

## **Données opportunistes : quel apport pour la connaissance sur les cétacés ?**

**Marine ROUL<sup>1,4\*</sup>, Nathalie DI-MEGLIO<sup>1,4</sup>, Léa DAVID<sup>1,4</sup>,  
Julie JOURDAN<sup>2,4</sup>, Morgane RATEL<sup>3,4</sup>, Alizée MARTIN<sup>3</sup>,  
Anissa BELHADJER<sup>3</sup>, Hélène LABACH<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>*EcoOcéan Institut, 18 rue des hospices, 34090 Montpellier, France.*

<sup>2</sup>*Groupe d'Étude des Cétacés de Méditerranée (GECEM), clinique vétérinaire du Redon, 13 boulevard du Redon, 13009 Marseille, France.*

<sup>3</sup>*Souffleurs d'Ecume, Hôtel de ville, 83170 La Celle, France.*

<sup>4</sup>*Groupement d'Intérêt Scientifique pour les Mammifères Marins de Méditerranée et leur environnement (GIS3M), Le Kalliste, Bât. B4, 1 avenue Clément Monnier, 13960 Sausset-les-Pins, France.*

\*Contact : [ecocean@wanadoo.fr](mailto:ecocean@wanadoo.fr)

**Résumé.** Les 3 781 données d'observations opportunistes, de 1996 à 2016, compilées dans cette étude sont issues de différentes catégories d'acteurs de la mer. Un tri de ces données a été réalisé, ainsi 56 % des observations ont été jugées « fiables » ou « probables » et ont été exploitées pour des analyses cartographiques. L'objectif de ce travail a été d'étudier l'apport des données opportunistes pour la connaissance sur les cétacés. Plusieurs éléments ont été analysés : (i) les limites spatio-temporelles de la couverture de ces données en fonction de la répartition et du mode opératoire en mer des fournisseurs de données ; (ii) la correspondance des résultats sur les peuplements saisonniers obtenus par rapport à ceux observés dans la littérature scientifique en Méditerranée nord-occidentale ; (iii) la représentativité et/ou la complémentarité des résultats de ces données par rapport aux résultats scientifiques connus pour les jeunes et la taille des groupes. Les analyses de cette étude ont montré des résultats cohérents avec les études scientifiques menées sur ces animaux dans le Sanctuaire Pelagos. Au regard des analyses, l'apport des données opportunistes s'avère néanmoins intéressant pour l'information spatio-temporelle lorsque les fournisseurs fréquentent des zones peu échantillonnées et/ou en dehors de la période estivale.

**Mots-clés :** cétacés, données opportunistes, distribution, peuplement, Rorqual commun, classes d'âge, taille de groupe, Sanctuaire Pelagos.

**Abstract. Opportunistic data: what supply for the knowledge on cetaceans?** The data of opportunistic sightings compiled in this study range from 1996 to 2016 and come from different categories of actors of the sea. A sorting of these data was carried out, and 56 % of the sightings were considered "reliable" or "probable" and were exploited in cartographic analyzes. The objective of this work was to study the contribution of opportunistic data for knowledge on cetaceans. Several elements were analyzed: (i) the spatial and temporal limits of coverage of these data according to distribution and the operating mode at sea of data providers; (ii) the correspondence of the results on the seasonal stands obtained compared with those observed in the scientific literature in the north-western Mediterranean Sea; (iii) the representativeness and/or complementarity of the results of this dataset with the known scientific results about calves and size of groups. The analyzes of this study showed results most often in agreement with what is already known scientifically from animals in the Pelagos

Sanctuary. The supply of opportunistic data is interesting from a spatio-temporal point of view only when the suppliers are in small sampled areas and/or outside the summer period.

**Keywords :** cetaceans, opportunistic data, distribution, settlement, fin whale, age classes, group size, Pelagos Sanctuary.

## **Introduction**

Depuis plusieurs années, le Sanctuaire Pelagos, le Groupement d'Intérêt Scientifique pour les Mammifères Marins de Méditerranée (GIS3M) et ses partenaires (EcoOcéan Institut, le GECEM et Souffleurs d'Ecume) rassemblent des données et des informations sur des observations de cétacés collectées dans le Sanctuaire Pelagos et les eaux adjacentes, par différents acteurs de la mer (Marine marchande, opérateurs de whale-whatching, services de l'Etat en mer, plaisanciers, associations, etc.).

