Etude et préservation de la population des grands dauphins sédentaires dans le golfe normand-breton et en baie de Seine occidentale

Rapport intermédiaire
Mai 2012

Sommaire

Pages

Avant-propos 3

Lot 1 : Etat des lieux relatif à l'écologie de la population des grands dauphins sédentaires dans le golfe normand-breton 3

1. **Démographie et tendance de la population** 3
   - *1.1. Estimation de la taille de la population* 3
   - *1.2. Survie des adultes et des jeunes* 4
   - *1.3. Taux d'émigration et d'immigration* 4
   - *1.4. Mouvement des individus à l'échelle européenne* 4

2. **Structure sociale** 5
   - *2.1. Méthode* 5
   - *2.2. Résultats* 5

3. **Habitat et utilisation de l'espace** 10
   - *3. 1. Identification de l'habitat et de zones préférentielles* 10
   - *3.2. Caractérisation du comportement des grands dauphins* 11
   - *3.3. Identification des conflits d'usage* 11

4. **Structure de la population** 12
   - *4.1. Génétique* 12
     - a. Les analyses génétiques menées sur la population du golfe normand-breton
       - Le sexage 12
       - L'ADN mitochondrial 13
       - Les microsatellites 13
     - b. Extension du volet génétique à l'échelle européenne 14

5. **Traceurs écologiques** 15
   - *5.1. Contaminants* 15
   - *5.2. Marqueurs trophiques* 16

6. **Les avancées du lot 1 en résumé** 18

Lot 2 : Extension de l'étude à la baie de Seine occidentale
Phase 1 : étude de faisabilité et validation de la démarche 20

Lot 3 : Valorisation de l'étude auprès de la communauté scientifique et du grand public 20

Divers 20

Avant-propos

L'étude de la population des grands dauphins sédentaires dans le golfe normand-breton a débutée voilà maintenant un an. Ce projet d'envergure a été divisé en trois lots : le lot 1 offre un état des lieux le plus exhaustif possible sur l'écologie de cette population ; le lot 2 détermine si les grands dauphins fréquentent la zone dite Baie de Seine occidentale et livre des informations complémentaires sur ce site ; le lot 3 concerne les différents outils mis en place pour faire connaître et vulgariser les résultats obtenus lors de cette étude.

Ce rapport propose de détailler lot par lot l'avancée des travaux, les résultats déjà obtenus et les difficultés rencontrées au cours de ces premiers douze mois.

Lot 1 : Etat des lieux relatif à l'écologie de la population des grands dauphins sédentaires dans le golfe normand-breton

1. Démographie et tendance de la population

1.1. Estimation de la taille de la population

L'estimation des variations des paramètres démographiques des prédateurs supérieurs est essentielle pour évaluer leur "état de santé", les risques liés aux activités humaines et mettre en place les mesures de gestion adaptées. (Frederiksen *et al.,* 2004 ; Votier *et al.,* 2005).

Le stage de Master 2 de Marie Louis, réalisé en 2010, a mis en évidence que la méthode du Robust Design (Kendall *et al*., 1995) est la plus appropriée pour obtenir les paramètres démographiques de cette population. Cette méthode, en effet, est particulièrement adaptée aux populations d'animaux mobiles, telles que les cétacés, car elle combine modèles de population fermée pour estimer la taille de la population, et modèles de population ouverte, pour estimer la survie et l'émigration entre les années (Bradford *et al*., 2006).

La méthode du Robust Design a donc été testée au cours du stage de Master 2 de Marie Louis sur les données collectées dans la baie du Mont Saint-Michel, seule zone du golfe où l'effort de recherche était régulier entre 2004 et 2009. Toutefois, pour étendre ce modèle idéal à l'ensemble de la zone prospectée par le GECC, il est nécessaire d'avoir au minimum trois ans de données récoltées avec le même protocole de terrain.

Par conséquent, dès 2010, un nouveau protocole a été établi sur l'ensemble du golfe normand-breton, afin de satisfaire aux exigences du Robust Design. Il a été décidé de prospecter la zone toute entière durant deux jours, de façon répétée et au cours de l'été seulement. Cette procédure devrait permettre d'obtenir au minimum 6 sessions par été, et donc d'utiliser le Robust Design au bout de trois ans de répétition de ce protocole, soit en 2012.

En attendant, une estimation de la population a tout de même été réalisée pour l'année 2010, avec un autre modèle que celui de Robust Design qui, bien que fiable, apporte beaucoup moins d'informations sur la population, telles que les taux d'immigration et d'émigration, ainsi que le taux de survie. Les résultats de ce modèle apparaissent dans l'article de Marie Louis, actuellement en cours de relecture.

Afin de minimiser les erreurs d'identification, les estimations d'abondance ne sont basées que sur les animaux très marqués et facilement identifiables (M3 et M4). L'estimation du nombre d'animaux marqués dans la population à l'aide d'un modèle de population fermée est de 124 (IC 95% 116-139) individus. Cette estimation est ensuite rapportée à l'ensemble de la population en

utilisant la proportion d'individus bien marqués qui est de 0.29 (CV= 0.10), ce qui donne une estimation de 422 individus (IC 95% 333-520). Avec cette estimation, la population du Cotentin peut être considérée comme la plus grande population côtière de grands dauphins en Europe. En effet, les tailles des populations varient d'une petite dizaine d'individus dans la mer d'Iroise (France), le Sound de Barra (Ecosse) et l'estuaire de Sado (Liret, 2001 ; Grellier and Wilson, 2003 ; Augusto *et al.,* 2011) à 100-250 individus dans le Moray Firth (Ecosse), l'estuaire de Shannon (Irlande) et la baie de Cardigan (Angleterre) (Wilson *et al.,* 1999 ; Cockrey *et al.,* 2008 ; Englund *et al.* 2008 ; Pesante *et al.,* 2008). Après la population du Cotentin, les populations du Sud de l'Espagne sont également de taille importante : environ 300 individus pour le détroit de Gibraltar.

1.2. Survie des adultes et des jeunes

Les taux de survie des adultes et des jeunes ne peuvent être estimés sans biais qu'avec le Robust Design. L'avancée de ce point dépend de la photo-identification, qui est en cours.

En revanche, pour ce qui regarde l'étude de la survie des jeunes individus, ainsi que le taux de natalité, il apparaît que ce point ne va pas être réalisable. Pour ce faire, en effet, un suivi des jeunes serait nécessaire. Or, nous venons de le commencer et il est encore trop tôt pour en tirer des résultats. En outre, un tel travail demande beaucoup de temps et, face à l'ampleur de la tâche, nous avons préféré concentrer notre étude sur les individus adultes.

1.3. Taux d'émigration et d'immigration

Les taux d'émigration et d'immigration ne peuvent être calculés qu'avec la méthode du Robust Design. Ces calculs demandent un minimum de trois années de données sur l'ensemble de la zone d'étude.

1.4. Mouvement des individus à l'échelle Européenne

Nous avons commencé à comparer le catalogue de photo-identification de la population de grands dauphins du golfe normand-breton avec les catalogues d'autres populations européennes.

Quatre catalogues européens ont été consultés : celui de mer d'Iroise (Océanopolis), comprenant 36 individus, celui du Connerama-Mayo (Université de Cork), comprenant 200 individus, celui de Cardigan Bay (Sea Watch Foundation), comprenant 204 individus, et celui de Lyme Bay (Marinelife), comprenant 24 individus.

