MONITORING FERRY:
COLLECTE DE DONNEES HIVERNALES

- Rapport Final -
Décembre 2012

Réalisé par :
DI-MEGLIO Nathalie (écoOcéan Institut – GIS 3M)
DAVID Léa (écoOcéan Institut – GIS 3M)
SERRE Sandrine (écoOcéan Institut – GIS 3M)

En partenariat avec :
Corsica Ferries Sardinia Ferries
MONITORING FERRY : COLLECTE DE DONNEES HIVERNALES
Convention n°12-036

RAPPORT FINAL
Décembre 2012

Rédigé par :
DI-MEGLIO Nathalie (écoOcéan Institut – GIS 3M)
DAVID Léa (écoOcéan Institut – GIS 3M)
SERRE Sandrine (écoOcéan Institut – GIS 3M)

En partenariat avec :
Corsica Ferries Sardinia Ferries

Programme financé par le Sanctuaire PELAGOS partie française, Ministère de l'environnement français, via le GIS3M.
LES PARTENAIRES DE CETTE ETUDE

Responsables scientifiques :
Léa DAVID et Nathalie DI-MEGLIO - EcoOcéan Institut

LES PARTENAIRES LOGISTIQUES

Pour les embarquements :
Corsica and Sardinia Ferries
I. INTRODUCTION................................................................................................................. 6

II. MATERIEL ET METHODE ............................................................................................. 7

II.A. Période et zone d'étude .................................................................................................. 7

II.B. Méthode .......................................................................................................................... 7
   1. Les données ...................................................................................................................... 7
   2. Les analyses ...................................................................................................................... 9

III. RESULTATS...................................................................................................................... 10

III.A. Observations de cétacés .............................................................................................. 10

III.B. Situation de collision..................................................................................................... 15

BIBLIOGRAPHIE.................................................................................................................... 22
LISTE DES FigURES

Figure 1. Zone d’étude ................................................................. 7
Figure 2. Composition spécifique des observations réalisées entre octobre et décembre 2012 sur les transects Toulon - Ajaccio. ...................................................... 11
Figure 3. Taux moyens de rencontre spécifiques sur les transects Toulon- Ajaccio (observation.100 km⁻¹) entre octobre et décembre 2012. ........................................ 12
Figure 4. Cartes de distribution des observations et des taux de rencontre des cétacés réalisés entre octobre et décembre 2012 sur le transect Toulon-Ajaccio... 13
Figure 5. Positionnement des situations de collision observée lors des traversées en ferry entre octobre et décembre 2012 ............................................. 15
Figure 6. Composition spécifique des observations réalisées entre octobre et novembre 2011 sur les transects Toulon - Ajaccio.................................................. 17
Figure 7. Cartes de distribution des observations et des taux de rencontre des cétacés réalisés entre octobre et novembre 2011 sur le transect Toulon-Ajaccio... 18

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Synthèse des données concernant les traversées ................... 10
Tableau 2. Synthèse spécifique du nombre de contacts et d’individus de cétacés rencontrés lors des transects Toulon/Ajaccio entre octobre et décembre 2012......................................................................................................................... 10
Tableau 3. Taux moyens de rencontre (ER) mensuels sur les transects Toulon- Ajaccio (observation.100 km⁻¹). ......................................................................................................................... 11
I. INTRODUCTION

Ce travail est la continuité de l’étude réalisée précédemment par EcoOcéan Institut en partenariat avec Souffleurs d’écume, CIMA Foundation, Accademia del Leviatano et ISPRA : Convention n°11-011-83400 «Monitoring ferry : suivi saisonnier des populations de cétacés et validation de l’intérêt de REP CET en termes de monitoring». Une partie de l’étude n’ayant pu être faite, il a été envisagé en contrepartie de réaliser, dans le cadre d’un suivi annuel des populations de cétacés du Sanctuaire PELAGOS, l’acquisition de nouvelles données hors saison estivale.

Cette étude a deux objectifs. Le premier vise à poursuivre la collecte des données sur les cétacés du Sanctuaire PELAGOS à bord des ferries joignant Toulon à Ajaccio durant une période sous-échantillonnée : l’hiver. Le second a pour objectif de minimiser les collisions entre navires marchands et grands cétacés (suite des études E1 et E2, en accord avec les recommandations émises lors du workshop conjoint IWC/ACCOBAMS de 2010) en :
- relevant des informations sur les situations de collisions constatées lors des traversées en ferry afin d’aider à une meilleure compréhension de ce type d’évènement.
- sensibilisant le personnel naviguant aux risques de collision avec les cétacés.

