



MARITTIMO - IT FR - MARITIME  
TOSCANA - SICILIA - SARDEGNA - CORSE

# GIONHA

GOVERNANCE AND INTEGRATED PRESERVATION  
OF MARINE NATURAL HABITAT



Programma cofinanziato con il Fondo  
Europeo per lo Sviluppo Regionale  
Programme cofinancé par le Fonds  
Européen de Développement Régional

## **Activité 2.2: Élaboration des données sur la présence et la répartition de certaines espèces de mammifères marins. Archipel Toscan**

Contrat ARPAT/UNIGE – mai 2011

**GIONHA**  
**Governance and Integrated Observation of marine Natural Habitat**

**Contrat Arpat – Dibio**  
**Élaboration des données sur la présence et la répartition de certaines espèces de**  
**mammifères marins**

**Rapport final**  
**Mai 2011**

-----  
**Objet :** Contrat ARPAT-DIBIO du 15/2/2010 : Élaboration des données sur la présence et la distribution de certaines espèces de mammifères marins, projet GIONHA. Montant : 10 000,00 € (taxe sur la valeur ajoutée non comprise).

Cofinancement Associazione Promozione Sociale « MENKAB: il respiro del mare »  
12 000 € (taxe sur la valeur ajoutée comprise), égal à 50 % du coût total engagé.

**Rapport final, mai 2011**

Sous la direction de Mme Jessica Alessi (DIBIO), M. Maurizio Würtz (DIBIO)  
Mme Cristina Fiori et M. Mehdi Aissi (APS MENKAB)

Photographies de Jessica Alessi, Cristina Fiori, Mehdi Aissi et Lara Polo.

Le présent rapport est composé de 37 pages, et d'un document à usage interne de l'ARPAT et du Département de biologie de l'Université de Gênes. Leur utilisation et leur diffusion doivent être au préalable concordées avec leurs auteurs.

-----  
**INDEX**

**1. INTRODUCTION**

1.1 *Prémisses*

**2. CAMPAGNE GIONHA 2010-2011**

2.1 *Campagne A*

2.2 *Campagne B*

2.3 *Campagne C*

**3. SIGNALEMENTS D'AUTRES ESPÈCES**

#### **4. DONNÉES COMPLÉMENTAIRES**

4.1 *Données complémentaires des campagnes de recherche menées par le DIBIO au cours de la période 2005-2009*

#### **5. PREMIÈRES ÉLABORATIONS**

##### **ANNEXE I**

##### **PLATE-FORME D'ÉCHANTILLONNAGE**

1. *Embarcation Menkab*
2. *Embarcation Adriatica*
3. *Embarcation Alcyon*

##### **ANNEXE II**

##### **PHOTO-IDENTIFICATION**

##### **PROTOCOLE D'ÉCHANTILLONNAGE**

1. *Fiches*
2. *Photo-Id*

##### **ANALYSES DES DONNÉES**

1. *Comparaison*

-----

#### **1. INTRODUCTION**

##### **1.1 Prémisses**

Le Département de biologie de l'Université de Gênes a mené, pour le compte de l'ARPAT, une campagne de recherche visant à déterminer la présence et la répartition de certains mammifères marins, plus particulièrement pour étudier la population du grand dauphin (*Tursiops truncatus* Montagu, 1821) présente dans les eaux ligures et dans celles de l'Archipel toscan, dans le cadre du projet GIONHA.

Conformément aux lignes directrices indiquées dans le contrat en objet, le Département a été chargé :

- d'effectuer des campagnes de photo-identification du grand dauphin dans les eaux de l'Archipel toscan.
- de fournir les données historiques disponibles au sein du Département de biologie de l'Université de Gênes (DIBIO) pour de futures analyses et élaborations.
- de superviser la qualité scientifique des données collectées en Toscane par d'autres acteurs afin d'assurer la mise au point de publications scientifiques de haut niveau dans lesquelles le Département figurera en tant que sujet impliqué.
- d'élaborer les données collectées durant l'échantillonnage « GIONHA» et de les insérer dans la plate-forme WEB-SIG INTERCET suivant les indications de l'ARPAT.

L'activité a duré deux ans conformément au contrat et s'est déroulée sous la forme de trois campagnes en mer en 2010 et 2011.

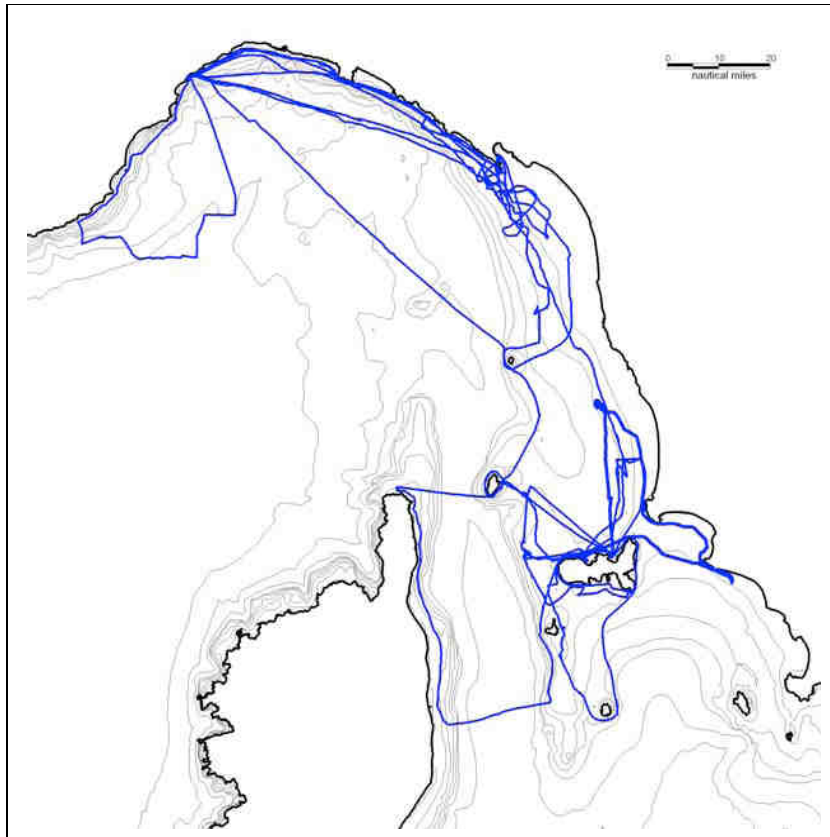
Comme prévu, le DIBIO met à disposition ses données historiques (2005-2009), décrites dans le présent rapport, pour de futures élaborations. En particulier, les données qui concernent la population du grand dauphin (*Tursiops truncatus* Montagu, 1821) dans les eaux de la mer Ligure et dans celles de l'Archipel toscan seront utilisées pour l'identification des Zones spéciales de conservation (ZSC) au moyen de l'application de techniques géostatistiques (élaborations à réaliser sur la base d'un contrat spécifique à stipuler avec l'ARPAT).

-----

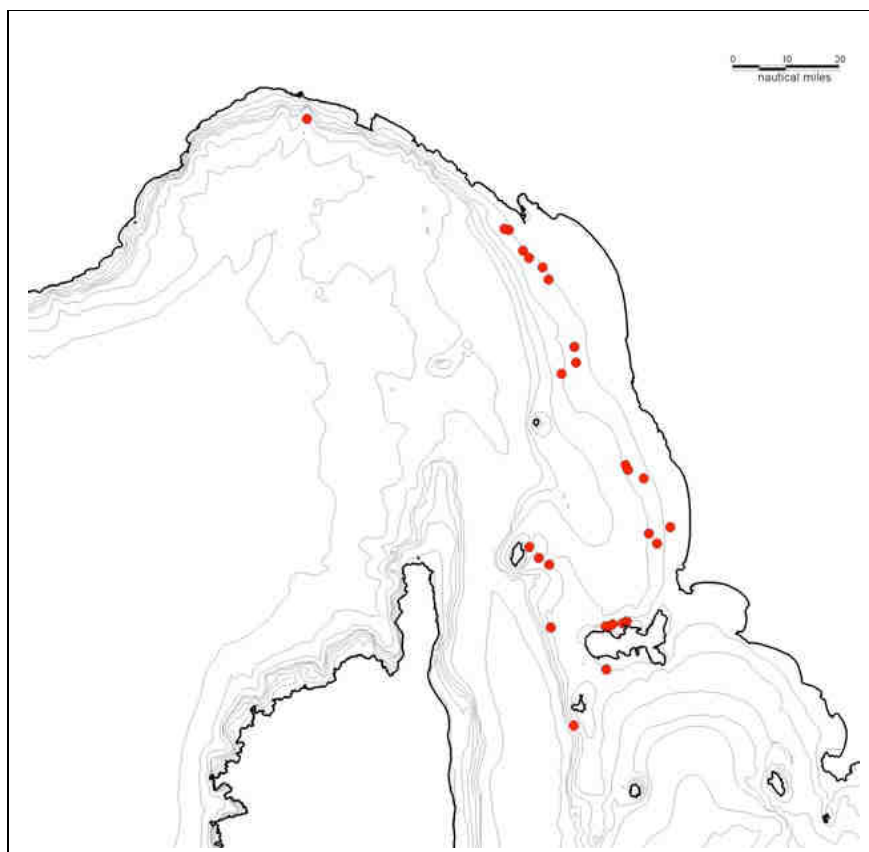
## **2. CAMPAGNE GIONHA 2010-2011**

Trois campagnes ont été menées dans les eaux de la mer Ligure et dans celles de l'Archipel toscan. Elles sont désignées dans les lignes qui suivent **A**, **B** et **C**. Au total, **12** sorties quotidiennes ont été effectuées, au cours desquelles **1 696** milles ont été parcourus, ce qui correspond à une superficie couverte de **2 544** milles nautiques carrés. Au total, **27** observations ont été réalisées, **159** individus ont été photo-identifiés et on a relevé **31** recaptures.

Les figures 1 et 2 illustrent, de façon synthétique, la route suivie pendant les échantillonnages et la distribution des observations du grand dauphin au cours de l'ensemble des campagnes GIONHA.



**Figure 1.** Campagne GIONHA 2010-2011. Routes suivies d'octobre 2010 à avril 2011 (1 696 milles au total).



**Figure 2.** Campagne GIONHA 2010-2011. Observations d’octobre 2010 à avril 2011 (27 observations et 159 individus photo-identifiés au total).

## 2.1 Campagne A

La campagne A a été réalisée les 22 et 23 octobre 2010 en utilisant l’embarcation Adriatica (voir Annexe I).

Le tableau 1 reporte les valeurs d’effort (effort d’échantillonnage en milles) et le nombre d’observations par sortie quotidienne. Le tableau 2 présente les coordonnées géographiques (en degrés) de chaque observation, le nombre d’animaux identifiés au moyen des techniques de photo-identification (voir Annexe II) et le nombre d’animaux observés (estimations minimale et maximale).

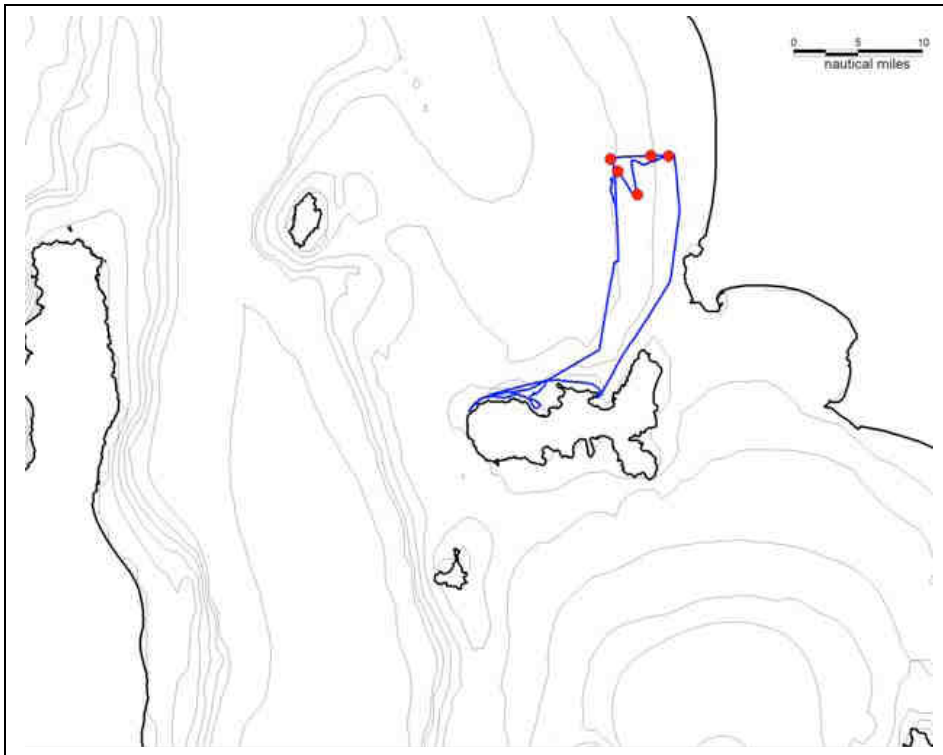
Les figures 3 et 4 illustrent en détail le parcours quotidien et la position des observations.