La comparaison a été effectuée pour les années 2004 à 2011 et, à ce jour, aucune correspondance n'a été trouvée avec le catalogue du golfe normand-breton. Cela signifie donc qu'aucun échange n'a pour le moment pu être mis en évidence entre les dauphins du golfe normand-breton et les autres populations d'Europe, mais la génétique doit encore confirmer cette assertion.

Ajoutons que d'autres comparaisons vont encore être réalisées, et notamment avec l'île de Man.

2. Structure sociale

L'étude de la structure sociale est essentielle pour assurer la conservation des espèces animales (Sutherland, 1998). De fait, des unités sociales différentes peuvent avoir diverses spécialisations et répondre de façon contrastée à des activités anthropiques ou à des changements environnementaux (Chilvers & Corkeron, 2001 ; McComb *et al.*, 2001 ; Whitehead & Rendell, 2004).

La structure sociale de la population des grands dauphins du golfe normand-breton est étudiée à partir des données de photo-identification collectées entre 2006 et 2010. L'effort de prospection mené par le GECC est représenté dans la figure 1.

2.1. Méthode

Deux individus sont considérés comme associés s'ils sont observés ensemble. Les analyses ne sont conduites que sur les individus vus à au moins 8 reprises pour minimiser les biais liés à un faible nombre d'observations. Les individus lisses sont également exclus des analyses pour éviter les biais liés aux erreurs d'identification.

Un coefficient d'association est calculé entre chaque paire d'individus, afin d'estimer la force des associations entre eux (Cairns and Schwager, 1987 ; Whitehead, 1999). Un test de permutation est ensuite effectué sur ces coefficients d'association, pour voir si les patrons d'associations observés sont différents d'associations aléatoires (Bedjer *et al.,* 1998 ; Whitehead *et al.,* 1999, 2008).

Par ailleurs, les individus les plus rencontrés (nombre d'observations supérieur à 7) sont représentés dans un *cluster*, ou « arbre des associations », voir figure 2. Afin de visualiser la structure sociale, la matrice des associations entre les individus entre 2006 et 2010 est représentée dans un diagramme de réseau social à l'aide du logiciel Netdraw, Analytic Technologies, Needham, MA, U.S.A. (Whitehead, 2008, 2009), voir figure 3. Dans ce diagramme, les individus ont été placés en fonction de la latitude des localisations où ils ont été observés.

Enfin, la dynamique temporelle de la structure sociale est étudiée par une approche basée sur l'auto-corrélation : le Lag Association Rate (LAR) (Whitehead, 1995, 2008), voir figure 4. Cette fonction calcule la probabilité que deux individus associés au temps t, soient toujours associés au temps $t + \tau$. Des modèles sont ensuite ajustés aux données observées pour caractériser la structure sociale de la population.

2.2. Résultats

Les observations réalisées par le GECC ont été regroupées en trois zones principales : le Nord (N), les Minquiers (M) et la baie du Mont Saint-Michel (B) (figure 1).

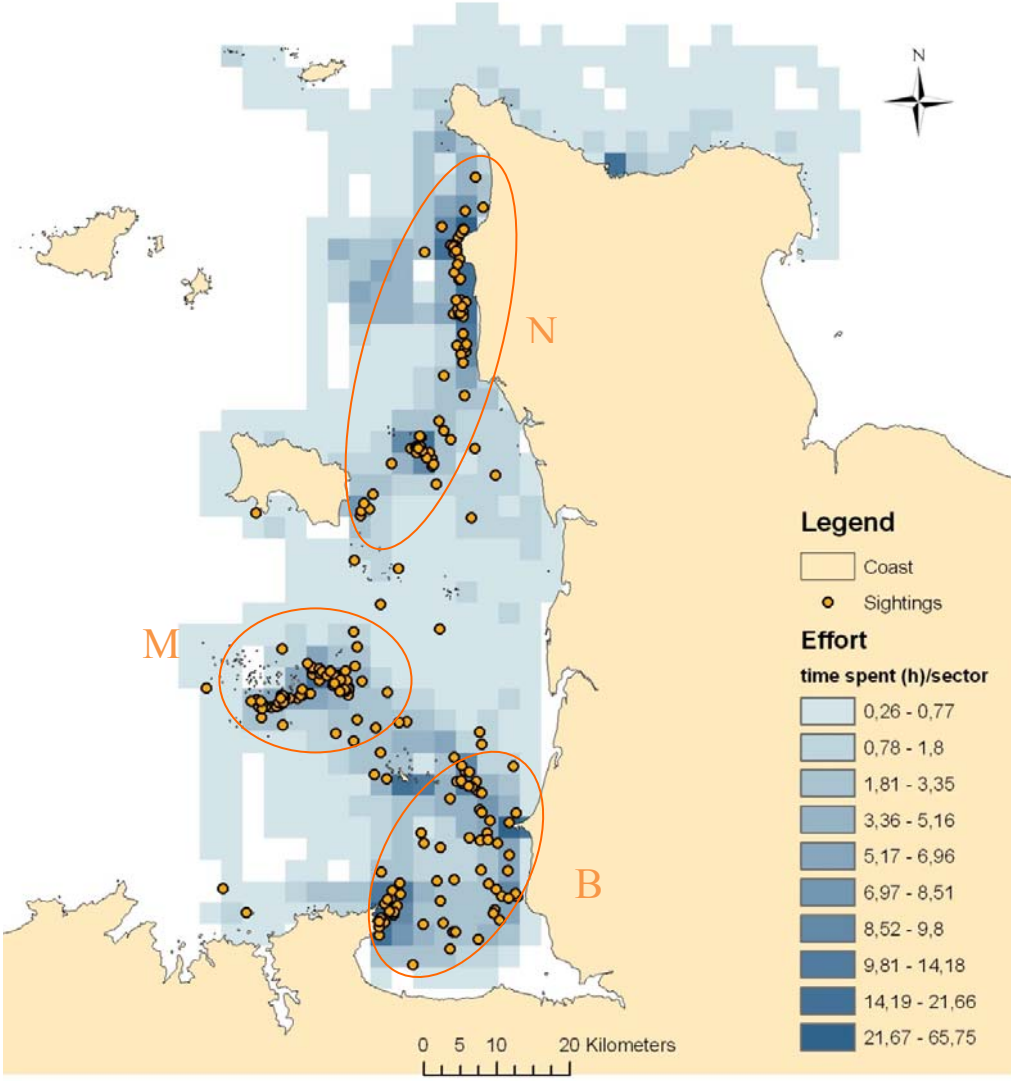

Figure 1. Effort de prospection (temps passé par secteur) et positions des observations réalisées par le GECC.

Le coefficient d'association estimé pour la population est de 0.116 (SD = 0.152, CV = 1.308). De plus, les tests de permutation montrent que les associations observées diffèrent d'associations générées aléatoirement (p<0,01).

Le cluster, représenté en figure 2, indique que la population est divisée en trois grands sous-ensembles. A l'intérieur de ces sous-ensembles, les individus ont une utilisation de l'habitat similaire. Les individus dans le cluster vert sont plutôt observés dans le Nord, ceux dans le bleu souvent aux Minquiers et ceux en rouge, en Baie du Mont Saint Michel.