Les données seront collectées selon le protocole du « fixed line transect » déjà en place et éprouvé par le consortium d’équipes italiennes travaillant depuis plusieurs années sur les lignes de ferries (ISPRA network) et lors de l’étude précédente. Ceci permettra de comparer les résultats et de les analyser en commun ultérieurement.

Enfin, cette étude permet de poursuivre la collaboration franco-italienne et participer de façon pérenne au réseau « Fixed Line Transect » qui se développe depuis 2007 dans le Sanctuaire PELAGOS et en Méditerranée en vue d’un meilleur monitoring des populations de cétacés.
II. MATERIEL ET METHODE

II.A. Période et zone d’étude

Cette étude a été réalisée au cours des mois d’octobre, novembre et décembre 2012. Le suivi des populations de cétacés a été effectué à bord de ferries entre Toulon et Ajaccio (Carte 1). Les embarquements ont été faits à une fréquence de deux fois par mois, soit 6 embarquements programmés entre octobre et novembre 2012.

![Carte 1. Zone d’étude](image)

II.B. Méthode

1. Les données

   a) Cétacés et autres données collectées

   Les données sont collectées par quatre observateurs spécialisés (MMO, Marine Mammal Observer) embarqués sur les ferries de la « Corsica-Sardinia-ferries » à une fréquence de deux fois par mois entre octobre et décembre 2012, sur les traversées allant de Toulon à Ajaccio.

   La méthode de la campagne d'échantillonnage est celle du « transect fixe » (fixed line transect) : les transects fixes étant des routes individuelles prédéfinies qui sont échantillonnées régulièrement. Les données sont collectées selon la méthode du "transect
linéaire" décrite par Buckland et al. (2001). De façon générale, cette méthode consiste à détecter avec un maximum d’efficacité les cétacés le long d’un trajet. Pour ce faire, il est nécessaire de réaliser les transects dans de bonnes conditions et ce, en appliquant rigoureusement plusieurs critères dont les principaux sont :
- la vitesse du bateau tout au long des transects doit être constante.
- les conditions de mer et de vent doivent être inférieures ou égales à 3 Beaufort.
- une observation rigoureuse et continue doit être menée tout au long du transect.
Dans cette étude les observateurs scrutent un secteur situé à 180° vers l’avant du bateau. La surveillance se fait à l’œil nu et les jumelles ne sont utilisées que pour confirmer l’identification et le nombre des animaux.

Lors de chaque observation de cétacés, différentes données sont notées : l’espèce, le nombre d’individus, la présence de jeunes (quantité estimée), le comportement, la direction suivie par les animaux et enfin l’angle d’observation et la distance d’observation. Pour chaque objet (cétacé) détecté, la distance perpendiculaire à l’axe du bateau sera mesurée précisément (distance radiale et angle) au début de l’observation à l’aide de l’échelle graduée des jumelles. L’angle entre la route du bateau et l’observation est déterminé par un compas.

Durant la traversée, la route de chaque transect est enregistrée toutes les minutes par un ordinateur grâce à l’utilisation d’un logiciel de cartographie (Open CPN 2.5.0) relié à un GPS (Global Positionning System). A chaque relevé correspond un horaire, une position en latitude/longitude, le cap et la vitesse du navire et la distance parcourue.
Le relevé de la météorologie se fait au démarrage de l’effort d’observation et ensuite à chaque changement de ses caractéristiques. On note ainsi, la force (en Beaufort) et la direction du vent et de la mer, la visibilité, et l’état du temps (couverture nuageuse, luminosité etc …).
Le nombre de bateaux se trouvant dans le secteur (360°) est également relevé régulièrement sur le parcours et systématiquement lors d’une observation d’animaux.

b) Situation de collision

La présence de grands cétacés détectée sur la trajectoire du navire est immédiatement communiquée à l’équipage responsable de la navigation présent en passerelle. Les paramètres de distance, comportement et direction de nage de l’animal sont également fournis afin que le commandant de bord adapte sa navigation.
La description de chaque situation à risque rencontrée, y compris la procédure mise en place pour éviter la collision, sont décrites et envoyées à la Base de Données Collision du Ship Strike Working Group de la CBI.
2. Les analyses

Le taux de rencontre (ER) a été calculé comme : le nombre d’observations sur 100 kilomètres parcourus en effort de prospection (on-effort) par transect.