**Tableau 1.** Campagne A. Détail des valeurs d’effort et nombre d’observations par sortie quotidienne.

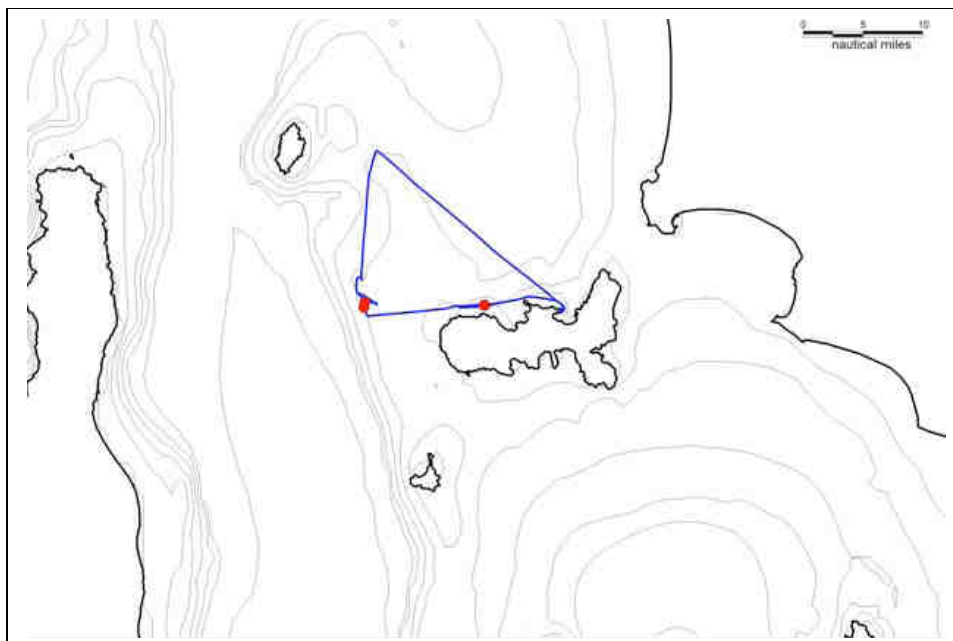
| ID de la sortie | Date       | Effort (milles) | Nombre d’observations |
|-----------------|------------|-----------------|-----------------------|
| 1               | 22/10/2010 | 54              | 3                     |
| 2               | 23/10/2010 | 46              | 2                     |

**Tableau 2.** Campagne A. Coordonnées géographiques en degrés, nombre d'animaux photo-identifiés et estimations du nombre d'individus (min. – max.) par observation et sortie quotidienne.

| ID de la sortie | ID de l'observation | Coordonnées |             | Nb d'individus photo-identifiés | Nb d'individus (est. min. – max.) | Nb de recaptures |
|-----------------|---------------------|-------------|-------------|---------------------------------|-----------------------------------|------------------|
| 1               | 20101022_F_A001     | 43,11733° N | 10,45535° E | 2                               | 3                                 | 0                |
| 1               | 20101022_F_A002     | 43,06803° N | 10,40015° E | 4                               | 3-5                               | 0                |
| 1               | 20101022_F_A003     | 43,09781° N | 10,36606° E | 5                               | 4-8                               | 0                |
| 2               | 20101022_F_A004     | 42,82073° N | 10,18430° E | 1                               | 1                                 | 0                |
| 2               | 20101022_F_A005     | 42,82491° N | 9,959533° E | 15                              | 10-30                             | 2                |



**Figure 3.** Campagne A. Sortie n° 1 du 22/10/10. Parcours et position des observations.



**Figure 4.** Campagne A. Sortie n° 2 du 23/10/10. Parcours et position des observations.

## 2.2 Campagne B

La campagne B a été réalisée entre le 14 janvier et le 11 mars 2011 en utilisant l'embarcation Menkab (voir Annexe I).

Le tableau 3 reporte les valeurs d'effort (effort d'échantillonnage en milles) et le nombre d'observations par sortie quotidienne. Le tableau 4 présente les coordonnées géographiques (en degrés) de chaque observation, le nombre d'animaux identifiés au moyen des techniques de photo-identification (voir Annexe II) et le nombre d'animaux observés (estimations minimale et maximale).

Les figures 5 à 10 illustrent en détail le parcours quotidien et la position des observations.

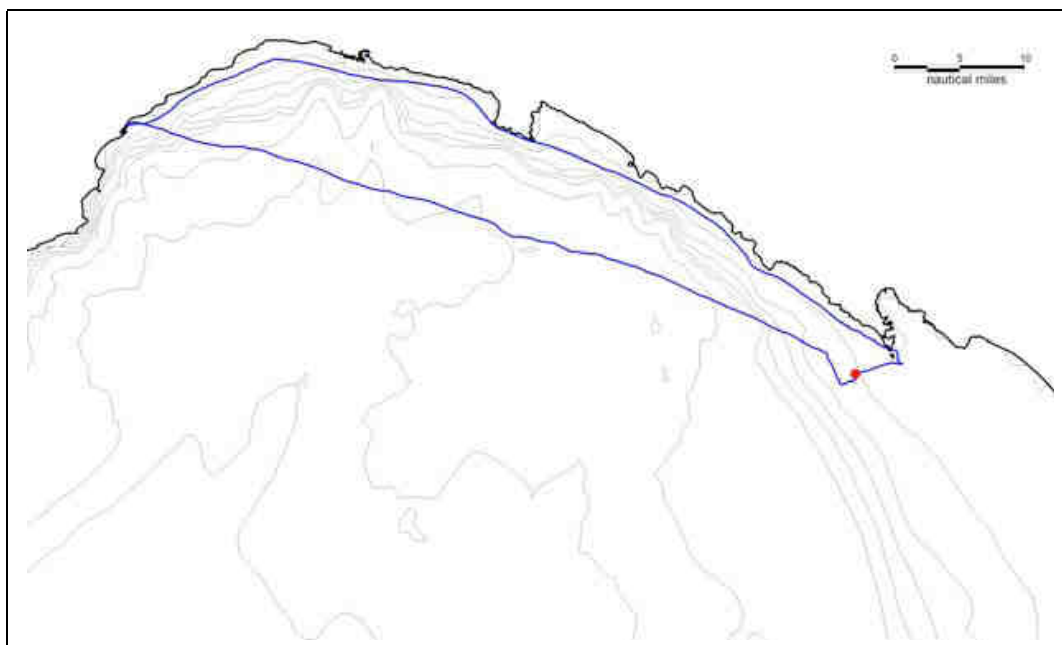
**Tableau 3.** Campagne B. Détail des valeurs d'effort et nombre d'observations, par sortie quotidienne.

| ID de la sortie | Date     | Effort (milles) | Nombre d'observations |
|-----------------|----------|-----------------|-----------------------|
| 3               | 14/01/11 | 134             | 1                     |
| 4               | 09/03/11 | 116             | 2                     |
| 5               | 10/03/11 | 113             | 3                     |
| 6               | 11/03/11 | 116             | 2                     |
| 3/b             | 24/01/11 | 110             | 0                     |
| 4/b             | 24/02/11 | 137             | 0                     |

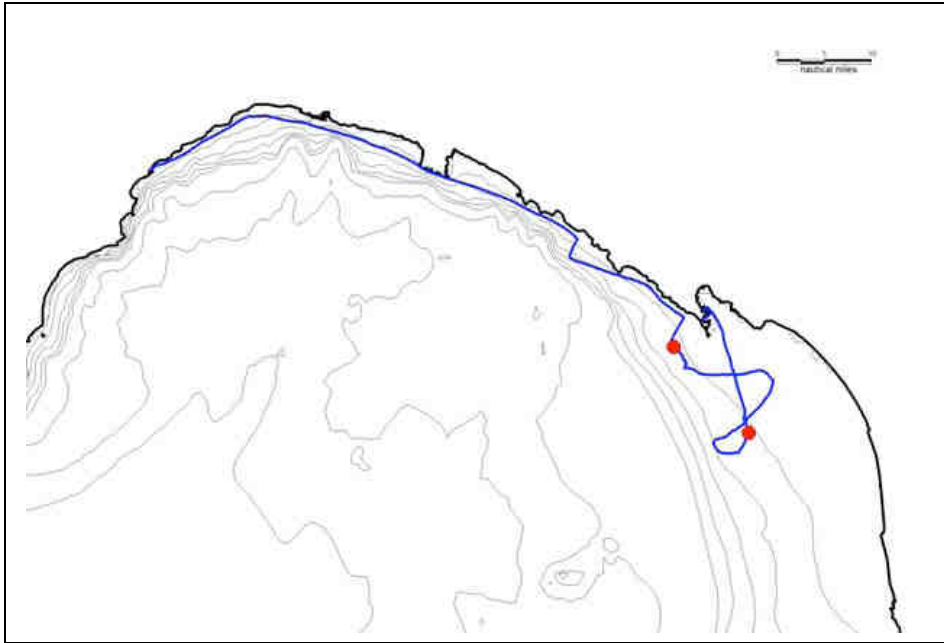


**Tableau 4.** Campagne B. Coordonnées, nombre d'animaux photo-identifiés et estimations du nombre d'individus (min. – max.) par observation et sortie quotidienne.

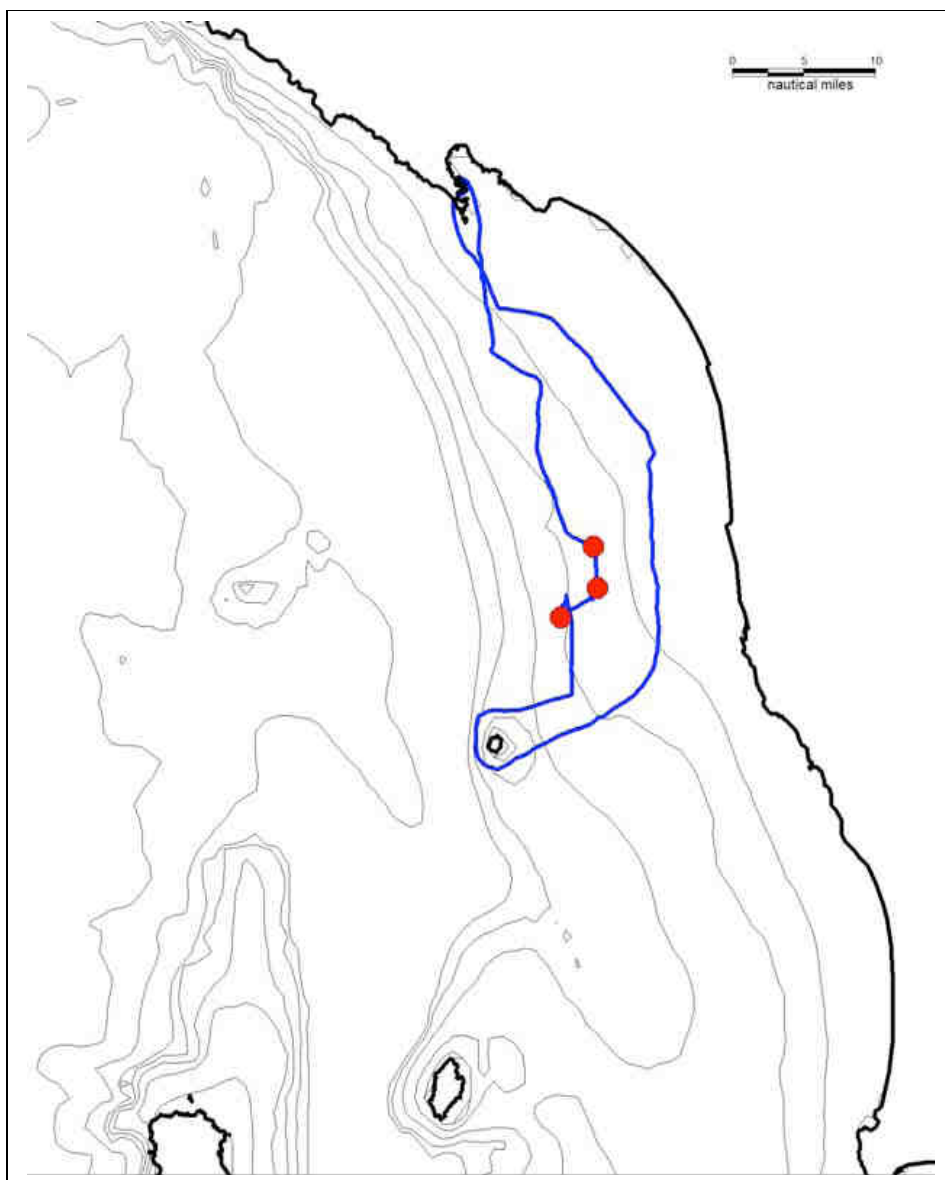
| ID de la sortie | ID de l'observation | Coordonnées |            | Nb d'individus photo-identifiés | Nb d'individus (est. min. – max.) | Nb de recaptures |
|-----------------|---------------------|-------------|------------|---------------------------------|-----------------------------------|------------------|
| 3               | 20110114_F_A006     | 44,00163° N | 9,78328° E | 6                               | 7-10                              | 0                |
| 4               | 20110309_F_A007     | 44,00408° N | 9,76433° E | 10                              | 10-15                             | 1                |
| 4               | 20110309_F_A008     | 43,88213° N | 9,93651° E | 3                               | 4-6                               | 0                |
| 5               | 20110310_F_A009     | 43,65276° N | 10,0560° E | 1                               | 1                                 | 0                |
| 5               | 20110310_F_A010     | 43,60806° N | 10,0613° E | 2                               | 3                                 | 0                |
| 5               | 20110310_F_A011     | 43,57293° N | 10,0029° E | 3                               | 4                                 | 0                |
| 6               | 20110311_F_A012     | 43,93913° N | 9,84231° E | 4                               | 5-10                              | 2                |
| 6               | 20110311_F_A013     | 43,88966° N | 9,92510° E | 11                              | 5-15                              | 6                |