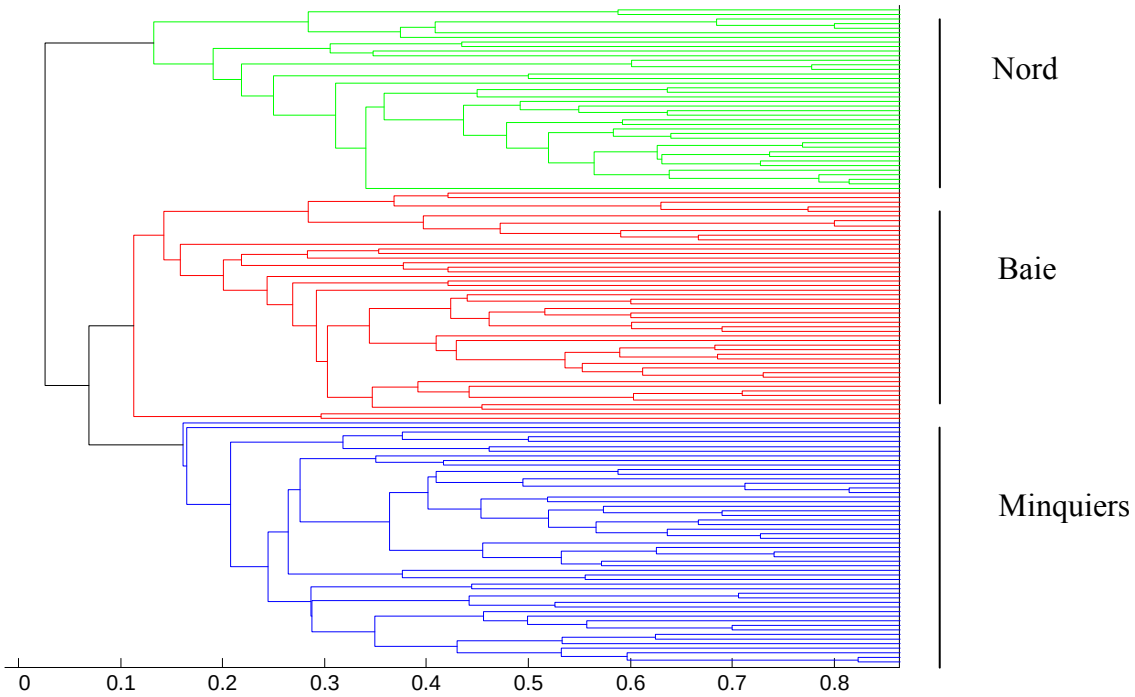

Figure 2. Cluster réalisé à partir des matrices d'associations entre les individus

Le diagramme de réseau social (figure 3) indique que tous les individus sont directement ou indirectement liés et qu'ils forment une seule population, en considérant une population comme un ensemble d'individus interagissant entre eux. La position des individus correspond à la médiane des positions gps où ils ont été observés. Certains individus ne sont observés que dans une zone, tandis que d'autres sont observés dans l'ensemble du golfe. Les animaux seulement observés dans le nord (jaune) et ceux uniquement vus en Baie (bleu clair) ne sont jamais observés ensemble. Ils interagissent cependant avec des individus communs vus sur une plus grande partie du golfe ou sur son ensemble (rouge). Trois « groupes spatiaux » sont détectés : les animaux utilisant majoritairement le Nord, ceux vus principalement aux Minquiers et ceux observés préférentiellement en Baie du Mont Saint-Michel. Ces entités spatiales sont concordantes avec les résultats du cluster.

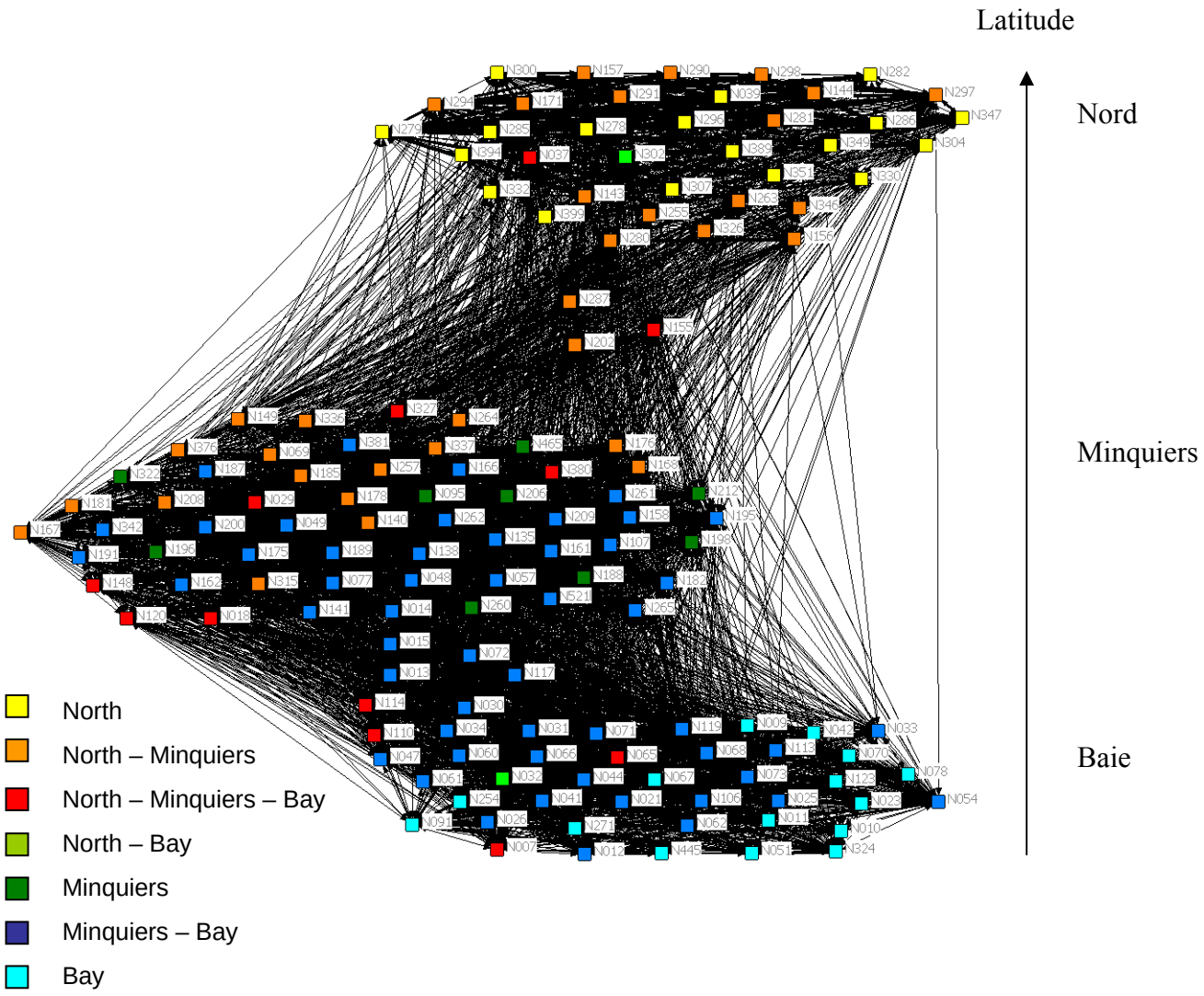

Figure 3. Diagramme du réseau social des grands dauphins. Les individus sont représentés par un carré, la position de ce carré correspond à la médiane des observations de l'individu. Un code couleur représente la, ou les zones où l'individu a été vu.