La base de données a été intégrée sous ArcView 9.2 pour cartographier la distribution de l’effort de prospection et des différentes espèces. Les analyses spatiales ont été réalisées sur une grille de résolution de 10 km de côté.

Pour chacune des mailles/cellules de la grille, différents paramètres statistiques ont été calculés :

- l’effort de prospection \( d_i \) (ou kilomètres parcourus on-effort) ;
- la quantité d’observation \( n_i \) ;
- le taux de rencontre (Encounter rate) \( ER_i \) équivalent à \( n_i/d_i \) ;
- la richesse en espèce \( m_i \) (équivalent au nombre d’espèces observées) ;
- le taux de richesse en espèces rencontrées, \( TM_i \) équivalent à \( m_i/d_i \).

Les cartes de distribution ont été réalisées par mois et sur l’ensemble de la période (octobre-décembre 2012).
III. RESULTATS

III.A. Observations de cétacés

Au total, 5 traversées entre Toulon et Ajaccio ont pu être réalisées entre octobre et décembre 2012, mais seules 4 ont fait l'objet d'observation en effort : les conditions météorologiques s'étant dégradées rapidement lors de la cinquième traversée (Tableau 1) et ayant rendu infaisible la sixième traversée prévue.

Tableau 1. Synthèse des données concernant les traversées

<table>
<thead>
<tr>
<th>Date des traversées</th>
<th>Observations</th>
<th>Commentaire</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>13 octobre 2012</td>
<td>Oui, en effort</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>25 octobre 2012</td>
<td>Oui, en effort</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>18 novembre 2012</td>
<td>Oui (hors effort)</td>
<td>Embarquement réalisé mais mauvaises conditions météorologiques</td>
</tr>
<tr>
<td>25 novembre 2012</td>
<td>Oui, en effort</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2 décembre 2012</td>
<td>Non</td>
<td>Annulée pour cause de mauvaises conditions météorologiques</td>
</tr>
<tr>
<td>9 décembre 2012</td>
<td>Oui, en effort</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Au cours de ces cinq transects, 31 observations ont été réalisées (soit 133 animaux dénombrés) en 24h08 d'observation dont 20h30 d'observation « en effort ». Au total, 4 espèces ont pu être observées entre octobre et décembre 2012 sur les huit qui fréquentent régulièrement le Sanctuaire PELAGOS : *Stenella coeruleoalba*, *Grampus griseus*, *Balaenoptera physalus* et *Physeter macrocephalus* (Tableau 2).

Tableau 2. Synthèse spécifique du nombre de contacts et d'individus de cétacés rencontrés lors des transects Toulon/Ajaccio entre octobre et décembre 2012.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Espèce</th>
<th>Nb d'observation</th>
<th>Nb d'individu</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Rorqual commun (<em>Balaenoptera physalus</em>)</td>
<td>13</td>
<td>18</td>
</tr>
<tr>
<td>Dauphin de Risso (<em>Grampus griseus</em>)</td>
<td>1</td>
<td>18</td>
</tr>
<tr>
<td>Dauphin bleu et blanc (<em>Stenella coeruleoalba</em>)</td>
<td>12</td>
<td>90</td>
</tr>
<tr>
<td>Dauphin sp.</td>
<td>1</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>Cachalot (<em>Physeter macrocephalus</em>)</td>
<td>4</td>
<td>4</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Si l’on tient compte des observations, le peuplement de cétacés entre octobre et décembre 2012 se caractérise par une majorité de rorqual commun (42 % des observations) et de dauphin bleu et blanc (39 % des observations). Le cachalot est aussi très présent en cette saison (13 % des observations). Le dauphin de Risso quant à lui n’a été vu qu’une seule fois (3 % des observations) (Figure 1).

Cependant en termes d’individu, les dauphins bleus et blancs restent dominants sans la zone (67.7 % des individus) tandis que les rorquals communs et les dauphins de Risso ne représentent chacun que 13.5 % des individus rencontrés (Tableau 2).