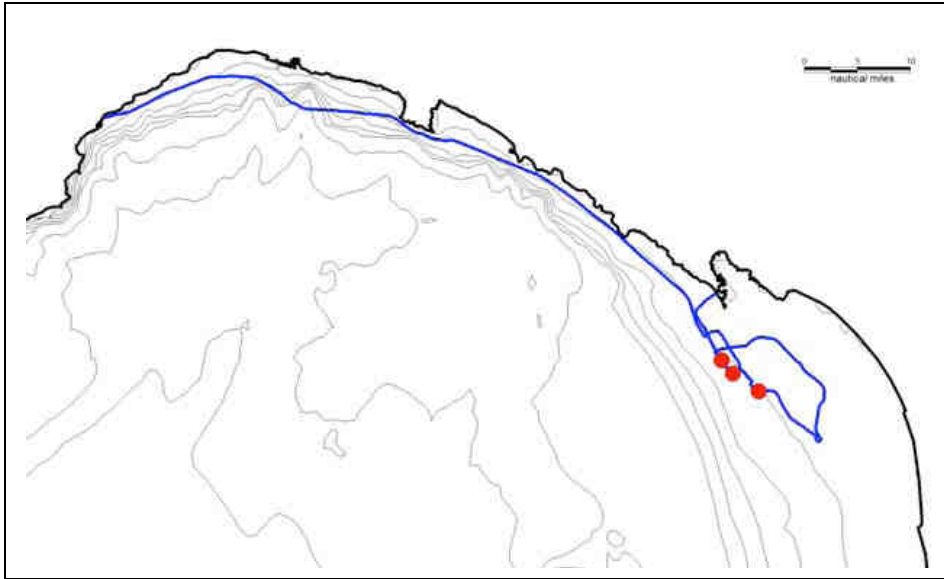
**Figure 5.** Campagne B. Sortie n° 3 du 14/01/11. Parcours et positions des observations.



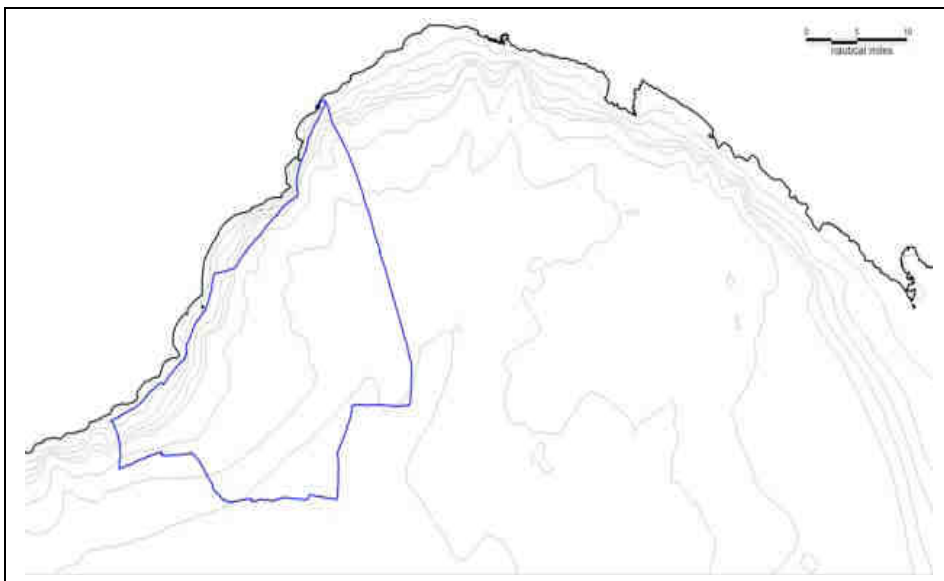
**Figure 6.** Campagne B. Sortie n° 4 du 09/03/11. Parcours et positions des observations.



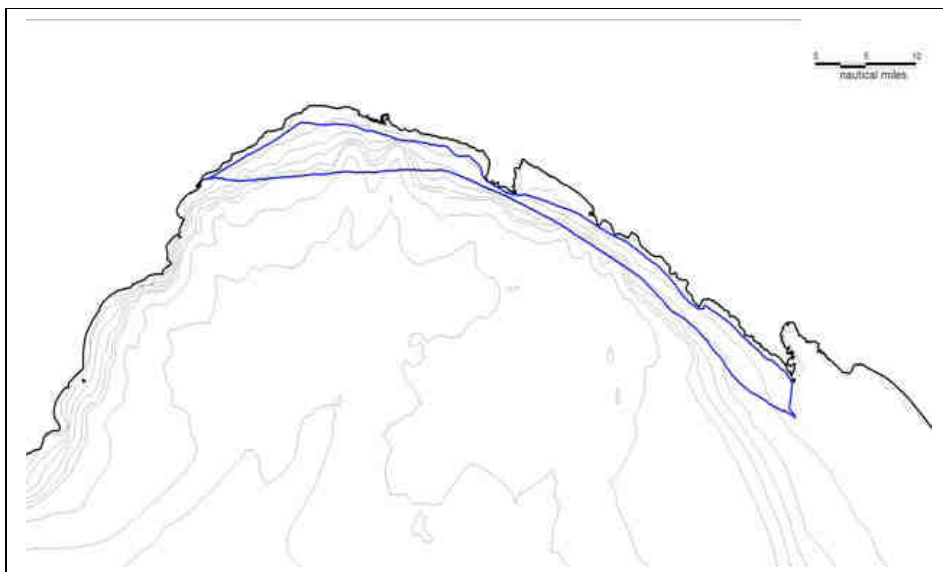
**Figure 7.** Campagne B. Sortie n° 5 du 10/03/11. Parcours et positions des observations.



**Figure 8.** Campagne B. Sortie n° 6 du 11/03/2011. Parcours et positions des observations.



**Figure 9.** Campagne B. Sortie n° 3/b du 24/01/11. Le parcours effectué pour le relevé des grands dauphins est réalisé sur le plateau continental (bathymétrie 0-150 m).



**Figure 10.** Campagne B. Sortie n° 4/b du 24/02/11. Le parcours effectué pour le relevé des grands dauphins est réalisé sur le plateau continental (bathymétrie 0-150 m).

### 2.3 Campagne C

La campagne C a été réalisée entre le 4 et le 9 avril 2011 en utilisant l'embarcation Menkab (voir Annexe I).

Le tableau 5 reporte les valeurs d'effort (effort d'échantillonnage en milles) et le nombre d'observations par sortie quotidienne. Le tableau 6 présente les coordonnées géographiques en degrés de chaque observation, le nombre d'animaux identifiés au moyen des techniques de photo-identification (voir Annexe II) et le nombre d'animaux observés (estimations minimale et maximale).

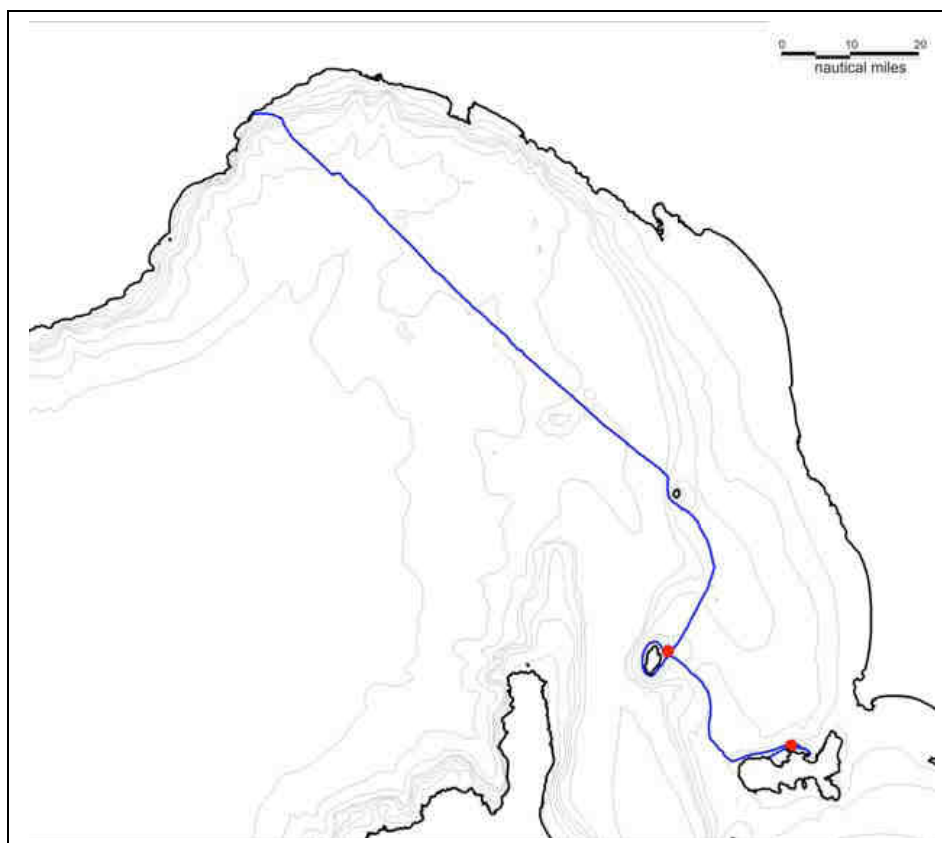
Les figures 11 à 16 illustrent en détail les parcours quotidiens et les positions des observations.

**Tableau 5.** Campagne C. Détail des valeurs d'effort et nombre d'observations, par sortie quotidienne.

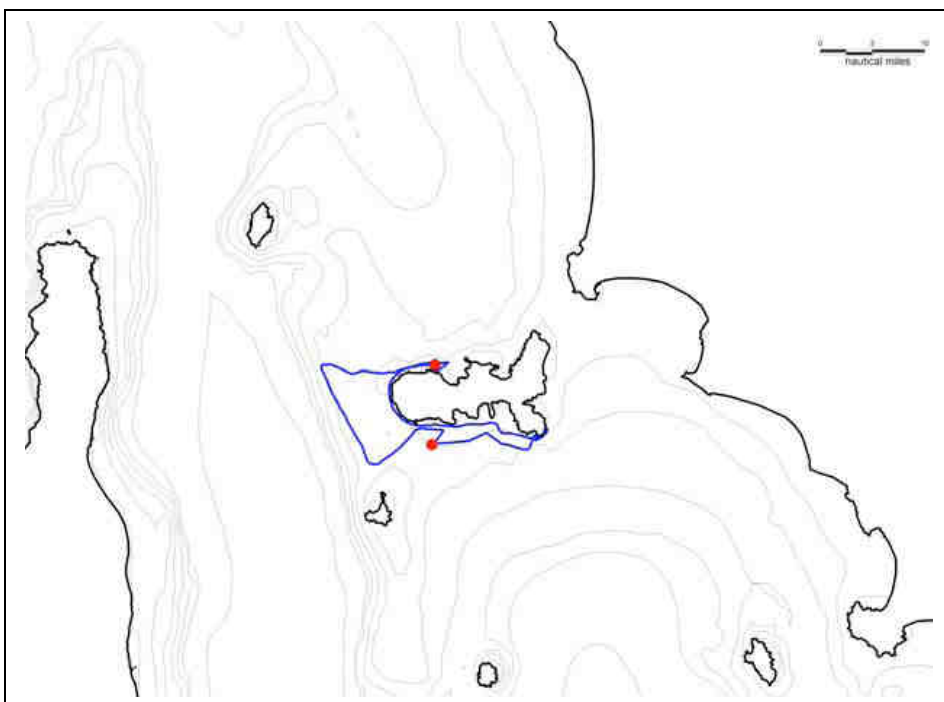
| ID de la sortie | Date     | Effort (milles) | Nombre d'observations |
|-----------------|----------|-----------------|-----------------------|
| 7               | 04/04/11 | 166             | 2                     |
| 8               | 05/04/11 | 75              | 2                     |
| 9               | 06/04/11 | 179             | 4                     |
| 10              | 07/04/11 | 130             | 3                     |
| 11              | 08/04/11 | 98              | 2                     |
| 12              | 09/04/11 | 217             | 1                     |

**Tableau 6.** Campagne C. Coordonnées, nombre d'animaux photo-identifiés et estimations du nombre d'individus (min. – max.) par observation et sortie quotidienne.