Les analyses sur l'évolution temporelle des associations montrent qu'elles n'évoluent pas au hasard (figure 4). Le Lag Association Rate (LAR) est en effet différent du Null Association Rate (NAR) qui estime les valeurs attendues du LAR s'il n'y a pas d'associations préférentielles. Le modèle qui explique le mieux les données comporte deux niveaux d'associations : celui de courte durée et celui de longue durée. 70% des associations dans la population sont courtes et durent en moyenne une journée ; 30% des associations sont de plus longue durée et perdurent pendant 6 ans en moyenne.

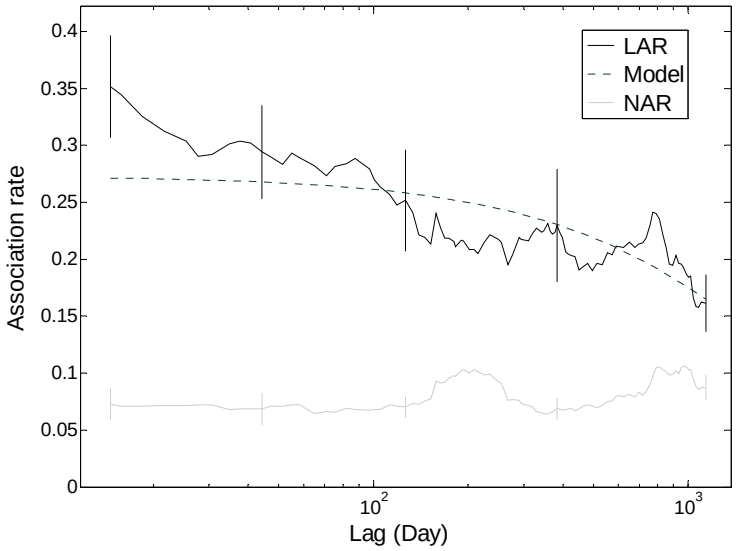

Figure 4. LAR pour tous les individus de 2006 à 2010. Les barres d'erreurs sont générées par la technique de jackniffe (+/- 1 SE). Le modèle qui s'ajuste le mieux aux données est celui avec deux niveaux d'associations occasionnelles. Le NAR représente le LAR théorique si les individus s'associent au hasard

Au vu de l'ensemble des résultats d'analyses de structure sociale, la population de grands dauphins du Cotentin est organisée en société de « fission fusion » comme la plupart des populations de grands dauphins, où les individus s'associent en de petits groupes, dont la taille et la composition varient sur une base horaire ou journalière (Connor *et al.*, 2000). En effet, le coefficient d'association moyen dans la population est faible et les individus s'associent majoritairement (70%) sur une courte période (une journée). Cependant, dans cette société de fission fusion, un certain nombre d'associations sont fortes et supérieures à 0,5. Les jeunes dauphins ne présentent pas d'encoches sur leur aileron et les individus lisses ont été exclus des analyses, ces associations fortes ne correspondent donc pas à de jeunes individus (moins de 3-4 ans) et leur mère. Dans les populations de grands dauphins étudiées depuis de nombreuses années, des associations fortes peuvent être observées entre des mâles (Connor *et al.,* 1992) ou des femelles (Möller *et al*., 2006). Les patterns d'association sont très variables et semblent conditionnés par des facteurs écologiques, tels que la disponibilité en proies et l'environnement (Lusseau *et al.,* 2003). Les analyses génétiques permettront de tester l'influence du sexe des individus et de leurs liens de parenté sur la structure sociale.

Ajoutons que, au fur et à mesure que l'analyse des données va avancer, la connaissance de la structure sociale de la population du golfe normand-breton va s'affiner.

3. Habitat et utilisation de l'espace

Concernant ce point, il est encore trop tôt pour présenter des résultats. En revanche, cette première année a permis de mettre un certain nombre de choses en place pour aider à sa réalisation.

3.1. Identification de l'habitat et des zones préférentielles

Afin d'identifier les habitats d'utilisation préférentielle, ainsi que leurs caractéristiques, il est nécessaire d'établir des cartes de répartition de l'espèce. Une collaboration avec Pascal Monestiez, de l'INRA, a donc débuté en avril 2012.

Ce dernier, en effet, travaille à mettre au point une méthode permettant d'élaborer, à partir des données du GECC, des cartes d'utilisation du site. La réalisation de ces cartes demande la mise au point d'un modèle complexe tenant compte de l'effort de recherche et du mode de prospection choisi. La figure 6 est un exemple de carte qui utilise un indice de présence, pour permettre de visualiser les secteurs les plus fréquentés par les grands dauphins.

Cette étape franchie, il sera alors possible, dans un second temps, de comparer la présence des animaux aux différents types d'habitats (fonds marins, courants, température, bathymétrie, etc.)

Nous prévoyons d'avoir terminé cette étude en décembre 2012.