Tableau 3. Taux moyens de rencontre (ER) mensuels sur les transects Toulon-Ajaccio (observation.100 km⁻¹).
Concernant la distribution des animaux le long du trajet Toulon – Ajaccio on note que globalement le maximum de rencontres avec les cétacés se situe plutôt du côté continental sur les premiers 2/3 du trajet et ce toujours sur des fonds de plus de 2000 mètres quel que soit le mois considéré (Carte 2Carte 2). Cette tendance générale est aussi observée en octobre et en décembre où toutes les espèces ont été vues dans le même secteur avec des taux de rencontre compris au maximum entre 20 et 40 obs.100 km⁻¹ en octobre et plus de 40 obs.100 km⁻¹ en décembre (Carte 2). En novembre par contre, la majorité des observations a été faite au centre de la mer Ligure avec des taux de rencontres compris entre 5 et 40 obs.100 km⁻¹. Durant ce mois l’essentiel des cétacés rencontrés étaient des rorquals communs (62,5 % des observations) alors qu’ils ne représentent que 50 % des observations d’octobre et 11,1% de décembre. Enfin, il est intéressant de noter que du mois d’octobre à décembre toutes les espèces habituellement majoritairement rencontrées sur le talus comme le dauphin de Risso ou le cachalot ont toutes été vues au-delà des fonds de 2000 mètres, et même avec une forte proportion (75 %) des cachalots au centre de la mer Ligure (Carte 2).
<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Observations en effort</th>
<th>Taux de rencontre / maille</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td><img src="image" alt="Observations de cétacés réalisées sur le transect Toulon - Ajaccio Octobre 2012" /></td>
<td><img src="image" alt="Taux de rencontre des cétacés sur le transect Toulon-Ajaccio Octobre 2012" /></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td><img src="image" alt="Observations de cétacés réalisées sur le transect Toulon - Ajaccio Novembre 2012" /></td>
<td><img src="image" alt="Taux de rencontre des cétacés sur le transect Toulon-Ajaccio Novembre 2012" /></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td><img src="image" alt="Observations de cétacés réalisées sur le transect Toulon - Ajaccio Décembre 2012" /></td>
<td><img src="image" alt="Taux de rencontre des cétacés sur le transect Toulon-Ajaccio Décembre 2012" /></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td><img src="image" alt="Observations de cétacés réalisées sur le transect Toulon - Ajaccio Octobre - Décembre 2012" /></td>
<td><img src="image" alt="Taux de rencontre des cétacés sur le transect Toulon-Ajaccio Octobre - Décembre 2012" /></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Carte 2. Cartes de distribution des observations et des taux de rencontre des cétacés réalisés entre octobre et décembre 2012 sur le transect Toulon-Ajaccio.**
La Carte 3 illustre la distribution de la richesse en espèces de cétacés sur la ligne Toulon-Ajaccio en hiver 2012. De manière générale, les cellules où sont observées plus de deux espèces sont au large, au-delà de l'isobathe des 2000 mètres. Les plus grandes richesses spécifiques se sitent au large de Toulon (jusqu'à trois espèces par maille), puis au centre de la Mer Ligure où plusieurs mailles une richesse spécifique de 2.

Carte 3. Carte de répartition de la richesse spécifique (Nb d'espèces par maille) entre octobre et décembre 2012 sur les transects Toulon-Ajaccio.
III.B. Situation de collision

Afin d’avoir de nouveaux éléments pour comprendre les causes de collision entre grands navires et grands cétacés, les observateurs embarqués à bord des ferries collectent toutes les informations sur les cas potentiels et évités de collision lors des traversées. Ils indiquent également toute observation d’animaux détectés sur la trajectoire du navire à l’équipage afin que le navire puisse éviter une collision potentielle.

Sur l’ensemble des trajets effectués durant ces trois mois, un seul cas de situation de collision a été constaté par par EcoOcéan Institut (Carte 4) et a donné lieu au remplissage d’une fiche de renseignement qui sera envoyée à la Base de Données Collision du Ship Strike Working Group de la CBI via l’association Souffleurs d’écume. Il est important de signaler que dans ce cas, le comportement des animaux (remontée en surface devant le bateau) et la présence de nombreux Rorquals dans le secteur (7 individus observés en 10 minutes), explique que ces animaux n’ont été détectés que très proches du bateau malgré une veille constante des observateurs.