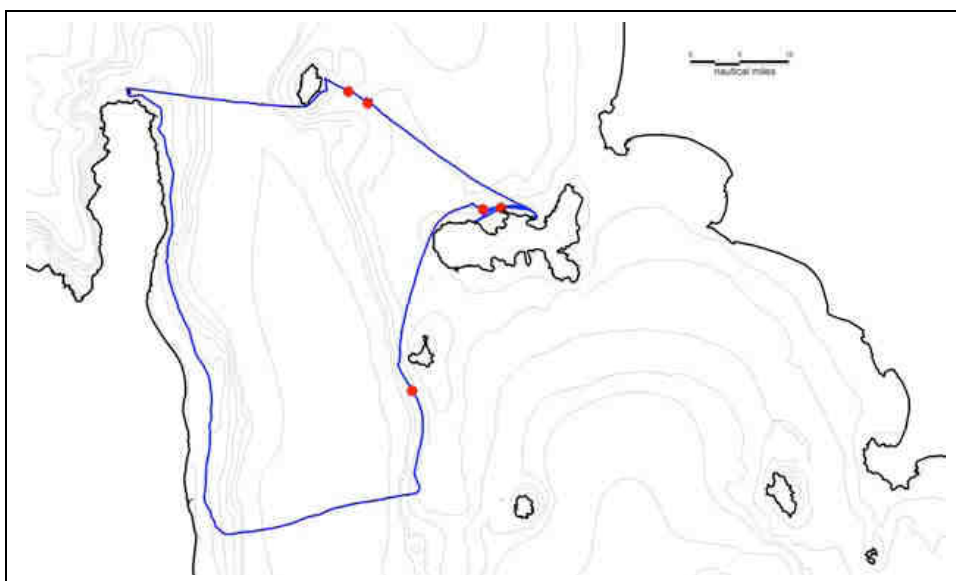
| ID de la sortie | ID de l'observation | Coordonnées |             | Nb d'individus photo-identifiés | Nb d'individus (est. min. – max.) | Nb de recaptures |
|-----------------|---------------------|-------------|-------------|---------------------------------|-----------------------------------|------------------|
| 7               | 20110404_F_A014     | 43,05750° N |             | 15                              | 10-20                             | 3                |
| 7               | 20110404_F_A015     | 42,83551° N | 10,27461° E | 9                               | 10-15                             | 0                |
| 8               | 20110405_F_A016     | 42,69216° N | 10,18938° E | 2                               | 2                                 | 0                |
| 8               | 20110405_F_A017     | 42,81641° N | 10,19598° E | 5                               | 4-8                               | 0                |
| 9               | 20110406_F_A018     | 42,82728° N | 10,21558° E | 5                               | 5-10                              | 2                |
| 9               | 20110406_F_A019     | 43,02488° N | 9,90751° E  | 2                               | 4                                 | 2                |
| 9               | 20110406_F_A020     | 43,00481° N | 9,95148° E  | 5                               | 5-10                              | 3                |
| 9               | 20110406_F_A021     | 42,82985° N | 10,25715° E | 5                               | 4-6                               | 2                |
| 10              | 20110407_F_A022     | 43,26246° N | 10,34521° E | 2                               | 2                                 | 1                |
| 10              | 20110407_F_A023     | 43,30228° N | 10,26893° E | 8                               | 5-10                              | 0                |
| 10              | 20110407_F_A024     | 43,28800° N | 10,27990° E | 11                              | 10-15                             | 3                |
| 11              | 20110408_F_A025     | 42,58631° N | 10,11685° E | 7                               | 5-10                              | 0                |
| 11              | 20110408_F_A026     | 42,54256° N | 10,11650° E | 10                              | 5-15                              | 2                |
| 12              | 20110409_F_A027     | 43,17356° N | 10,36223° E | 6                               | 5-10                              | 2                |



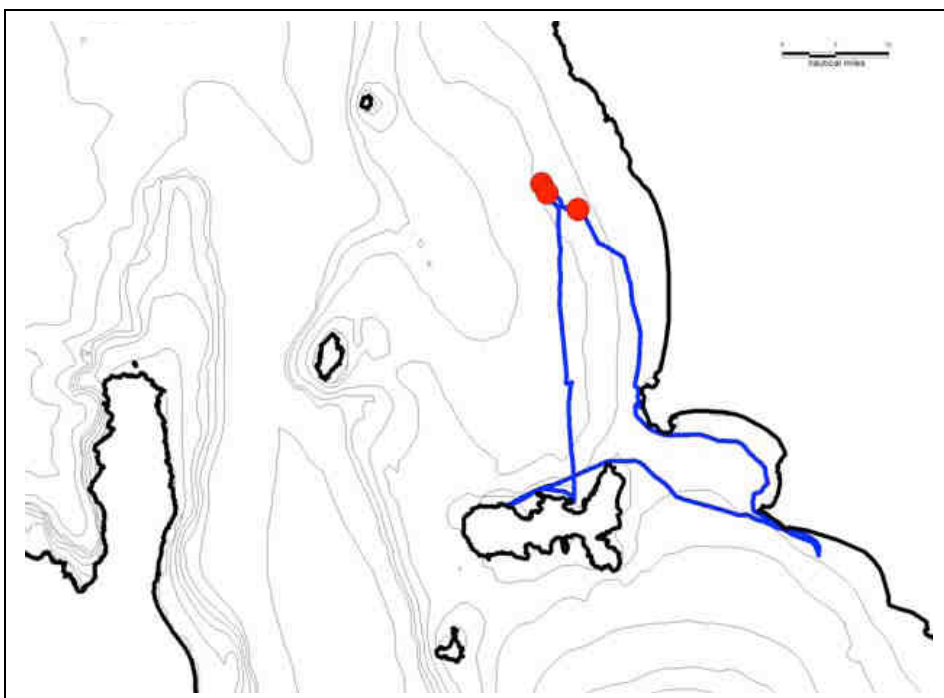
**Figure 11.** Campagne C. Sortie n° 7 du 04/04/11. Le parcours effectué pour le relevé des grands dauphins est réalisé sur le plateau continental (bathymétrie 0-150 m). Les observations sont indiquées en rouge.



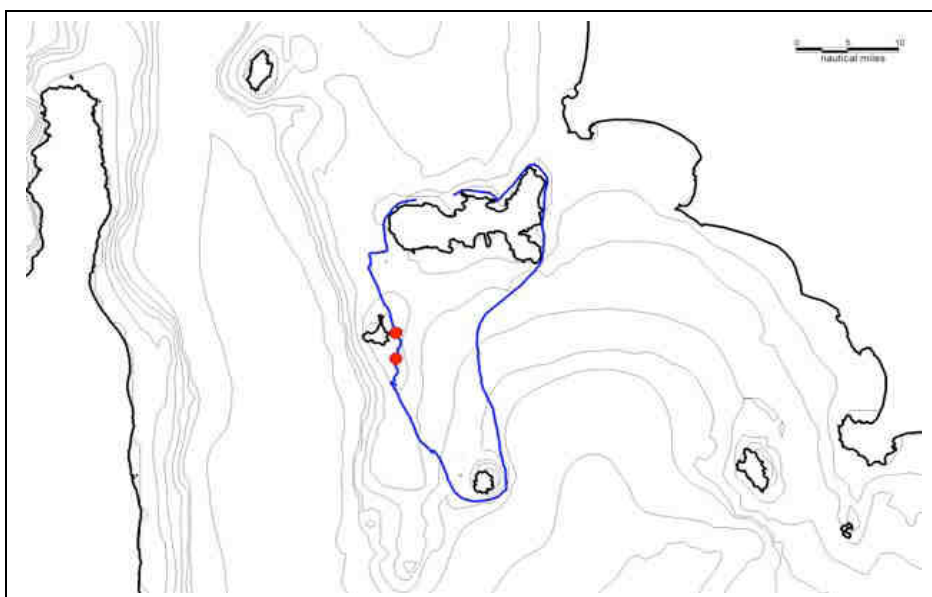
**Figure 12.** Campagne C. Sortie n° 8 du 05/04/11. Parcours et position des observations.



**Figure 13.** Campagne C. Sortie n° 9 du 06/04/11. Parcours et position des observations.

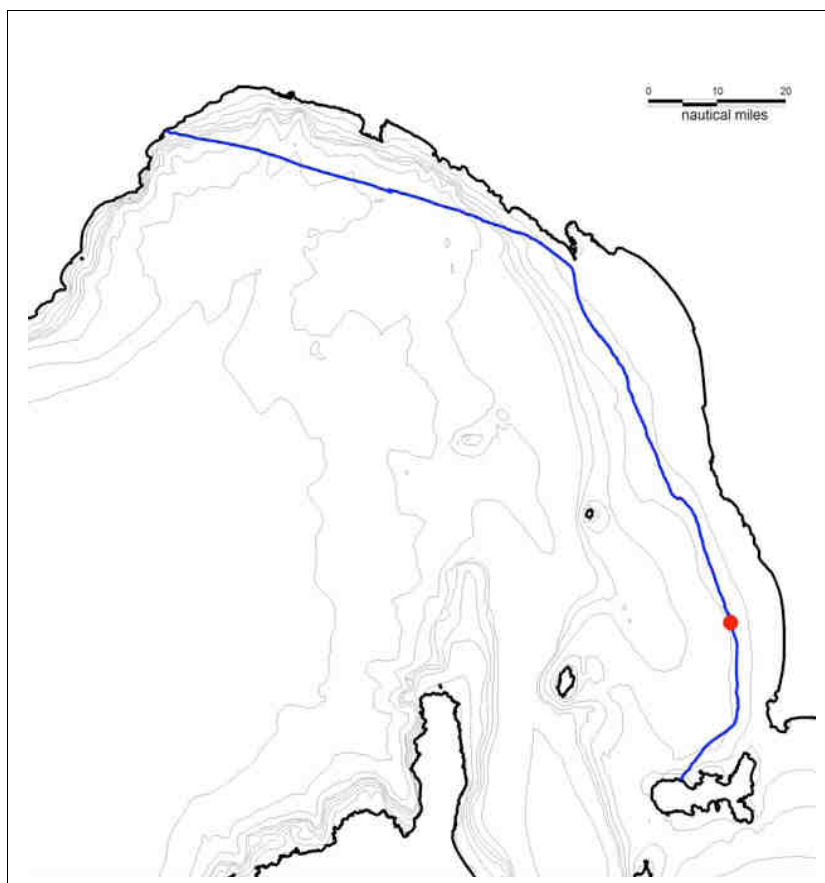


**Figure 14.** Campagne C. Sortie n° 10 du 07/04/11. Parcours et position des observations.



**Figure 15.** Campagne C. Sortie n° 11 du 08/04/11. Parcours et position des observations.





**Figure 16.** Campagne C. Sortie n° 12 du 09/04/11. Parcours et position des observations.

### 3. OBSERVATIONS D'AUTRES ESPÈCES

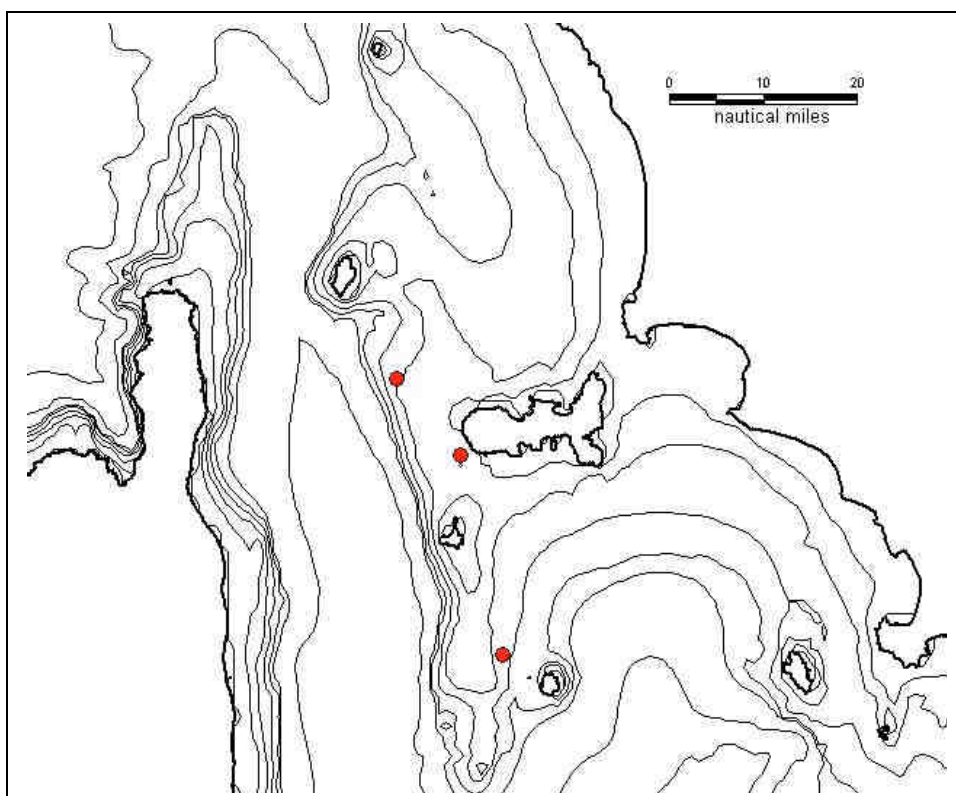
Pendant les échantillonnages effectués au cours des trois campagnes A, B et C, on a observé d'autres espèces que le *Tursiops truncatus*, notamment le rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) et le dauphin bleu et blanc (*Stenella coeruleoalba*).

Les tableaux 7 et 8 indiquent respectivement le code d'identification de la sortie, la date et les coordonnées géographiques (en degrés) qui correspondent aux observations des deux espèces.

La position des observations est reportée dans les figures 17 et 18.

**Tableau 7.** *Balaenoptera physalus*. Observations effectuées pendant les campagnes A et C, en 2010-2011. Les coordonnées (en degrés) et le nombre d'individus par observation et sortie quotidienne y sont reportés.