L'objectif de cette étude a été de tester si ces données qualifiées d'« opportunistes » (hors effort de recherche dédié), et encore inexploitées, peuvent apporter des informations intéressantes et/ou complémentaires aux données scientifiques, notamment en termes de couverture spatiale et temporelle. Pour cela les données ont été triées et seules les données considérées comme « fiables » et « probables » ont été analysées. Les paramètres spatiaux et temporels des données ont ensuite été étudiés afin de savoir, d'une part, s'il pouvait exister des biais d'échantillonnage spatiaux et/ou temporels en fonction des zones fréquentées par les fournisseurs et, d'autre part, si ces données étaient cohérentes et/ou complémentaires avec les campagnes scientifiques dédiées.

## **Matériels et méthodes**

### **Collecte et tri des données**

Les données traitées dans cette étude sont issues d'observations opportunistes de cétacés collectées par différents « fournisseurs » au cours de leur activité en mer et ce, en dehors de tout protocole scientifique. Les fournisseurs ont été classés en 9 catégories : les opérateurs de whale-watching, la Marine marchande, les services de l'Etat en mer, les professionnels de la mer, les aires marines protégées (AMP), les associations et fondations environnementales, les clubs de loisirs nautiques, les particuliers et « autres ».

Le jeu de données s'étale de 1996 à 2016 et concerne la Méditerranée nord-occidentale. Au total, les données de 3 781 observations ont été compilées. L'ensemble des données recueillies a été retranscrit dans une base de données.

Les données brutes ont été triées afin de ne garder que celles exploitables dans le cadre de cette étude. Ont été supprimés : les doublons ; les observations sans position géographique, sans espèce ou sans date ; les observations nocturnes ; les observations localisées à terre ; les échouages et les observations issues de l’outil REPCET® réalisées hors Méditerranée. Au total, 733 observations ont été retirées (19 % du total) dont 13.5 % concernaient des doublons.

Un protocole de validation a été appliqué sur les données restantes (Fig. 1) afin de déterminer leur « fiabilité ». Les données « fiables » ou « probables » ont été exploitées dans les analyses, les données « incertaines » ont été exclues.

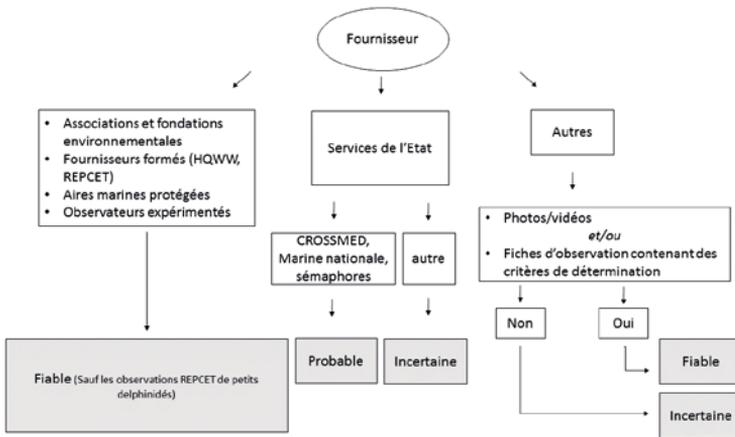


Figure 1. Protocole utilisé dans cette étude pour déterminer la fiabilité d’une donnée d’observation opportuniste. (HQWW = High Quality Whale Watching® REPCET® = Real time Plotting of CETaceans).

Les observations réalisées par des agents d’aires marines protégées, par des associations et des fondations environnementales ainsi que celles issues d’observateurs expérimentés ont été systématiquement jugées « fiables », de même que celles issues de fournisseurs ayant reçu l’une des formations suivantes : la formation pour l’obtention du label High Quality Whale-Watching® développée conjointement par l’ACCOBAMS et le Sanctuaire Pelagos et dispensée aux opérateurs de whale-watching, et la formation concernant le système de limitation du risque de collision REPCET® destinée à l’équipage des navires qui en sont équipés. Les observations accompagnées de photos/vidéos et/ou collectées sur des fiches contenant des critères de détermination des espèces ont également été jugées « fiables ». Les observations relayées par le CROSSMED, et celles de la Marine nationale et des sémaphores ont été jugées « probables ». Les données restantes ont été jugées « incertaines ».