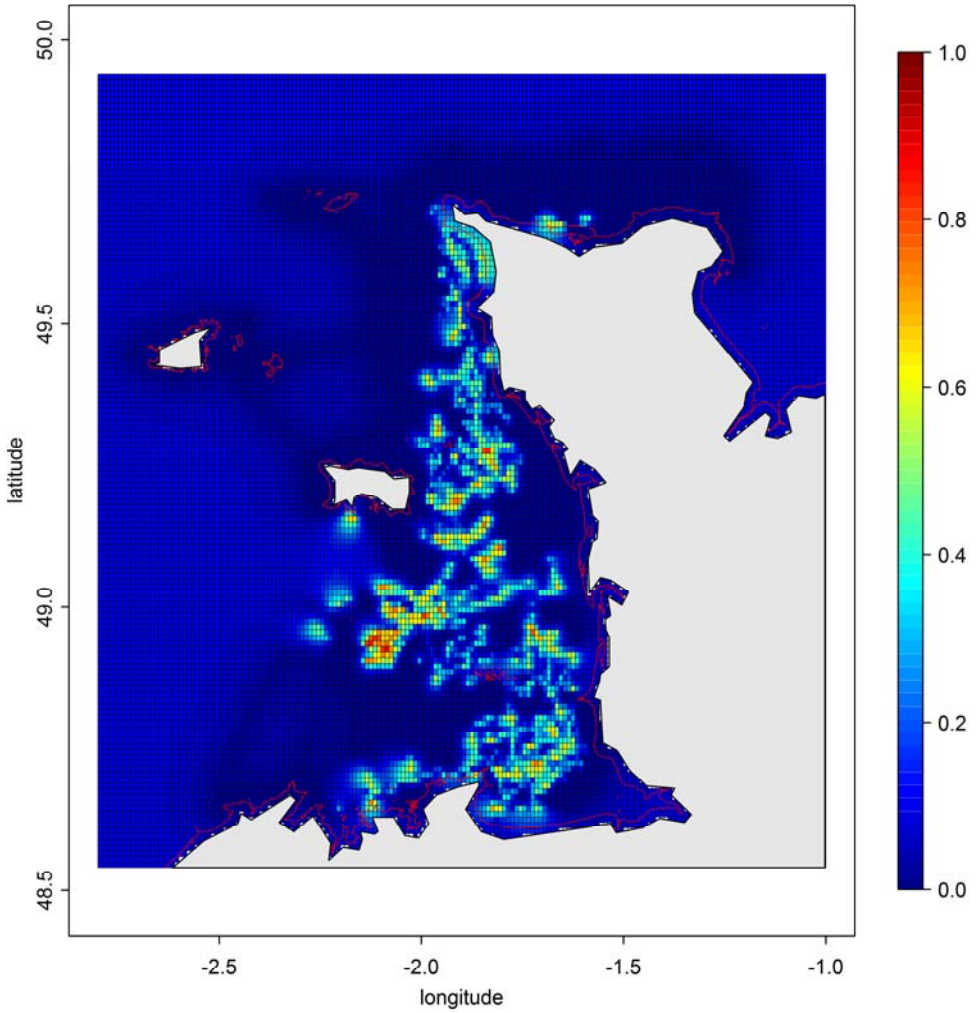

Figure 6. Exemple de carte montrant la probabilité de présence des grands dauphins sédentaires pour les années 2007 à 2011.

3.2. Caractérisation du comportement des grands dauphins

Parce qu'il est impossible d'identifier le comportement des grands dauphins à l'œil nu, le GECC a mis en place, depuis janvier 2012, un protocole permettant d'appréhender le comportement des animaux depuis le bateau basé sur la méthode du « scan sampling ». Cette démarche a pour objectif de mettre en lumière si, sur certaines zones ou à certains moments de l'année, un comportement domine au sein de cette population, voir en annexe un descriptif de cette démarche.

En outre, il a été décidé d'associer à l'observation visuelle des enregistrements acoustiques. Cette étape s'effectue en partenariat avec Lucia di Iorio, de l'ENSTA, et Cédric Gervaise de Gipslab. A ce jour, deux enregistreurs fixes ont été posés : le premier aux Minquiers, d'août 2011 à août 2012, et le second dans la Baie du Mont Saint-Michel, à Cancale, d'août 2011 à février 2012 (figure 7). Les premières analyses montrent une grande activité aux Minquiers (voir en annexe le poster réalisé sur ce thème).

A ces enregistrements fixes s'ajoutent également des enregistrements embraqués, réalisés au cours des sorties en mer, depuis le bateau.

Les premiers résultats concernant la caractérisation du comportement des grands dauphins sont attendus pour juin 2013.

Figure 7. Carte avec les localisations des deux hydrophones

3.3. Identification des conflits d'usage

Pour répondre à cette problématique, il convient, dans un premier temps, d'identifier les différentes activités humaines dans le golfe normand-breton, puis d'identifier plus précisément celles susceptibles d'avoir un impact sur les mammifères marins.

Un stage de M2, effectué par Emmy Huvier, de l'université de Clermont-Ferrand, a démarré sur ce sujet en janvier 2012. De plus, depuis septembre 2011, le GECC note toutes les activités humaines rencontrées lors des sorties en mer, afin de les localiser à la fois dans l'espace et dans le temps.

L'objectif, pour cette année, est de mettre en place une méthodologie pour aborder la question des conflits d'usage.

4. Structure de population

4.1. Génétique

Dans un but de conservation, il est essentiel de définir si les individus observés sur une zone forment un, ou plusieurs groupes génétiques. En outre, l'identification du degré d'isolement génétique des populations est important, parce qu'il permet d'évaluer la vulnérabilité et la capacité de ces populations à réagir à des modifications de l'environnement (Allendorf and Luikart, 2007).

a. Les analyses génétiques menées sur la population du golfe normand-breton

La génétique offre l'opportunité de tester l'existence de plusieurs groupes au sein de la population de grands dauphins du golfe normand-breton. Elle permet également, en apportant des informations sur le sexe des individus et leurs liens de parenté, de mieux comprendre leur organisation sociale.

Les analyses génétiques concernant les grands dauphins du golfe normand-breton sont actuellement en cours au laboratoire LIENSs, à la Rochelle, sous la supervision de Benoît Simon-Bouhet. Elles portent pour l'instant sur 72 échantillons. Il reste encore à réaliser une trentaine de biopsies qui devraient être faites d'ici la fin de l'été et seront, ensuite, envoyées à la Rochelle.

La fin des analyses génétique est prévue pour décembre 2012.

Les analyses génétiques menées sur les échantillons du golfe normand-breton portent sur le sexage, le séquençage d'un fragment d'ADN mitochondrial et le génotypage de microsatellites.

La première étape consiste en l'extraction de l'ADN des échantillons de peau. Ce travail a été fait pour l'ensemble des échantillons du golfe normand-breton, ainsi que pour les échantillons provenant d'autres zones en Europe, dont il sera question plus loin.

- Le sexage

Comme il est généralement difficile de déterminer le sexe des dauphins de façon visuelle, une méthode moléculaire a été appliquée sur les échantillons (Rosel *et al.,* 2003), comme l'illustre la figure 8.

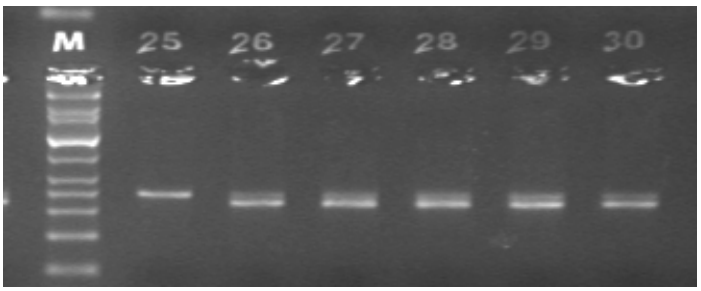

Figure 8. Résultats du sexage sur quelques individus du Cotentin. L'individu 25, avec une seule bande, est une femelle. Les autres individus, avec deux bandes, sont des mâles.

Les échantillons, collectés à ce jour sur 67 dauphins identifiables du golfe normand-breton, proviennent de 18 femelles et 49 mâles. Les 5 individus non identifiés (et donc peut-être déjà biopsiés) représentent 3 mâles et 2 femelles.

L'on constate que l'échantillonnage est clairement biaisé vers les mâles. Cela peut s'expliquer de la manière suivante :

- soit il est difficile d'échantillonner les femelles accompagnées d'un jeune, car le risque de toucher le jeune n'étant pas nul, cela limite les occasions de tirs.
- soit les femelles se laissent plus difficilement approcher que les mâles.

- L'ADN mitochondrial

L'ADN mitochondrial est une molécule circulaire haploïde ; il est transmis par la lignée maternelle. La zone étudiée ici concerne la zone contrôle (D-Loop) qui possède la particularité d'être variable. Cette zone d'intérêt est amplifiée pour chaque échantillon par réaction de polymérisation en chaîne (technique permettant d'obtenir de nombreuses copies d'une zone donnée) et elle est ensuite séquencée. A partir du polymorphisme des séquences obtenues, il sera possible d'étudier la diversité et la structure génétique des populations.

Les séquences (voir, par exemple, la figure 9) ont été obtenues pour les individus du golfe normand-breton, ainsi que pour des individus provenant d'autres zones en Europe (188 individus au total). Les analyses statistiques sont en cours.