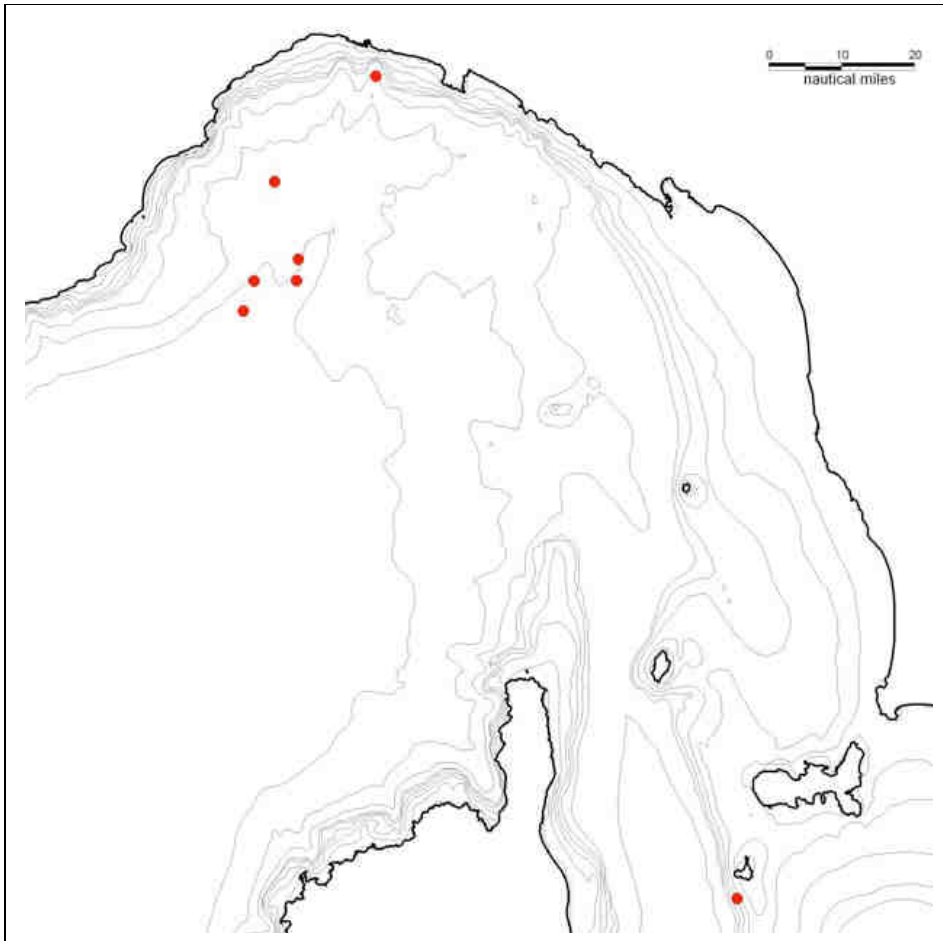
| ID de la sortie | Date     | Coordonnées  |             | Nb. d'individus |
|-----------------|----------|--------------|-------------|-----------------|
| 2               | 23/10/10 | 42.857017° N | 9.944833° E | 1               |
| 11              | 08/04/11 | 42.726717° N | 10.09700° E | 1               |
| 11              | 08/04/11 | 42.381350° N | 10.19600° E | 1               |



**Figure 17.** *Balaenoptera physalus*. Observations effectuées pendant les campagnes A et C, en 2010-2011

**Tableau 8.** *Stenella coeruleoalba*. Observations effectuées pendant les campagnes A, B et C, en 2010-2011. Les coordonnées (en degrés) et le nombre d'individus par observation et sortie quotidienne y sont reportés.

| ID de la sortie | Date     | Coordonnées  |              | Nb. d'individus |
|-----------------|----------|--------------|--------------|-----------------|
| 4/b             | 24/01/11 | 43.816617° N | 8.534117° E  | -               |
| 4/b             | 24/01/11 | 43.882900° N | 8.566617° E  | -               |
| 4/b             | 24/01/11 | 43.883233° N | 8.697100° E  | 15              |
| 4/b             | 24/01/11 | 43.930267° N | 8.703100° E  | -               |
| 4/b             | 24/01/11 | 44.100817° N | 8.629983° E  | 5               |
| 6               | 11/03/11 | 44.332533° N | 8.941933° E  | 7               |
| 9               | 06/04/11 | 42.525267° N | 10.053233° E | 25              |



**Figure 18.** *Stenella coeruleoalba*. Observations réalisées pendant les campagnes effectuées avec l'embarcation Menkab (voir Annexe I), en 2010-2011

#### 4. DONNÉES COMPLÉMENTAIRES

Les données complémentaires, dont la liste est présentée ci-après, sont mises à disposition par le DIBIO pour de futures élaborations. Avec les données obtenues à partir des campagnes GIONHA, elles pourront être utilisées pour les applications ultérieures, sur la base d'un contrat spécifique de collaboration entre l'ARPAT et le DIBIO.

A) L'ANALYSE DE LA POPULATION du grand dauphin dans l'aire du projet GIONHA prévoit l'estimation de l'abondance de l'espèce, l'analyse des déplacements des animaux et l'examen de la structure sociale des groupes en vue d'évaluer les associations temporaires et/ou permanentes entre individus. À ces fins on devrait demander :

- 1) d'effectuer une analyse qualitative des données photographiques à disposition en attribuant à chaque photographie un niveau de qualité en se basant sur six indices différents (mise au point, espace occupé de la photo en %, inclination, exposition, orientation, partie visible en %). Seules les données dont la qualité d'ensemble est élevée seront utilisées pour les analyses successives.
- 2) de réaliser des comparaisons photographiques (MATCHING) pour l'application de techniques de « capture-recapture ».

- 3) d'estimer l'abondance de la proportion d'animaux marqués dans la population et ensuite d'estimer l'abondance totale de la population en utilisant les modèles suivants : Petersen, Schanbel, Jolly-Seber, Mortality, Mortality + trend, Reimmigration, Reimmigration + Mortality. Le RÉSULTAT de cette analyse sera validé sur la base de la valeur de la variation standard relative de l'estimation d'abondance et sur la base de l'Akaike Information Criterion.
- 4) de quantifier les mouvements à l'intérieur de l'aire étudiée afin d'évaluer si la population est ouverte ou fermée.
- 5) d'analyser la structure sociale des groupes au moyen des outils suivants : Half Weigh index, Simple Ratio, Algorithme de Girvan-Newman définissant le modularity index et l'assortative mixing, accompagné d'une représentation graphique du réseau social (Social Network), utile afin de repérer d'éventuels « brokers » (individus de liaison) au sein de la population.
- 6) de mener des analyses temporelles des associations en vue d'évaluer comment les relations entre les individus varient dans le temps.

**B) CARTOGRAPHIE PAR HABITAT ET DÉFINITIONS D'ÉVENTUELLES ZONES SPÉCIALES DE CONSERVATION (ZSC) comprenant la réalisation de :**

- 1) Cartes thématiques SIG relatives à la distribution des observations dans l'aire étudiée (détail 1 mille<sup>2</sup>).
- 2) Cartes thématiques SIG de l'effort d'échantillonnage dans l'aire étudiée (détail 1 mille<sup>2</sup>).
- 3) Cartes thématiques SIG du taux de rencontre dans l'aire étudiée (détail 1 mille<sup>2</sup>).
- 4) Cartographie de la probabilité de rencontre aux moyens des TECHNIQUES D'INTERPOLATION GÉOSTATISTIQUE (détail 1 mille<sup>2</sup>) en utilisant et en comparant des méthodes déterministes et fondées sur les stocks (Inverse Distance to a Power, Kriging, Minimum Curvature, Modified Shepard's Method, NaturalNeighbor, Nearest Neighbor, Triangulation with Linear Interpolation).
- 5) Représentation géoréférencée de l'interpolation jugée « la meilleure » en se basant sur l'analyse du variogramme de l'interpolation.

**4.1 Données complémentaires des campagnes de recherche menées par le DIBIO au cours de la période 2005-2009**

Au total, la base de données du DIBIO relative aux années 2005-2009 comprend **251** individus photo-identifiés du côté gauche et **240** du côté droit. Parmi eux, **205** individus ont été identifiés des deux côtés.

Au cours de la période prise en considération, les recaptures ont été de **162** pour les exemplaires identifiés du côté gauche, avec un minimum de 2 recaptures et un maximum de 8 recaptures par exemplaire. Pour les exemplaires identifiés du côté droit, les recaptures ont été au nombre de 150, avec un minimum de 2 recaptures et un maximum de 7 recaptures par exemplaire.

**Tableau 9.** BASE DE DONNÉES DIBIO. Effort d'échantillonnage annuel des campagnes consacrées à l'étude du grand dauphin.

| Année | Nb. de sorties | Effort (milles) |
|-------|----------------|-----------------|
| 2005  | 8              | 754             |
| 2006  | 73             | 3567            |
| 2007  | 8              | 582             |
| 2008  | 3              | 257             |
| 2009  | 2              | 156             |

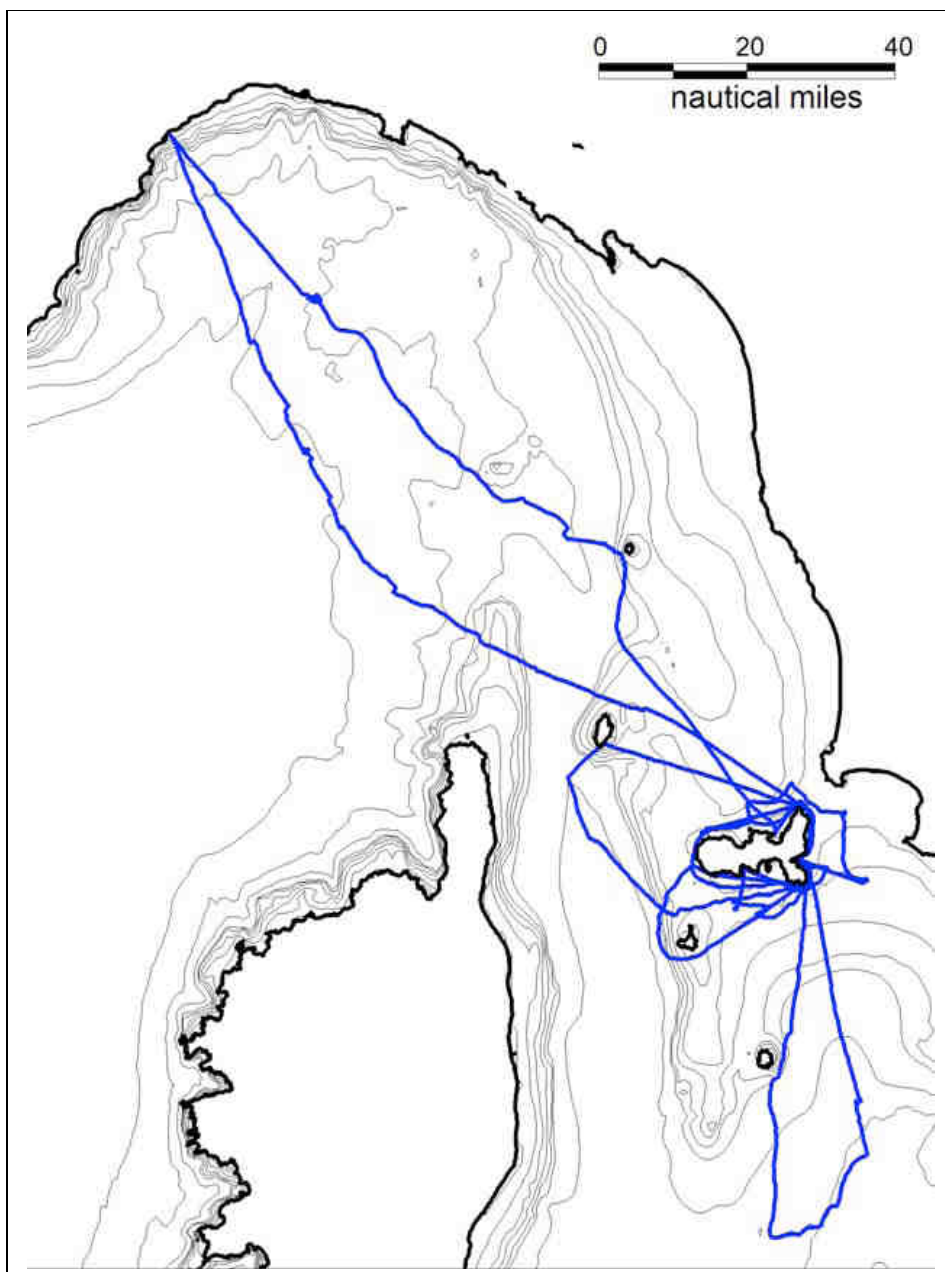
**Tableau 10.** BASE DE DONNÉES DIBIO. Grand dauphin, nombre d'observations et nombre d'exemplaires observés chaque année.

| Année | Nb. d'observations | Estimation du nb. total d'exemplaires |
|-------|--------------------|---------------------------------------|
| 2005  | 9                  | 251                                   |
| 2006  | 49                 | 228                                   |
| 2007  | 17                 | 180                                   |
| 2008  | 3                  | 52                                    |
| 2009  | 2                  | 15                                    |