Carte 4. Positionnement des situations de collision observée lors des traversées en ferry entre octobre et décembre 2012.
IV. DISCUSSION - CONCLUSION

La collecte de données sur les cétacés lors d’embarquements hivernaux sur les plateformes opportunistes que représentent les ferries s’est une nouvelle fois avérée un succès. Et cela est d’autant plus remarquable que les conditions météorologiques de cette période hivernale ont été difficiles et que les rotations des ferries de jour étaient peu fréquentes. Néanmoins 5 traversées sur les six programmées ont pu être effectuées et des données sur les cétacés ont pu être collectées. Malgré le fait que la partie du trajet située le plus au sud, l’arrivée sur Ajaccio, n’ait pu être couvert visuellement par les observateurs en novembre et décembre pour cause de manque de luminosité (le ferry arrive à 20h00 au port d’Ajaccio et au cœur de l’hiver l’observation s’arrête par manque de lumière vers 17h30), l’ensemble de données collectées est précieux pour notre avancée vers une meilleure connaissance de l’utilisation du Sanctuaire PELAGOS par les cétacés en hiver.

Cette collecte de données en période automnale-hivernale à partir de ferries est la seconde sur ce trajet et fait suite à l’étude que nous avons réalisée en collaboration avec les équipes italiennes (Arcangeli et al., 2012). Il est donc intéressant de comparer les données et les résultats de ces deux hivers successifs : octobre-décembre 2012 et octobre-novembre 2011, les conditions n’ayant permis aucun trajet en décembre 2011). Le protocole d’échantillonnage, la contrainte des rotations de ferries sur les lignes et les conditions météorologiques restreignent le nombre de sorties en mer et donc les données collectées sont peu nombreuses malgré tout. Néanmoins la comparaison des résultats montre qu’il y a des points communs et aussi des différences entre les deux hivers.

Ainsi en 2011, seules deux espèces ont pu être identifiées (Figure 3), le rorqual commun et le dauphin bleu et blanc, contre quatre en 2012. Les petits delphinidés représentent en 2011 la majeure partie du peuplement (76%) contre 42% en 2012. Ce premier hiver les rorquals communs ne représentaient que 18% des observations contre 42% en 2012.

En termes de distribution (Carte 5) les delphinidés se répartissent en 2011 essentiellement dans la première partie du trajet Toulon - Ajaccio, tout comme les rorquals. Un grand cétacé non déterminé a été observé en 2011 dans la zone où rorquals et cachalots ont été vus en hiver 2012. Au final le schéma global est assez similaire entre les deux hivers 2011 et 2012 :
- en octobre la distribution est plus étendue et le nombre d’observations est plus élevé que les mois suivants,
- on observe que l’ensemble de la première partie du transect Toulon-Ajaccio montre des abondances et une richesse spécifique plus importante que la deuxième partie plus au Sud où seul un secteur restreint au large de la Corse semble être attractif.
- les cétacés se trouvent essentiellement au-delà de l’isobathe des 2000 m,

La différence constatée au niveau de la diversité spécifique d’une année sur l’autre est très certainement le reflet de conditions environnementales dissemblables. L’automne peut être propice à un regain de production de biomasse comme il peut être défavorable à toute reprise de la production, en fonction des années. Les prédateurs répondent donc à cela en restant dans l’endroit favorable ou en le quittant. Cette variabilité interannuelle a déjà été mise en avant dans certaines études (Di-Méglio et David, 2010).
Figure 3. Composition spécifique des observations réalisées entre octobre et novembre 2011 sur les transects Toulon - Ajaccio.
<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Observations en effort</th>
<th>Taux de rencontre / maille</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Octobre</td>
<td><img src="image1" alt="Observations de cétacés réalisées sur les transects Toulon - Ajaccio Octobre 2011" /></td>
<td><img src="image2" alt="Taux de rencontre des cétacés sur les transects Toulon-Ajaccio Octobre 2011" /></td>
</tr>
<tr>
<td>Novembre</td>
<td><img src="image3" alt="Observations de cétacés réalisées sur les transects Toulon - Ajaccio Novembre 2011" /></td>
<td><img src="image4" alt="Taux de rencontre des cétacés sur les transects Toulon-Ajaccio Novembre 2011" /></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>TOTAL</strong></td>
<td><img src="image5" alt="Observations de cétacés réalisées sur les transects Toulon - Ajaccio Octobre-Novembre 2011" /></td>
<td><img src="image6" alt="Taux de rencontre des cétacés sur les transects Toulon-Ajaccio Octobre-Novembre 2011" /></td>
</tr>
</tbody>
</table>