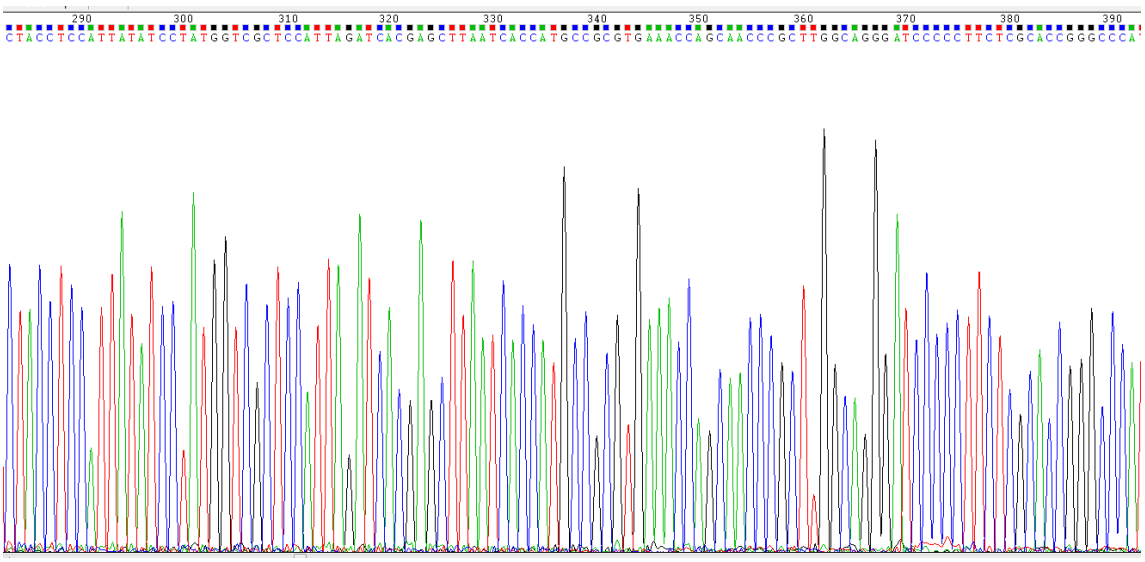

Figure 9. Exemple d'une partie de séquence de l'ADN mitochondrial obtenue pour un individu du Cotentin

- Les microsatellites

Les microsatellites sont de courtes séquences d'ADN répétées en tandem dans le génome. Le nombre de répétition varie en fonction des individus. Ce sont des marqueurs très variables qui permettent d'étudier la diversité et la structure génétique des populations à large et fine échelle, ainsi que de travailler sur les liens de parenté entre les individus.

Dans ce cas précis, des marqueurs microsatellites déjà utilisés précédemment chez le grand dauphin ont été employés (Rosel *et al.,* 2005). Toutefois, pour obtenir un grand nombre de marqueurs, et augmenter les capacités à discriminer les populations, de nouveaux marqueurs ont été mis au point (par Genoscreen, à partir d'échantillons de l'Atlantique Nord-Est). Les marqueurs sont actuellement en train d'être testés et les conditions d'amplification (réaction de polymérisation en chaine) mises au point. Les analyses seront conduites avec 20 à 24 microsatellites.

L'ensemble de ces analyses a pour objectif de voir s'il existe plusieurs groupes génétiques dans le golfe normand-breton et de comparer la structure sociale et la génétique, afin de comprendre comment le sexe des individus et leurs liens de parenté influencent l'organisation sociale.

Ces analyses pourront être conduites dans leur intégrité lorsque le travail de laboratoire sera terminé.

b. Extension du volet génétique à l'échelle européenne

D'autres populations sédentaires fréquentent les eaux européennes, ainsi qu'une ou plusieurs populations pélagiques (du « large ») (Liret, 2001 ; Reid *et al.,* 2003 ; Quérouil *et al.,* 2007 ; Englund *et al.,* 2008 ; Pesante *et al.,* 2008 ; Augusto *et al.,* 2011 ; Chico Portillo *et al.,* 2011 ; Cheney *et al*., *in press*).

Les liens et les mouvements entre ces différentes populations sont méconnus. Or, dans un objectif de conservation, il est essentiel de replacer la population dans un contexte plus large Il est donc important de tester le degré de connectivité de la population du golfe normand-breton avec les populations voisines. Son niveau d'isolement génétique nous renseignera sur sa vulnérabilité..

Pour cela, des collaborations ont été mises en place avec des structures travaillant sur le grand dauphin un peu partout en Europe. Ces dernières se sont avérées très fructueuses, puisque de nombreux échantillons ont pu être ainsi récupérés et que d'autres devraient encore l'être d'ici peu. Les échantillons reçus et attendus sont présentés dans le tableau 1 et les figures 10 et 11.

Tableau 1. Echantillons reçus et attendus de la population du golfe normand-breton et d'autres populations de l'Atlantique Nord-Est. Type : échantillons d'animaux biopsiés (B) et d'animaux échoués (E)

Zones géographiques	**Nombres reçus**	**Nombres attendus**	**Type**	**Collaborations**
France – Manche (dont golfe normand-breton)	92	124	B + E	GECC + Centre de Recherche sur les Mammifères Marins + Océanopolis
France - Atlantique	45	54	E	CRMM + Océanopolis
France - Méditerranée	9	20	E	CRMM
Angleterre	33	33	E	Zoological Society of London
Irlande	9	30	B + E	Irish Whale and Dolphin Group + National Museum of Ireland
Détroit de Gibraltar et golfe de Cadiz - Espagne	42	42	B	CIRCE - Conservation, Information et Recherche sur les Cétacés
Ecosse		30	E	SAC Inverness
Açores		20	B	Monica Silva, University of the Azores, Department of oceanography and fisheries
Péninsule ibérique		30	E	CEMMA - Coordinadora para o Estudio dos Mamíferos Mariños
Total	**230**	**383**		

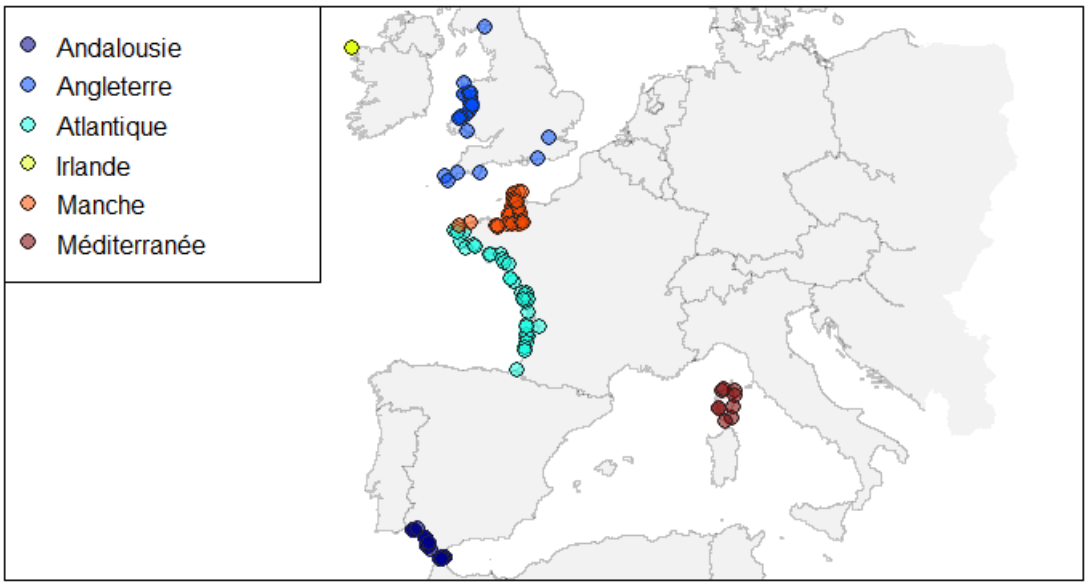

Figure 10. Localisations des échantillons reçus.