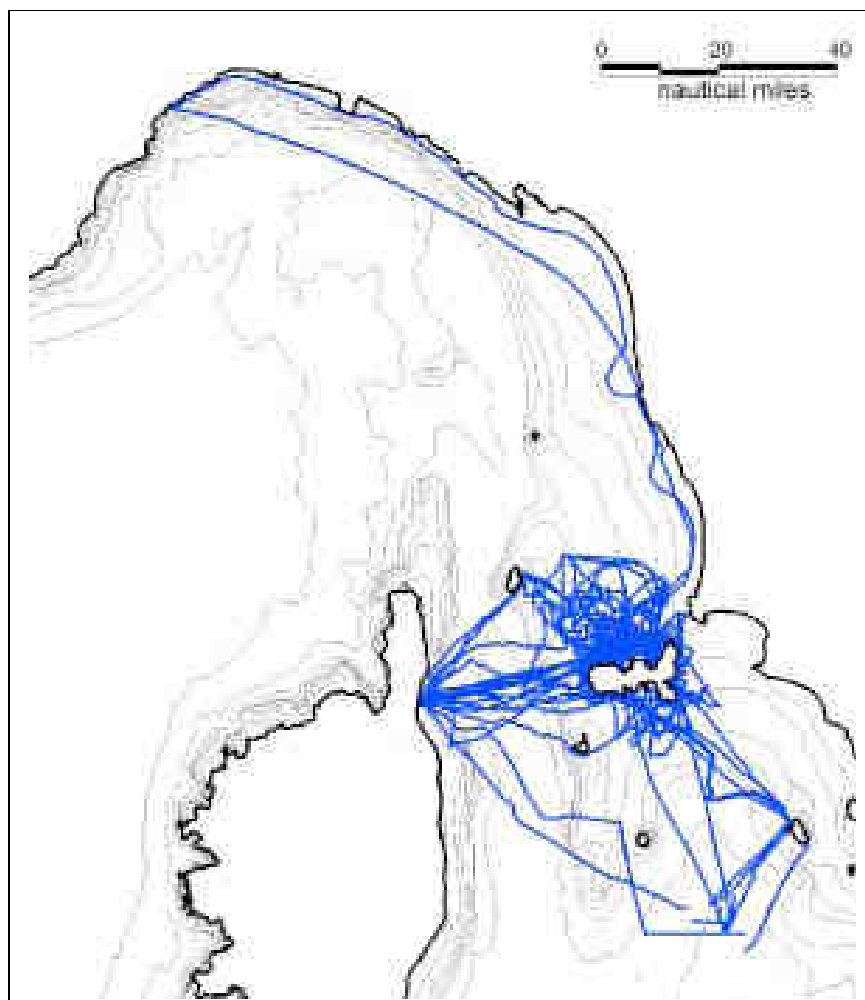
**Tableau 11.** BASE DE DONNÉES DIBIO. Grand dauphin, nombre d'exemplaires photo-identifiés chaque année.

| Année | Nb. d'exemplaires photo-identifiés (côté gauche) | Nb. d'exemplaires photo-identifiés (côté droit) |
|-------|--|---|
| 2005  | 54   | 51  |
| 2006  | 118  | 111   |
| 2007  | 59   | 60  |
| 2008  | 18   | 16  |
| 2009  | 2  | 2   |

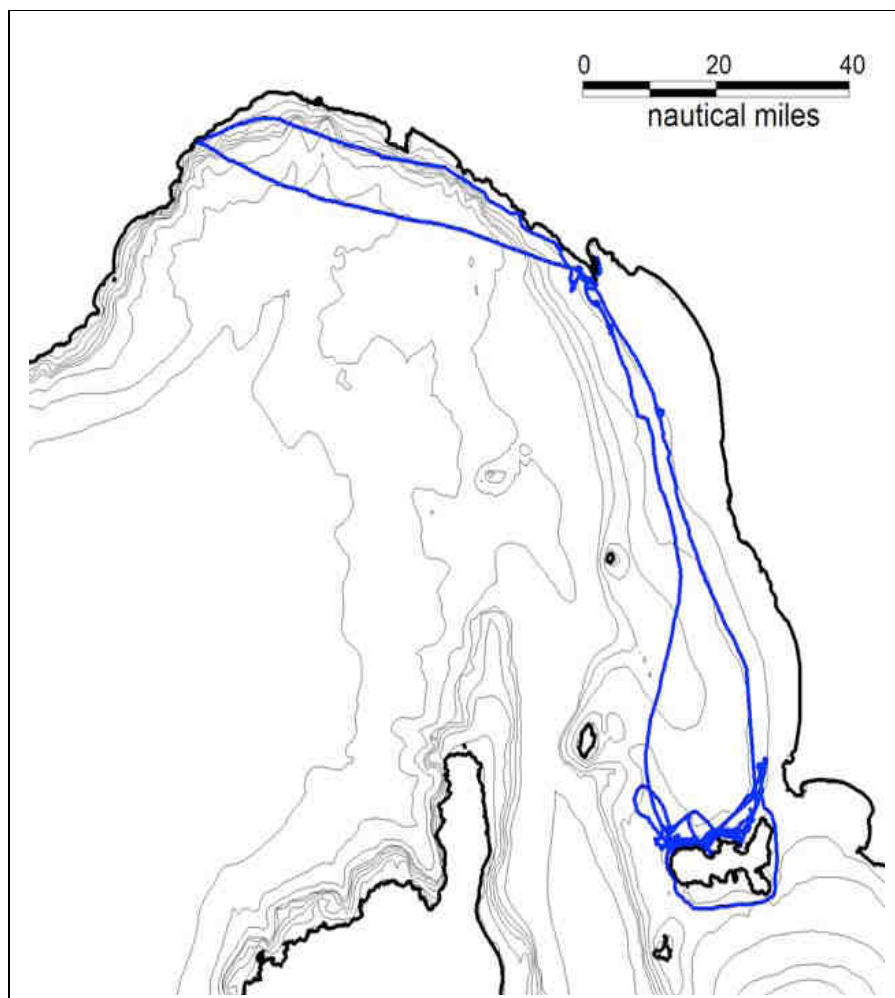
Les figures 19 à 23 illustrent de façon synthétique la route suivie pendant les échantillonnages menés entre 2005 et 2009.