Sur les 3 048 observations restantes, 2 088 lignes d'observations ont été catégorisées « fiables » (68 %), 40 « probables » (2 %) et 920 « incertaines » (30 %). Au total, 2 128 observations (56 % des données brutes) ont été utilisées dans les analyses.

## Analyses

Compte tenu de la répartition hétérogène des données (Fig. 2), un secteur d'étude a été défini et seules les observations faites dans ce secteur ont été traitées dans les analyses.

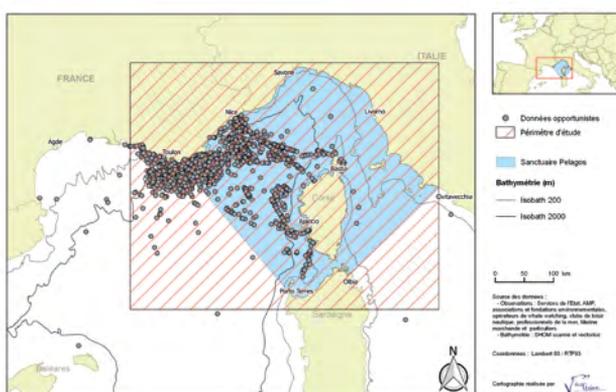


Figure 2. Distribution des observations de données opportunistes entre 1996 et 2016.

Les 2 067 observations conservées après le tri ont été cartographiées avec le logiciel QGIS afin d'effectuer des analyses de la répartition spatio-temporelle des fournisseurs de données à une échelle globale mais également pour chaque saison. La même cartographie a été appliquée pour chacune des espèces de cétacés.

Le peuplement spécifique a ainsi été calculé puis comparé avec les données de la littérature scientifique afin de voir si les résultats obtenus étaient représentatifs du peuplement des cétacés de Méditerranée nord-occidentale.

Par ailleurs, pour connaître l'apport des données opportunistes concernant les connaissances sur la reproduction des cétacés en Méditerranée nord-occidentale, la présence de jeunes/nouveaux-nés et les tailles de groupes ont également été analysés et cartographiés pour les quatre saisons. Il est en effet admis que les grands groupes peuvent parfois être le résultat d'un rassemblement temporaire de plusieurs petites unités pour des raisons de reproduction.

2 066 observations contenaient l'information sur la taille des groupes et seulement 268 observations sur la présence de jeunes/nouveaux-nés (il n'y a pas de distinction entre jeune et nouveau-né sur les fiches de saisie, ils sont donc traités ensemble).

Les analyses ont été réalisées sur toutes les espèces, mais afin d'éviter la redondance de l'information dans cet article, nous avons fait le choix de ne présenter que les résultats relatifs à une seule espèce. Ainsi, en tant qu'espèce commune, le Rorqual commun s'avérait être un bon modèle pour illustrer l'apport des données opportunistes par rapport aux résultats d'études scientifiques.

## Résultats et discussion

### Contributions des différents fournisseurs

Les analyses montrent, que depuis 1996, les premiers fournisseurs de données opportunistes, parmi celles retenues, sont les associations et les fondations environnementales, ce qui représente ainsi 64 % des données soit 1 370 observations (Fig. 3). Sur les dernières années, la contribution de ces fournisseurs représente un pourcentage moindre, car de nouveaux fournisseurs de données sont apparus. Ainsi, les opérateurs de whale-watching et la Marine marchande sont des contributeurs depuis 2010 et 2011. Depuis 2013, ils fournissent à eux deux un peu plus de 40 % des observations annuelles. Cette augmentation est certainement liée à l'essaimage du système REPCET® (Couvat et Mayol, 2014) et à la mise en place du label « High Quality Whale-Watching® » (Ratel et al., 2016). Enfin, depuis 2013, les services de l'Etat et les AMP sont des contributeurs réguliers, même si leur apport reste faible (environ 4 % des observations annuelles). Les autres fournisseurs (particuliers, clubs nautiques, professionnels de la mer) ne représentent, quant à eux, qu'une faible part de ces données.

