sédentaires étudiées en Europe ;
- cette population est unie et structurée en trois groupes, dans lesquels certains individus ne se côtoient jamais, tandis que d'autres jouent un rôle central pour la cohésion de la population.

Pour ce qui regarde le travail du GECC à proprement parler, nous pouvons dire que :

- le catalogue de l'association comprend, à ce jour, 903 individus au total, dont 447 individus marqués et 456 individus lisses. Depuis 2010, le nombre de nouveaux individus versés au catalogue diminue, ce qui donne à penser que la majorité des grands dauphins de cette population a été identifiée ;
- le GECC est à jour dans sa photo-identification. L'association travaille à l'amélioration de sa base de données pour diminuer le temps passé à la photo-id et augmenter le temps accordé à l'analyse des résultats ;
- l'année 2014 a été marquée par l'absence d'observation des grands groupes habituellement rencontrés dans le nord-ouest Cotentin ;
- l'estimation de la population de 2014, comme celle de 2012 d'ailleurs, n'est pas concluante. Le jeu de données du GECC ne répond pas aux hypothèses imposées par la méthode choisie. En conséquence, le GECC va démarrer une étude pour revoir les outils de calculs des paramètres démographiques.

## 7. Remerciements

Le GECC remercie toutes les bénévoles, stagiaires et étudiantes qui ont participé au travail de terrain de l'année 2014 et qui, par leur implication, leur réflexion et leurs compétences ont fait avancer les travaux de l'association.

Notre gratitude va en particulier à :  
Manoëlle Chauveau pour son travail dans la photo-identification ;  
Anouck Vacher, Valérie Seynaève et Cassie Garault pour le travail de terrain et la photo-identification ;  
Cyrielle Zanuttini pour ses travaux sur les contaminants ;  
Jessica Bussy pour ses travaux sur le régime alimentaire ;  
Sophie Lebrun pour le suivi des naissances ;  
Louiselle de Riedmatten pour ses travaux d'écriture.

Le GECC remercie le CRESCO pour les conseils et l'encadrement prodigués dans le cadre du stage de M2 de Jessica Bussy.

Le GECC remercie l'Agence de l'Eau Seine-Normandie pour son soutien financier et ses 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 à l'Agence des Aires marines protégées, 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

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.

CHAO, A., LEE, S.-M. & JENG, S.-L., 1992. Estimating population size for capture-recapture data when capture probabilities vary by time and individual animal. *Biometrics*, 48 : 201-216.

CHICO PORTILLO, C., JIMENEZ TORRES, C., PEREZ, S., VERBORGH, P., GAUFFIER, P., ESTEBAN, R., GIMENEZ, 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.

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.