**Figure 19.** BASE DE DONNÉES DIBIO. Grand dauphin, parcours effectués au cours de l'année 2005.

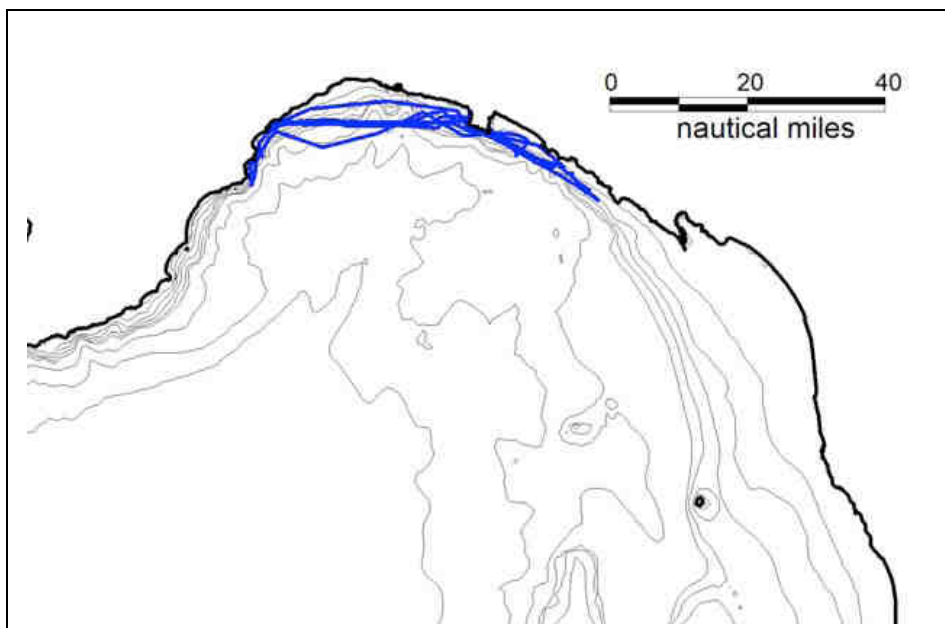


**Figure 20.** BASE DE DONNÉES DIBIO. Grand dauphin, parcours effectués au cours de l'année 2006.

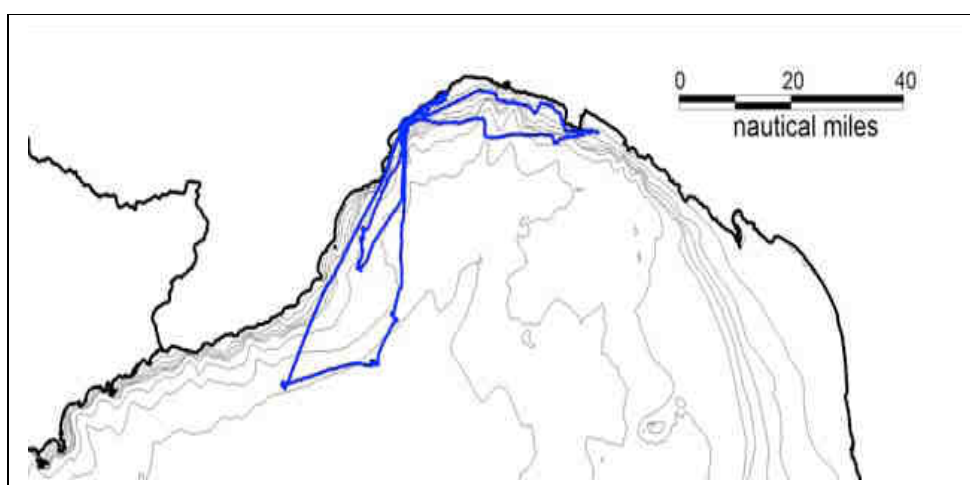


**Figure 21.** BASE DE DONNÉES DIBIO. Grand dauphin, parcours effectués au cours de l'année 2007.



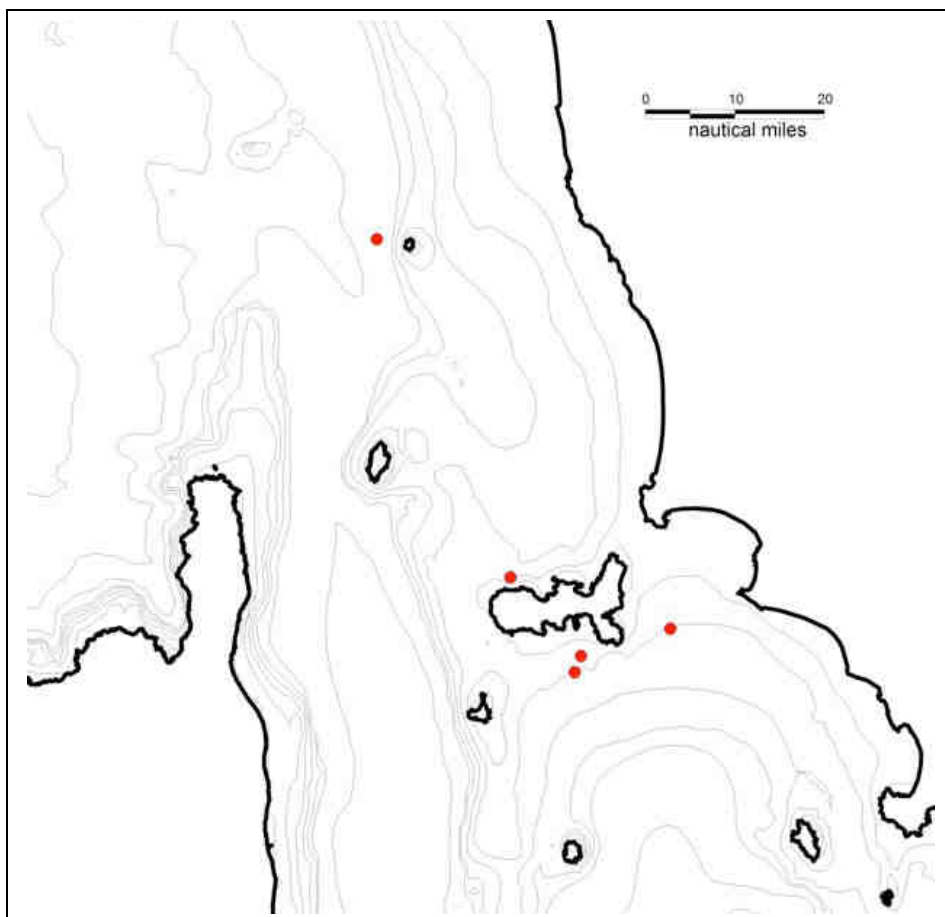


**Figure 22.** BASE DE DONNÉES DIBIO. Grand dauphin, parcours effectués au cours de l'année 2008.

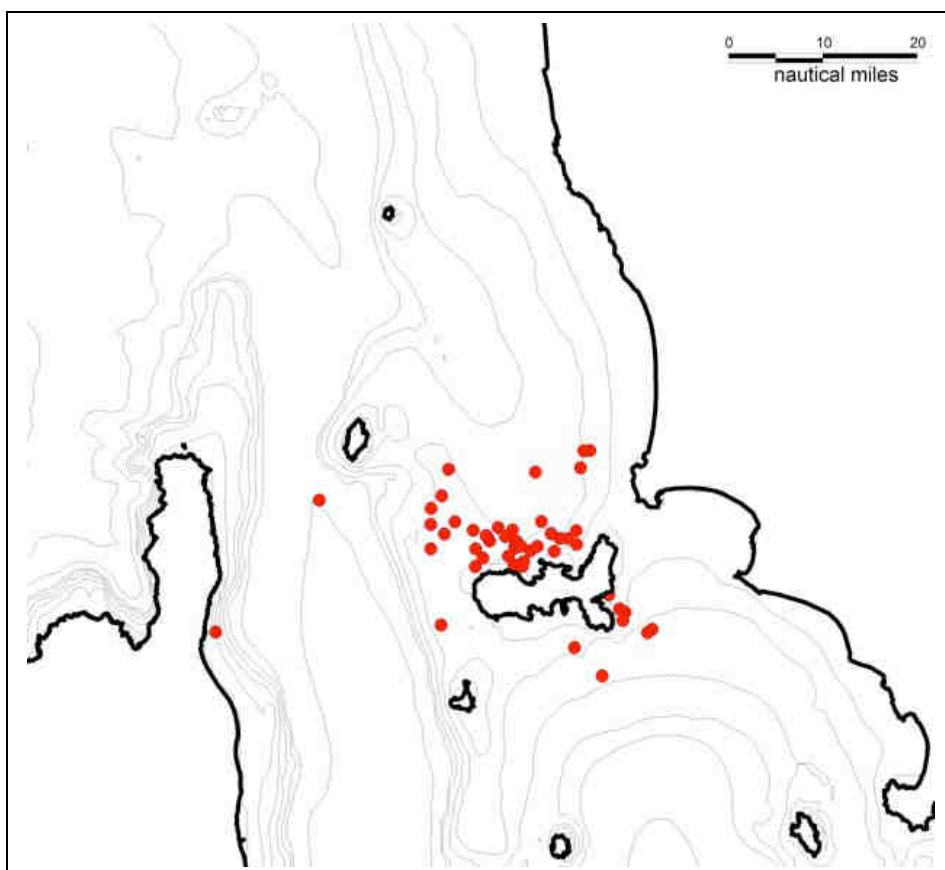


**Figure 23.** BASE DE DONNÉES DIBIO. Grand dauphin, parcours effectués au cours de l'année 2009.

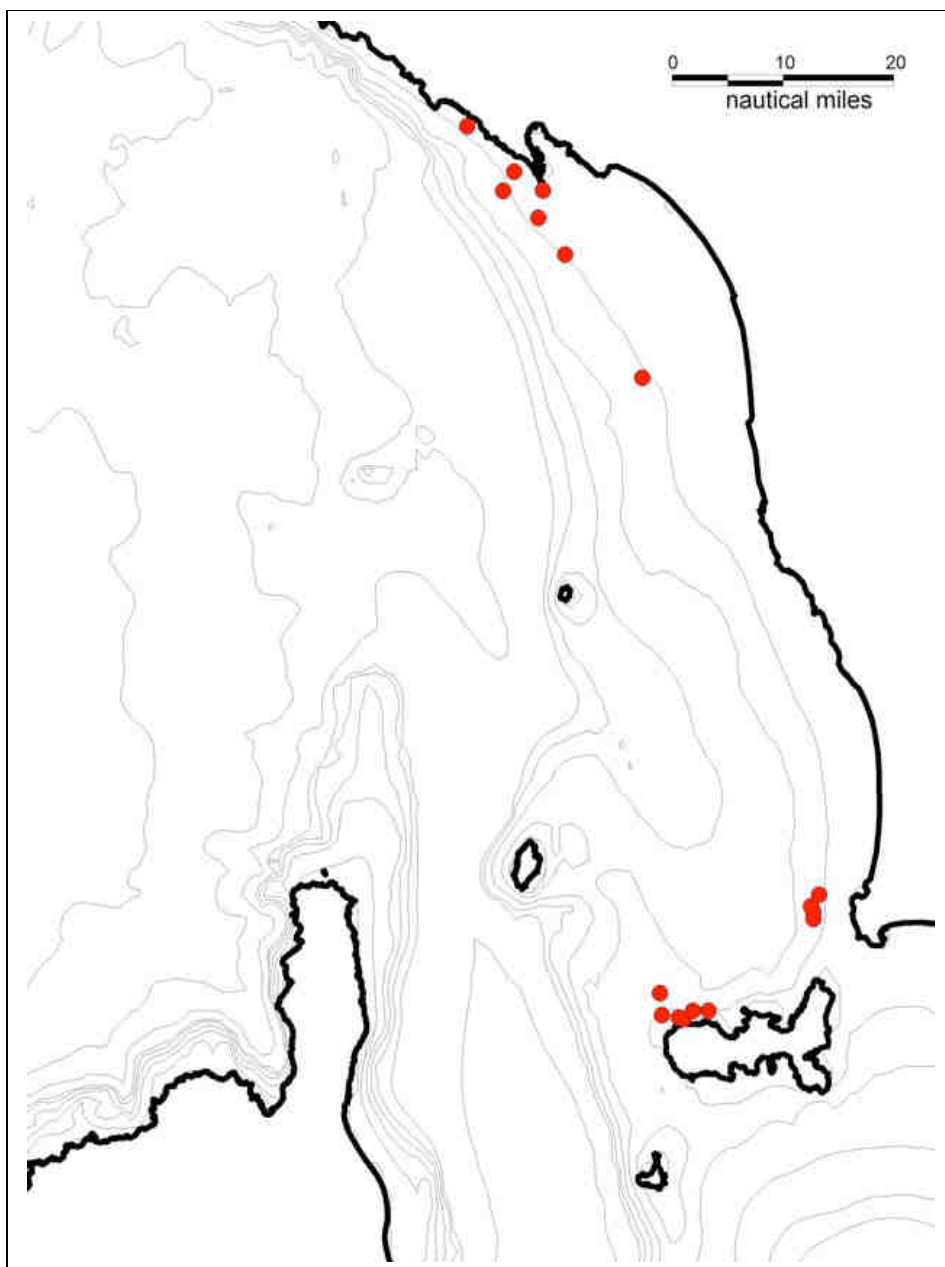
Les figures 24 à 28 illustrent la distribution des observations effectuées chaque année pendant les campagnes menées entre 2005 et 2009.



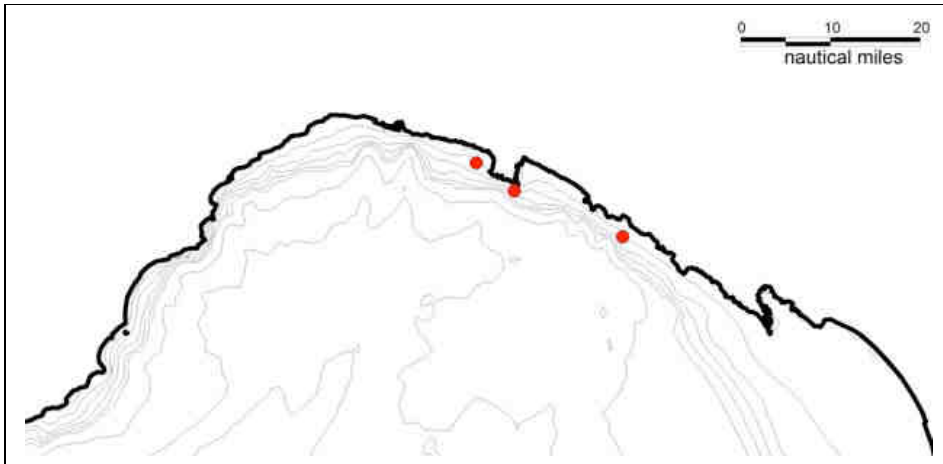
**Figure 24.** BASE DE DONNÉES DIBIO. Grand dauphin, observations effectuées au cours de l'année 2005.



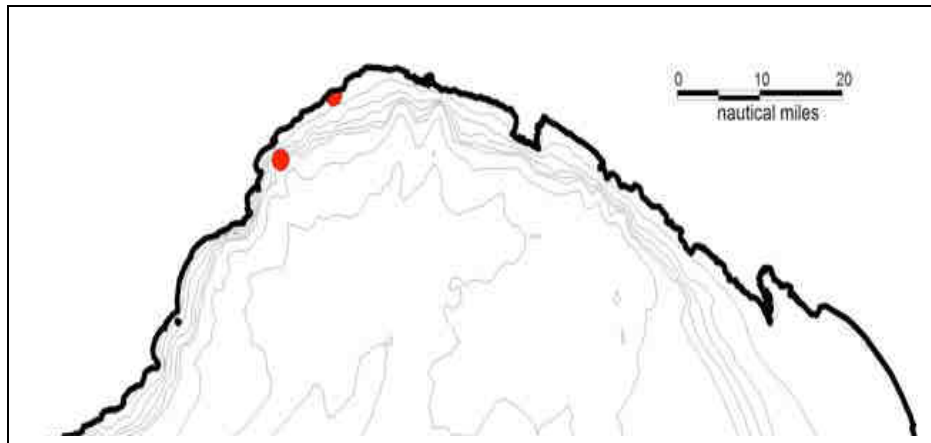
**Figure 25.** BASE DE DONNÉES DIBIO. Grand dauphin, observations effectuées au cours de l'année 2006.