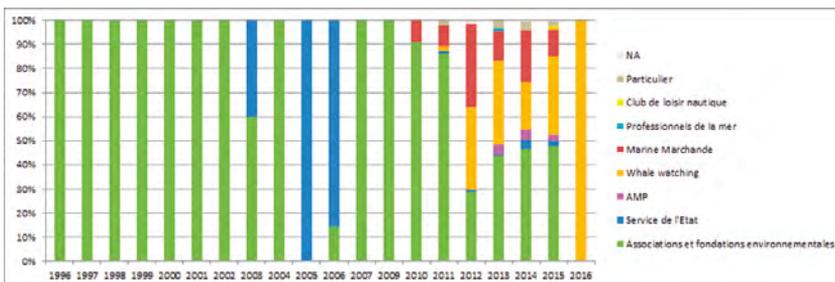


Figure 3. Contributions annuelles en pourcentage des différents fournisseurs.

La répartition saisonnière des observations montre que 64.5 % des observations sont faites en période estivale contre seulement 2,0 % en hiver (Tabl. I). Cette tendance se retrouve pour chaque catégorie de fournisseur de données avec un maximum d'observations en été, un nombre de données encore important au printemps, bien moindre en automne et minimal en hiver. Cette fluctuation saisonnière peut s'expliquer de trois façons : la baisse d'activité et de fréquentation en mer de certaines catégories (associations, opérateurs de whale-watching) ; le changement d'activité pour d'autres (les ferries naviguent plus souvent de nuit en hiver que de jour et ne peuvent donc pas observer d'animaux) ; et enfin la diminution effective de la présence de nombreux cétacés durant la période hivernale (Di-Méglio et David, 2010).

Tableau I. Nombre d'observations retenues par saison entre 1996 et 2016.

Nombre d'observations	
Printemps	402
Été	1 343
Automne	283
Hiver	39
Total	2 067

La distribution des observations varie spatialement selon le type de fournisseur (Fig. 4). Ainsi, la catégorie « associations et fondations » couvre l'ensemble des eaux françaises du Sanctuaire Pelagos, depuis la côte continentale, où elles sont très nombreuses, jusqu'au large et le long des côtes corses. Les données collectées par la Marine marchande, quant à elles, sont réparties quasiment tout le long des lignes suivies par les navires. Les quelques données fournies par l'Etat témoignent de leurs navigations variées dans l'Ouest du Sanctuaire. Enfin, les données fournies par les AMP sont majoritairement localisées le long des côtes provençales (de Marseille à Toulon) de même que celles des opérateurs de whale-watching.

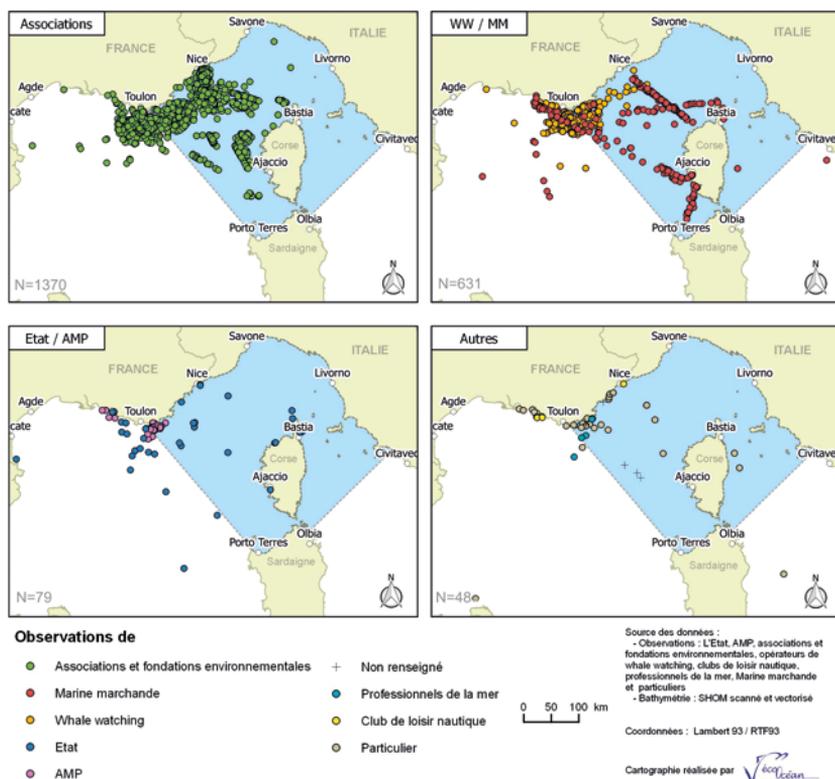


Figure 4. Répartition des observations opportunistes par type de fournisseurs entre 1996 et 2016.