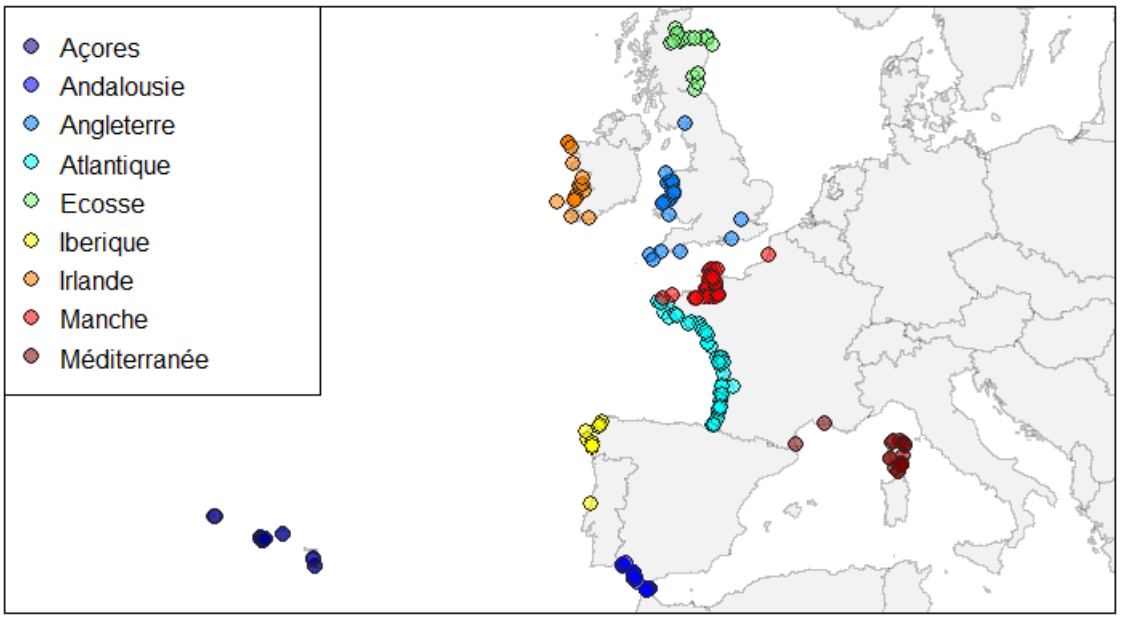

Figure 11. Localisations des échantillons reçus et attendus.

5. Les traceurs écologiques

5.1. Les contaminants

A ce jour, 72 échantillons de lard de dauphins de la population du golfe normand-breton sont stockés à -80°. Mais, pour l'instant, les analyses sont en suspens car le GECC n'a aucune idée de la façon dont les choses peuvent se dérouler, ni quels partenaires contacter. En outre, le budget alloué à ce volet doit également être revu. Nous espérons avoir trouvé une solution d'ici l'été 2012.

5.2. Marqueurs trophiques

Les analyses de structure sociale indiquent que la population du Cotentin présente une structuration spatiale prononcée. L'utilisation de l'espace par les individus est très variable: certains ne sont observés que dans un seul secteur (Baie ou Nord), tandis que d'autres individus utilisent l'ensemble ou une partie plus importante de la zone. Ces différences seraient alors susceptibles de refléter des variations dans les stratégies d'alimentation. Ces dernières, très diversifiées chez le grand dauphin (Connor *et al.*, 2000), peuvent être influencées par les caractéristiques de l'habitat (Hastie *et al.*, 2004 ; Sargeant *et al.*, 2007) et/ou l'organisation sociale (Lusseau *et al.*, 2006 ; Wiszniewski *et al.*, 2009). Des variations dans les stratégies d'alimentation des individus fréquentant des sites différents dans le golfe normand-breton pourraient être observées.

Afin de vérifier s'il existe des spécialisations écologiques au sein de la population, des analyses vont être conduites sur plusieurs marqueurs trophiques, tels que les isotopes stables du carbone (δ13C), de l'azote (δ15N) et du soufre (δ34S), ainsi que le mercure.

Ces analyses portent sur les échantillons de peau des animaux biopsiés et échoués dans le golfe normand-breton, soit sur environ 90 échantillons. La confrontation des données isotopiques avec les indices d'association et la génétique permettra de savoir si les animaux proches, au niveau social ou génétique, présentent des signatures isotopiques similaires. Ces analyses ont débuté au printemps 2012.

La combinaison de différentes méthodes (photo-identification, génétique, marqueurs trophiques) permet de définir s'il existe des sous-groupes écologiques ou génétiques au sein de la population de grands dauphins du Cotentin. Ces sous-groupes peuvent, de par leurs spécialisations, répondre différemment face à des modifications de l'environnement et être considérés comme des sous-unités de gestion.

Parallèlement à ces travaux, une étude sur les marqueurs trophiques des proies des grands dauphins a été initiée. Une liste de proies (tableau 2) a été mise en place à partir de données bibliographiques (De Pierrepont *et al.*, 2005 ; Spitz *et al.,* 2006, 2010), de discussions avec Yves Cherel (CEBC-CNRS), Jérome Spitz (LIENSs) et avec des laboratoires locaux travaillant sur le réseau trophique dans le golfe normand-breton (CRESCO).

Une première campagne de récupération des proies a débuté l'été dernier. Elle reprend ce printemps, en collaboration avec le CRESCO qui organise des campagnes en mer qui vont venir compléter les proies manquantes dans la partie sud de notre zone.

L'analyse sur les proies se fera en deux temps, en collaboration avec l'université de la Rochelle et le CRESCO :

- un étudiant en année de césure effectuera, en septembre 2012, la préparation des échantillons et les premières mesures. Ce stage durera 6 mois.
- Il sera complété par un stage de Master 2, qui démarrera en janvier 2013 et devrait être encadré par Yves Chérel du CEBC. Pour cela, cependant, il est nécessaire de trouver un budget supplémentaire. Le GECC se propose d'approcher l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (AESN) sur ce point.

Au final, des techniques de modèle à mélange reposant sur les compositions isotopiques des dauphins et des proies (Parnell *et al.,* 2010) pourront permettre d'évaluer la composition la plus probable du régime alimentaire des dauphins.

Tableau 2. Liste des proies échantillons dans le golfe normand-breton. La Manche correspond au large au Nord et à l'Ouest du Cotentin, N à la partie Nord du golfe, M aux Minquiers et S au sud du golfe.