**Figure 26.** BASE DE DONNÉES DIBIO. Grand dauphin, observations effectuées au cours de l'année 2007.



**Figure 27.** BASE DE DONNÉES DIBIO. Grand dauphin, observations effectuées au cours de l'année 2008.

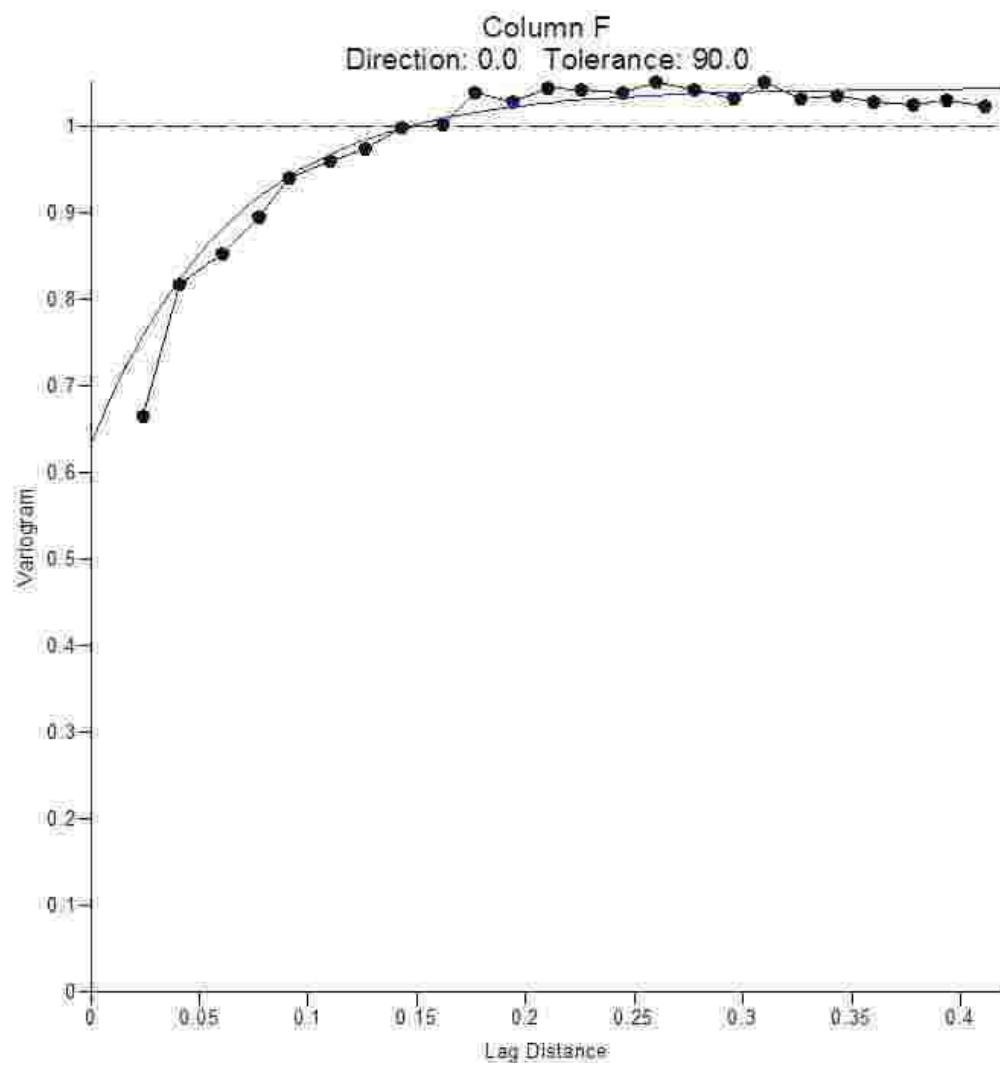


**Figure 28.** BASE DE DONNÉES DIBIO. Grand dauphin, observations effectuées au cours de l'année 2009.

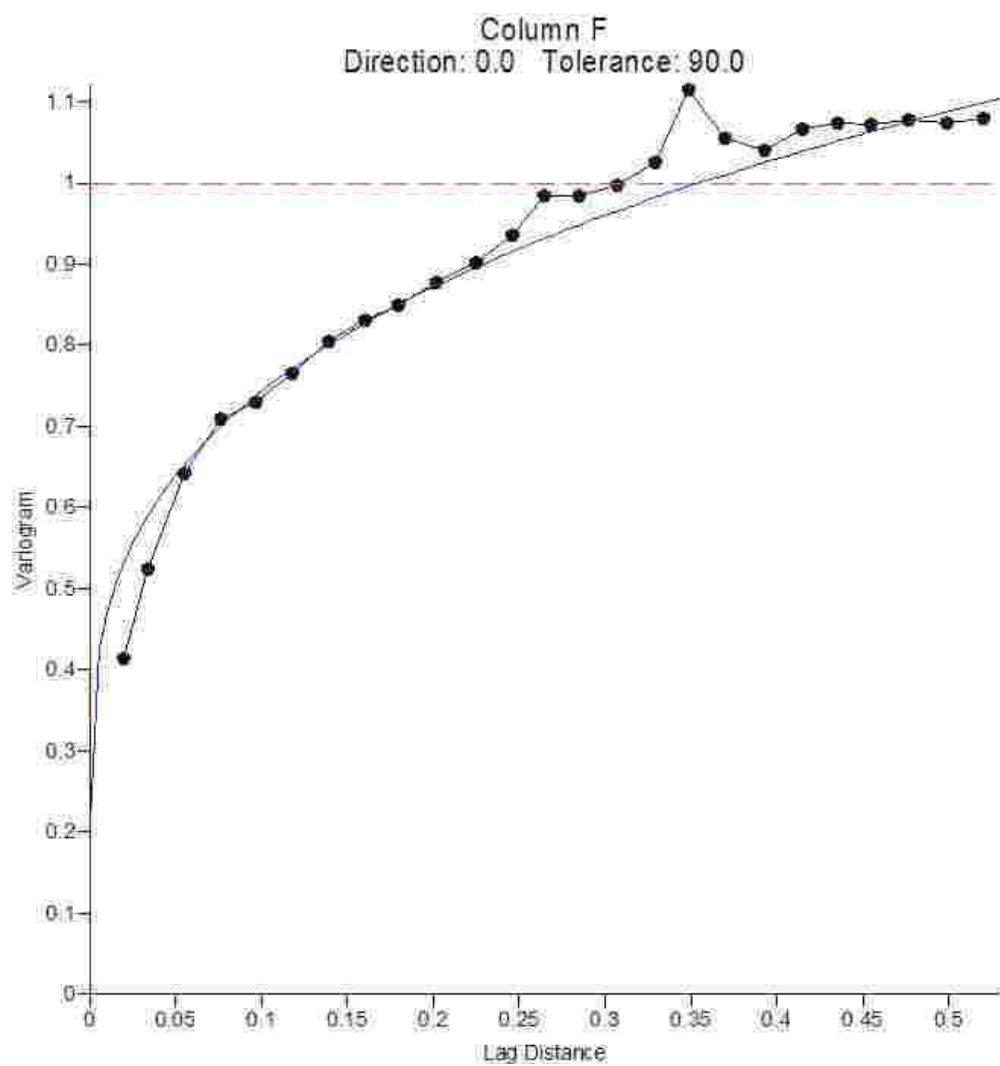
## 5. ÉLABORATIONS PRÉLIMINAIRES

Afin de pouvoir appliquer les techniques géostatistiques et en vue de vérifier les procédures, les analyses et l'efficacité descriptive des modèles choisis pour l'élaboration des données, on a effectué des élaborations préliminaires.

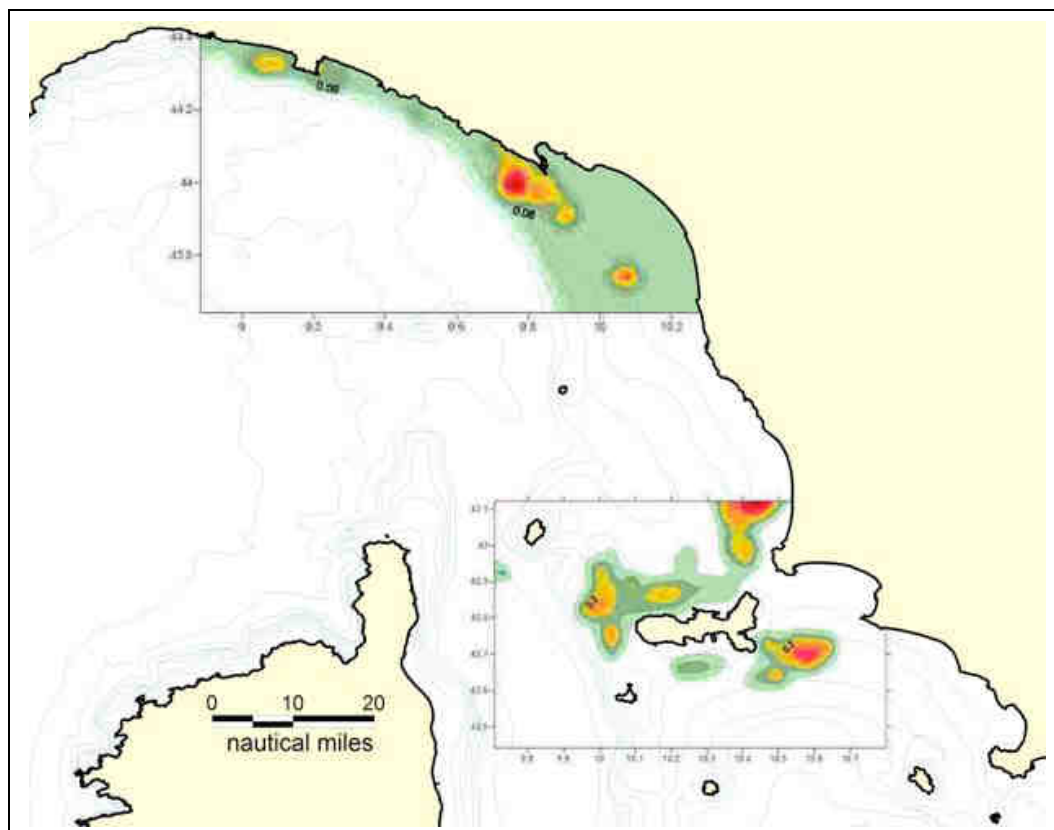
À des fins explicatives, on a reporté ci-après le résultat préliminaire de la cartographie élaborée au moyen de techniques géostatistiques dites *KRIGING METHOD*. Comme on l'a souligné précédemment, ces élaborations seront réalisées sur la base d'un contrat spécifique.



**Figure 29.** Variogramme correspondant à l'Archipel toscan



**Figure 30.** Variogramme correspondant à la Ligure orientale



**Figure 31.** Élaboration préliminaire KRIGING.

## ANNEXE I

### PLATE-FORME D'ÉCHANTILLONNAGE

Les données utilisées ont été collectées en l'espace de six ans (2005-2011) et représentent un total de **7277** milles parcourus en Ligurie et dans l'Archipel toscan au moyen de trois embarcations :

#### 1. Le MENKAB

L'embarcation est dotée d'une coque de type RIB – modèle S33 modifié. D'une longueur de 11 m et d'une largeur de 3,5 m, elle dispose de deux moteurs inboard turbo diesel (Yanmar, 315 cv chacun), avec hélice de surface, Jolly Drive. Le réservoir a une capacité de 470 l et l'embarcation a une autonomie de 200 milles. Le Menkab peut atteindre une vitesse maximale de 40 nœuds. Pendant l'échantillonnage, elle n'était que de 1,5 à 7 nœuds. Cette embarcation peut accueillir jusqu'à 12 personnes à son bord + 1000 kg de matériel.





**Figure 32.** L'embarcation MENKAB utilisée pour les campagnes B et C.

## **2. L'ADRIATICA**

Sloop (navire à voile avec un seul mât) d'une longueur hors tout de 21,34 m et d'une largeur maximale de 5,45 m. Ses voiles principales sont une brigantine de 86 m<sup>2</sup> et un génois de 113 m<sup>2</sup> (qui peut être enroulé). Son spinnaker fait 360 m<sup>2</sup>. Le moteur est un Volvo Penta TAMD 60C.



**Figure 33.** L'embarcation ADRIATICA utilisée pour la campagne A.

### **3. L'ALCYON**

Ketch de type norvégien dont la coque est en aluminium et les tralicci en bois lamellaire. La coque a une longueur totale de 14 m sur 4 m de large. L'Alcyon peut embarquer jusqu'à 8 personnes. Il possède un VHF Sailor fixe et un VHF Simrad Mobile. Son réservoir en carburant a une capacité de 500 litres. Le grand mât est haut de 15,80 m et le mât d'artimon de 12,02 m.



**Figure 34.** L'embarcation ALCYON utilisée pour les échantillonnages DIBIO 2006

-----

## **ANNEXE II**

### **PHOTO-IDENTIFICATION**

### **PROTOCOLE D'ÉCHANTILLONNAGE**

#### **1. Fiches**

Trois types différents de fiches cartonnées sont remplis à bord:

**1.1 Fiche de navigation :** il s'agit d'une sorte de résumé de l'échantillonnage quotidien. Elle est remplie toutes les 20 minutes ou bien à chaque fois qu'une observation ou une autre activité est réalisée, par exemple les écoutes au moyen de l'hydrophone, la mesure *in situ* de la température et de la salinité, l'échantillonnage de plancton (celles-ci ne sont effectuées qu'à bord du Menkab). On y reporte la position de l'embarcation, la vitesse de croisière et l'activité (effort on/off, observation). En l'absence de GPS à bord, la fiche de navigation est le seul élément qui permet de reconstruire la route suivie et donc le calcul de l'effort d'échantillonnage.

En cas d'observation d'un animal, celle-ci est indiquée à l'aide d'un code (par ex. « tt » pour le grand dauphin) et accompagnée des données nécessaires pour l'échantillonnage à distance (route suivie par l'embarcation, position et distance de l'animal). On note aussi le nombre de milles parcourus et les tours des moteurs droit et gauche (ces dernières annotations sont enregistrées seulement à bord du Menkab pour permettre un suivi continu de l'activité).

**1.2 Fiche Météo :** Elle contient les informations qui concernent l'état de la mer, la force et la direction du vent (selon l'échelle de Beaufort), la couverture du ciel ou encore la présence d'autres embarcations (nombre et typologie) dans l'aire d'échantillonnage. On la remplit toute les 30 minutes et au moment de chaque observation. Les informations concernant les conditions météo sont utilisées pour effectuer un écrémage du nombre de milles parcourus : on ne retient en effet dans l'analyse que les milles parcourus dans des conditions météo-marines dont la valeur est inférieure à 3 sur l'échelle de Beaufort. À des niveaux supérieurs, l'observation ne peut pas être menée correctement.

**1.3 Fiche d'observation :** pour le grand dauphin, on utilise une fiche qui contient des informations sur l'observation effectuée et en particulier, outre la position et l'heure, le nombre d'individus du groupe (estimations min., max. et optimale), la présence de petits, celle d'espèces associées ainsi que des données sur le comportement des animaux en général et leur nage en particulier (immersion/émersion). La route suivie par l'embarcation est enregistrée grâce à un GPS portable (E-trex – Garmin) qui enregistre la position de l'embarcation (en même temps que sa vitesse et sa direction).

-----

## 2. Photo-id

Le protocole prévoit de photographier de façon aléatoire l'aire de la nageoire dorsale, perpendiculairement à l'axe de l'animal et indépendamment du niveau de marquage des animaux rencontrés (signes et entailles sur la nageoire dorsale). On tend à photographier de façon séquentielle la nageoire dorsale des individus. La méthode la plus efficace consiste à anticiper l'émersion du sujet, de façon à réussir à photographier l'ensemble de la séquence respiratoire qui correspond à 3-6 photogrammes par individu. Il apparaît fondamental de réussir à photographier les animaux des deux côtés, droit et gauche, ce qui permet une identification complète de l'exemplaire.

À chaque observation, on enregistre en outre d'autres paramètres :

- Présence/absence de bateaux de pêche à proximité du groupe
- Données sur le comportement
- Données sur les profils d'émersion/immersion

## ANALYSE DES DONNÉES

### 1. Comparaisons (*Matching*)

Les exemplaires sont reconnus à partir du profil de leur nageoire dorsale et de la présence de marques naturelles sur cette nageoire et sur les flancs.

Chaque photographie est examinée et comparée avec celles de la base de données pour y être ensuite insérée. Si l'exemplaire n'a pas été vu auparavant, on lui assigne un nouveau code d'identification. Ce dernier est composé des données suivantes :

1. date de première observation.
2. côté du corps observé avec la lettre L (*left*) pour le côté gauche et la lettre R (*right*) pour le côté droit.
3. nombre d'exemplaires aperçus lors de l'observation.
4. nombre de fois où l'individu en question a été vu.
5. en plus, si on possède des photographies des deux côtés de l'individu, on lui attribue :
  - un nom qui lui est propre.

- un numéro progressif.

Si l'exemplaire analysé s'avère être une recapture, son nom particulier, son numéro progressif et son code d'identification restent inchangés. La seule exception est fournie par la valeur 4. qui progresse.

-----

Rapport établi sous la direction des personnes suivantes :

Responsables DIBIO pour le projet GIONHA

Mme Jessica Alessi

Mme Cristina Fiori

M. Mehdi Aissi

Responsable scientifique du contrat ARPAT-DIBIO

M. Maurizio Würtz

Gênes, 11 mai 2011