## Peuplement

Si l'on compare le peuplement obtenu à partir des données opportunistes avec les résultats des principales études (Di-Méglio et David, 2010 ; Laran, 2005) qui ont également été faites à l'échelle du Sanctuaire Pelagos (et les eaux adjacentes) sur plusieurs années, ou plusieurs saisons, on retrouve des tendances similaires. En effet, le nombre d'espèces est à son maximum en été et à son minimum en hiver (Di-Méglio et David, 2010 ; Laran, 2005). Les deux espèces les plus fréquentes restent le Dauphin bleu et blanc, puis le Rorqual commun (Tabl. II). Le Dauphin de Risso et le Globicéphale noir ont, quant à eux, des proportions qui restent, d'une étude à l'autre, du même ordre. En revanche, le Cachalot et le Grand dauphin sont plus fréquents selon les données opportunistes, comparé aux autres études. Cette différence peut en partie s'expliquer par le temps passé par les collecteurs de données opportunistes dans les différents habitats des cétacés. Un fournisseur de données fréquentant le talus aura plus de probabilité de rencontrer

des Dauphins de Risso et des Cachalots, alors que s'il fréquente la côte, il aura plus d'opportunité de voir des Grands dauphins. A contrario, s'il navigue au large (au-delà des 2 000 m de fond), il rencontrera plus fréquemment des Rorquals communs. Les « associations et fondations », de même que les opérateurs de « whale-watching » sont les principaux fournisseurs de données opportunistes, et leurs zones de prospection se concentrent sur une bande côtière englobant le plateau continental (< 200 m de profondeur) et le talus. Le système de sorties à la journée qui caractérise ces deux catégories se prête davantage à une exploitation de ces deux habitats plutôt qu'à celle du large.

**Tableau II.** Synthèse des peuplements de cétacés annuels observés en Méditerranée nord-occidentale (en % d'observations) issue de la littérature. La mention NC indique que l'information n'est pas communiquée.

Espèces	Présente étude	1, Centre Méd. nord-occidentale	2, Mer Ligure
	n=2 067 obs.	n=993 obs.	n=495 obs.
Rorqual commun	29.8	19.0	25.8
Cachalot	7.3	4.9	2.5
Globicéphale noir	1.7	1.6	1.2
Dauphin de Risso	1.0	1.2	2.0
Grand dauphin	7.4	0.5	NC
Dauphin bleu et blanc	52.0	73.0	68.4
Dauphin commun	0.6	NC	NC
Autre espèce (*) et cétacés non identifiés	0.1	NC	NC

1, bateau : annuel 2005-2009 (25 938 km), (Di-Méglio et David, 2010)

2, bateau : annuel 2001-2003 (4 495 km), (Laran, 2005)

(\*) Petit rorqual et Baleine à bosse dans cette étude

## Exemple du Rorqual commun

### *Distribution spatio-temporelle*

Les observations de Rorqual commun sont distribuées essentiellement sur des profondeurs supérieures à 2 000 m, néanmoins des signalements sont localisés sur le talus et le plateau continental. On observe une grande concentration d'observations au large de la région toulonnaise et sur la ligne Nice-Calvi, au Nord-Ouest des eaux du Sanctuaire. Par ailleurs, conformément à ce qui a été évoqué dans la première partie des résultats, nous constatons une augmentation du nombre d'observations dès le printemps, avec un maximum en été, une diminution en automne et un minimum en hiver (Fig. 5).