Espèce	Manche	N	M	S
seiche *Sepia officinalis*		14	15	10+
calmar *Loligo vulgaris*		8		4
maquereau *Scomber scombrus*	10	12	9	11
chinchard *Trachurus trachurus*	10	2	15	12
sardine *Sardina pilchardus*				1
tacaud commun *Trisopterus luscus*	10	21	3	8(+9petits)
capelan *Trisopterus minutus*				
bar *Dicentrarchus labrax*			10	
vieille *Labrus bergylta*		10	12(+3petits)	2
crénilabre commun *Symphodus melops*		1		
rouquié, cténolabre de roche *Ctenolabrus rupestris*				
mulet *Liza ramada*			10	
sole commune *Solea solea*		15	12	1
grondin gris *Eutrigla gurnardus*	10	9		3
grondin perlon *Trigla lucerna*		1	9	12
orphie *Belone belone*				
lançon *Ammodytes tobianus* & *Hyperoplus lanceolatus*				3
sprat *Sprattus sprattus*				
Surmulet *Mullus surmuletus*		26	18	
prêtre *Atherina presbyter*			12	
petite vive *Echiichthys vipera*		1		
dragonet *Callionymus lyra*		9	12	3
Dorade grise *Spondyliosoma cantharus*		6	12	12
plie *Pleuronectes platessa*	10	12	11	
merlan bleu *Micromesistius poutassou*				
merlan *Merlangius merlangus*	10		2	1
hareng *Clupea harengus*				
merlu *Merluccius merluccius*				
lieu jaune *Pollachius pollachius*		11	3	
Roussette		12		12
Méduses *Rhizostoma pulmo*		4		6

6. Les avancées du lot 1 en résumé

- La méthode la plus adaptée pour l'étude de l'estimation de la population des grands dauphins dans le golfe normand-breton a été choisie : il s'agit de Robust Design. Toutefois, ce modèle ne pouvant être appliqué qu'à partir de 2012, l'estimation de la population pour l'année 2010 a été réalisée avec un modèle de population fermé.
- L'estimation des paramètres démographiques de la population dépend de l'avancée de la photo-identification. L'année 2010 est terminée. Pour les années 2011-2012, la photo-identification est en cours.
- La survie des adultes ne pourra être estimée sans biais qu'avec le modèle Robust Design. En revanche, il apparaît déjà clairement que l'étude de la survie des jeunes, ainsi que le taux de natalité, ne va pas être réalisable, en raison du manque de temps.
- La comparaison de catalogues de grands dauphins identifiés pour les années 2004-2012 ne donne rien de probant.
- La structure sociale de la population a été réalisée à partir des données de 2006 à 2010. Elle montre :
    a. que la population est divisée en trois grands sous-ensembles, correspondant à trois zones géographiques distinctes ;
    b. que tous les individus de cette population, même s'ils n'utilisent pas les mêmes zones géographiques, sont directement ou indirectement liés. Il y a donc bien une seule et même population ;
    c. que la population de grands dauphins du golfe normand-breton est organisée en société de fission-fusion, comme la plupart des populations de grands dauphins.
- Les principaux résultats relatifs à l'estimation de la population et à sa structure sociale sont présentés dans un article réalisé par Marie Louis et intitulé « Structure sociale et abondance d'une population côtière de grands dauphins en mer de la Manche », actuellement en cours de relecture.
- Concernant l'utilisation du site et la répartition de l'espèce, une collaboration avec Pascal Monestiez, de l'INRA, a démarré en avril 2012. Des résultats sont attendus pour décembre 2012.
- Concernant la caractérisation du comportement des grands dauphins plusieurs méthodes ont été mises en place : l'une visuelle et l'autre acoustique. Les premiers résultats sont attendus en juin 2013.
- Un stage de M2 a débuté en janvier 2012 pour répondre à la problématique des conflits d'usage.
- Les analyses génétiques sur les biopsies de grands dauphins du golfe normand-breton ont démarré à la Rochelle. Elles portent pour l'instant sur 72 échantillons, mais il est prévu de réaliser encore une trentaine de biopsies d'ici septembre 2012. Ces analyses portent sur le sexage, le séquençage d'un fragment d'ADN mitochondrial et le génotypage des microsatellites. La fin des analyses génétiques est prévue en décembre 2012.
- Le volet génétique a été étendu à l'échelle européenne ; plusieurs échantillons provenant de différentes populations d'Europe ont été récupérés et leurs analyses devrait permettre de mesurer le degré d'isolement, et donc de vulnérabilité, de la population du golfe normand-breton.
- Concernant l'étude des contaminants, les analyses n'ont, pour l'instant pas débuté, car aucune méthodologie n'a été mise en place.

- Le travail sur les marqueurs trophiques se fait simultanément sur les grands dauphins du golfe normand-breton et sur leurs proies. Les analyses sur un certain nombre de traceurs écologiques concernant les grands dauphins ont commencé au printemps 2012.
- Concernant les proies des grands dauphins, la campagne de récupération, qui se déroule en collaboration avec le CRESCO, devrait être terminée à la fin de l'été. Par la suite, un stage et un Master 2 devraient permettre d'effectuer les analyses nécessaires.

Lot 2 : Extension de l'étude à la baie de Seine occidentale
Phase 1 : étude de faisabilité et validation de la démarche

Ce volet est terminé. Il a fait l'objet d'un rapport qui a été rendu en septembre 2011 à la DREAL de Basse-Normandie et qui figure en annexe I.

Ce travail avait pour objectif de mettre en évidence la manière dont l'acoustique pouvait être utilisée pour prospecter la baie de Seine occidentale. Pour ce faire, un enregistreur a été fixé durant trois mois sur une épave située à proximité de l'île Saint-Marcouf.

Les résultats ont montré que, au cours de cette période, aucun dauphin n'a été détecté dans le rayon d'écoute du système acoustique. Toutefois, la portée de détection de cet appareil représentant 3,1 km2, soit même pas un centième de la zone Natura 2000 désignée sous le nom de baie de Seine occidentale, l'on ne peut en déduire l'absence totale de mammifères marins sur cette zone.

Ce volet a permis de tester et de valider la méthode acoustique dans ce contexte et de faire des propositions concrètes pour prospecter, au moyen de cette méthodologie, la baie de Seine occidentale.

Lot 3 : Valorisation de l'étude auprès de la communauté scientifique et du grand public

Quelques projets de valorisation relatifs à cette étude sur les grands dauphins du golfe normand-breton ont déjà été mis en place :

- des interventions régulières sur ce thème auprès des scolaires,
- la création d'outils pédagogiques et d'animations,
- la participation au salon nautique de Cherbourg,
- un projet d'article sur les travaux génétiques à paraître cet été dans le Figaro,
- une apparition dans un article du National Géographic,
- une participation active à l'émission « Des Racines et des Ailes » sur la Normandie, qui sera diffusée à l'automne 2012.

Divers

Pour mener à bien ces travaux, le GECC s'est équipé. Il a fait l'achat d'un bateau, un semi-rigide de 6m20, d'une camionnette, permettant de transporter le matériel et les bénévoles chargés du travail en mer, d'un Pda, sorte de Gps destiné à enregistrer toutes les observations en mer, ainsi que d'un hydrophone embarqué, pour réaliser des prises de son depuis le bateau.

Le pda permet d'optimiser la prise de données en mer. Depuis le mois de septembre 2011, nous notons tous les oiseaux et toutes les activités humaines (bateaux, bouées, etc.) que nous pouvons rencontrer lors de nos sorties en mer.