_Carte 5. Cartes de distribution des observations et des taux de rencontre des cétacés réalisés entre octobre et novembre 2011 sur le transect Toulon-Ajaccio._
En résumé nous pouvons dire que durant la période automnale et au début de l’hiver 2012 nous avons pu observer des rorquals communs essentiellement dans la moitié nord et la partie centrale de la mer Ligure. Ceci est intéressant et en accord avec des résultats d’études récentes (Di-Méglio et David, 2010), notamment l’étude menée par Ben Taleb et al. (2011) et celle en cours du Thetys Research Institute (http://www.tethys.org/telemetry/private/tracks_en.htm) à l’aide de balises Argos déployées sur des rorquals communs afin de les suivre hors de la période estivale.

En ce qui concerne les cachalots, nos observations (présence dans le Sanctuaire PELAGOS d’octobre à décembre et distribution pélagique au-delà des fonds de 2000m) permettent de confirmer et de préciser certains des résultats obtenus dans différentes études (Gannier and Praca, 2007, Delacourtie et al., 2009 ; Di-Méglio et David, 2010 ; Arcangeli et al., 2012). En particulier, l’aspect de plus en plus pélagique de l’espèce en automne et en hiver par rapport à la période estivale et l’utilisation de la zone centrale de la mer Ligure en cette période par le cachalot qui n’avait pas été précisé dans ces diverses études jusque-là.

Pour les dauphins bleu et blanc, les observations ont été faites essentiellement dans la partie nord du trajet, secteur où ils ont également été vus à cette période de l’année lors d’autres études (Di-Méglio et David, 2010).

Enfin la seule observation de dauphin de Risso se localise au-delà des 2000 m, hors de sa zone de prédilection habituelle. Cette espèce est connue normalement pour être inféodée au talus continental, en particulier en période estivale, mais quelques observations ponctuelles plus pélagiques ont déjà été recensées tout au long l’année (Arcangeli et al., 2012 ; Delacourtie et al., 2009 ; Di-Méglio et David, 2010). Au final nous ne savons pas encore si ces animaux fréquentent ce secteur pélagique de façon ponctuelle, régulièrement ou si cela est le reflet d’une distribution saisonnière. Les dauphins de Risso seraient-ils plus concentrés sur le talus en période estivale et répartis sur un habitat plus étendu le reste de l’année ou bien sont-ils plus fréquents au large en hiver ? Ou encore s’agit-il d’un changement de distribution plus global lié au changement climatique indépendamment de la saison ? Cet aspect mériterait d’être approfondi pour des raisons de conservation de l’espèce.

Globalement, le Nord de la zone ainsi que la partie centrale présentent des richesses spécifiques et des abondances en cétacés bien supérieures à celles observées dans la moitié sud du trajet. Cette répartition automnale-hivernale est en accord avec une étude de référence sur la distribution estivale des cétacés dans le Nord du bassin occidental (Delacourtie et al., 2009). Il apparaît donc dans cette étude que cette hétérogénéité spatiale dans la distribution des cétacés de l’Ouest du Sanctuaire PELAGOS se retrouverait également à l’automne et au début de l’hiver.