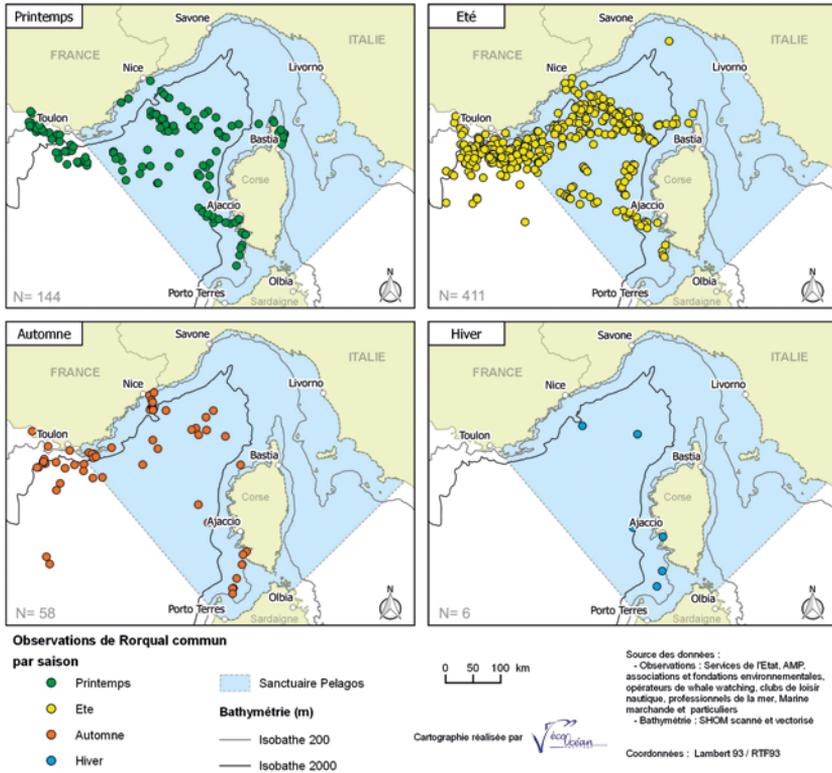


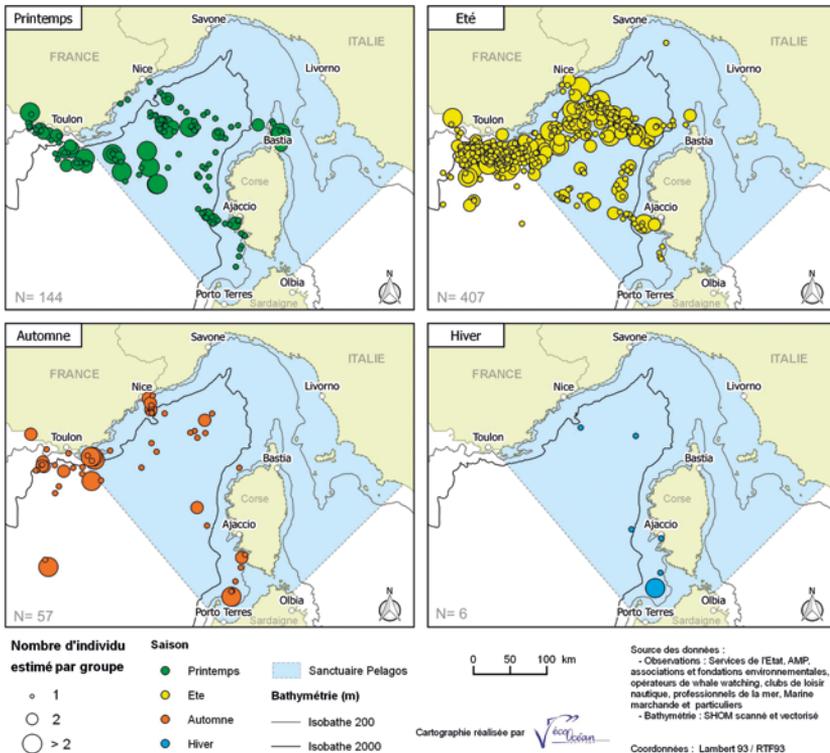
Figure 5. Distribution saisonnière des observations opportunistes de Rorqual commun entre 1996 et 2016.

Sur l'ensemble de l'année, la répartition spatiale des données opportunistes apporte très peu d'informations supplémentaires sur la distribution des Rorquals communs dans la partie française du Sanctuaire Pelagos par rapport à ce qui est connu dans la littérature scientifique (Laran et Drouot-Dulau, 2007 ; Delacourtie *et al.*, 2009 ; Di-Méglie et David, 2010 ; Di-Méglie *et al.*, 2012 ; Pettex *et al.*, 2012a et 2012b ; Panigada *et al.*, 2011 ; Arcangeli *et al.*, 2012 ; Tardy *et al.*, 2016). En revanche, à l'échelle saisonnière, les fournisseurs de données opportunistes apportent des informations qui viennent compléter les résultats scientifiques ponctuels ou récents qui attestent de la présence de cette espèce entre la Sardaigne et la Corse tout au long de l'année (Arcangeli *et al.*, soumis), et même entre Nice et Calvi en automne et en hiver (Laran et Drouot-Dulau, 2007).