L’ensemble de ces résultats nous montre donc que la collecte régulière de données hivernales de qualité sur les cétacés est appréciable pour faire avancer la connaissance dans ce domaine. Il pose les questions concernant des changements potentiels de distribution de certaines espèces tout au long de l’année, voire sur le long terme en correspondance avec le changement climatique. Il est vrai que la majorité de nos connaissances sont basées sur des collectes de données estivales (juin à septembre) et que nous ignorons encore beaucoup de choses sur les trois autres saisons. Or baser des mesures de protection sur une seule saison
ne peut pas être satisfaisant. Il apparaît donc intéressant de développer ce type de monitoring avec ce type de plate-forme (ferry) car il est possible d’étendre un suivi des populations aussi bien dans le temps (les rotations des ferries sont nombreuses tout au long de l’année, et sont reconduites systématiquement chaque année) que dans l’espace (il existe de nombreux trajets traversant le Sanctuaire PELAGOS). Ceci d’autant plus que la collaboration avec la compagnie maritime Corsica Sardinia Ferries permet de réaliser un suivi quasi synoptique du Sanctuaire PELAGOS, si on prend en compte les 7 lignes actuellement dans le réseau, et ce à moindre coût.

Le suivi de la ligne Toulon-Ajaccio met de plus en plus l’évidence l’existence d’une zone extrêmement riche en cétacés en bordure ouest du Sanctuaire et repose la question de l’extension de cette limite plus à l’Ouest encore.

Enfin il est intéressant de voir que le risque de collision avec les grands cétacés existe également en automne et en début d’hiver.

Les données collectées cet hiver vont par ailleurs grossir le jeu de données issu du réseau de collaborateurs observant à partir de ferries, selon un protocole unique et strict. L’ensemble de ces données à terme permettra d’effectuer des analyses prometteuses : modèle d’habitat, mouvement des animaux, variation de richesse spécifique, d’abondance et de distribution dans l’espace et dans le temps. Le protocole du fixed line transect sur ferry mis en place, testé et validé (Arcangeli et al., 2012) permet d’autre part de :
- réduire les problèmes d’hétérogénéité spatiale et ainsi d’obtenir de façon plus précise une abondance de la population en réduisant l’intervalle de confiance.
- étudier les aspects temporels des espèces biologiques (changement de l’utilisation du territoire en fonction des saisons) sur une même route.
- amoindrir les coûts de l’étude.

Il nous semble donc primordial de poursuivre cette collecte sur les différentes lignes de ferries et notamment Toulon-Ajaccio afin :
- d’augmenter la quantité de données pour permettre de réaliser pour les espèces les moins fréquentes des modèles d’habitat et de les préciser, pour les espèces les plus abondantes
- d’envisager d’estimer les densités de plusieurs espèces à partir du logiciel DISTANCE
- d’obtenir des tendances d’évolution des peuplements et des populations de cétacés si la collecte se poursuit sur plusieurs années

La présence des MMO (Marine Mammal Observers) à la passerelle de navigation des ferries a par ailleurs contribué à favoriser les contacts entre le personnel chargé de la navigation et les scientifiques. Les MMO ont également permis de sensibiliser ceux-ci à la présence des cétacés et l’importance de leur conservation. Enfin, la collecte de témoignage sur un nouveau cas de collision potentielle, avec des animaux très proche de l’étrave ou sur la trajectoire du ferry, contribue à une meilleure compréhension de ce phénomène et des solutions pour éviter le choc meurtrier.
Un suivi des cétacés en mer a été réalisé par le biais d’embarquement de Marine Mammal Observers sur des plateformes opportunistes : les ferries. Un réseau de suivi (monitoring) s’est construit à partir d’une collaboration entre structures de recherche, la compagnie maritime Corsica - Sardinia Ferries et le Sanctuaire PELAGOS. Durant l’hiver 2012 des MMO ont embarqué sur la ligne Toulon-Ajaccio (TA). La méthode de collecte utilisée est celle standardisée du transect de ligne et les traversées se sont faites selon un plan d’échantillonnage régulier tout au long des mois d’octobre à décembre en fonction des conditions météorologiques. Les résultats montrent que, aussi bien au niveau de la richesse spécifique, qu’au niveau des taux de rencontres ou de la distribution, on observe un gradient Nord-Sud. Les zones les plus riches (en pondérant par l’effort de prospection) sont situées au Sud de Toulon, au milieu de la plaine bathyale entre Toulon et Ajaccio et au large d’Ajaccio. Les observations faites en automne et au début de l’hiver rappellent que le Sanctuaire constitue une aire privilégiée pour les cétacés à cette période de l’année également. Globalement, la présence des MMO à la passerelle de navigation des ferries a contribué à favoriser la sensibilisation du personnel chargé de la navigation et un nouveau cas de collision potentielle a été répertorié.