## Taille de groupe

La taille moyenne des groupes de Rorquals communs (moy=1.4 ;  $\sigma = 0.1$ ) est assez stable tout au long de l'année. De manière générale, 66.9 % des observations concernent des individus isolés, 23.2 % des individus en binôme, 6.7 % des trinômes et seulement 3.2 % des observations portent sur des groupes de 4 à 6 individus.

Il n'apparaît pas de ségrégation spatiale en fonction de la taille des groupes : qu'il s'agisse d'individus isolés ou de regroupements d'individus, les Rorquals communs se retrouvent au large et vers la côte, aussi bien du côté continental que vers la Corse. Par ailleurs, le paramètre saisonnier ne semble pas influencer sur cette distribution (Fig. 6).



**Figure 6.** Taille des groupes de Rorquals communs par saison à partir des données opportunistes entre 1996 et 2016.

Les présents résultats sont en accord avec les études récentes sur le Rorqual commun qui montrent une taille moyenne de groupe comprise entre 1.2 et 1.5 individus (Delacourtie *et al.*, 2009 ; Di-Méglio

et David, 2010), et une répartition des individus isolés et en groupe (au moins 2 individus) très similaire (Tardy *et al.*, 2016).

### Classe d'âge

Quinze observations de nouveau-nés/jeunes de Rorquals communs ont été rapportées, dont 13 en été. Ces observations sont quasiment toutes localisées sur le début de la plaine abyssale, au large du continent. A l'inverse, les deux observations réalisées au printemps sont très côtières : l'une a été faite le long de la digue de Marseille, l'autre juste devant Bastia (Fig. 7).

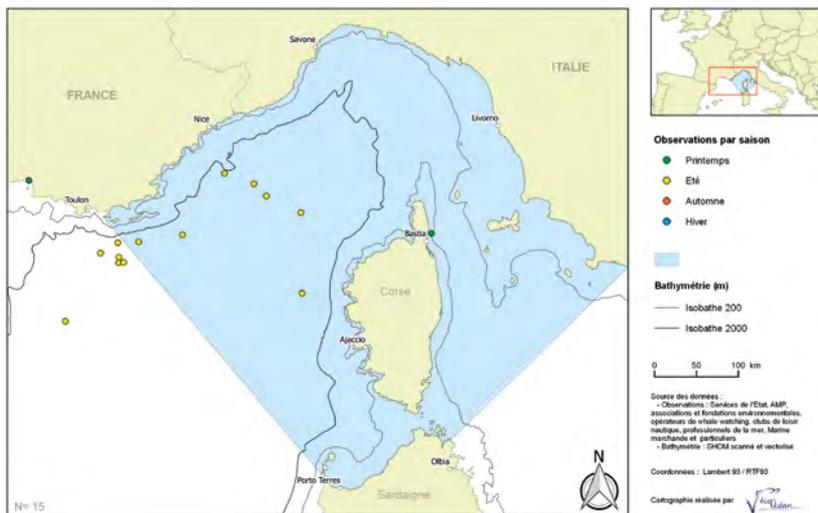


Figure 7. Distributions des observations de Rorqual commun présentant des nouveau-nés/jeunes entre 1996 et 2016.

Les observations opportunistes de Rorquals communs avec des nouveau-nés/jeunes sont en adéquation avec les connaissances scientifiques. En effet, une étude récente (Tardy *et al.*, 2016) montre que la période estivale est plus propice à ce type d'observation dans le Nord de la Méditerranée occidentale par rapport au printemps. De même, les données opportunistes, tout comme l'étude de Tardy *et al.* (2016), suggèrent que les individus de la classe d'âge « nouveau-nés/jeunes » ne restent pas dans le Sanctuaire ni à ses abords en automne et en hiver. Enfin, ces deux jeux de données montrent que, spatialement, les nouveau-nés/jeunes sont essentiellement dans une bande de 50 à 70 km le long de la côte continentale française et quelquefois plus au large, voire proches de la côte corse.

## Conclusion

Près de 20 % des données ont été supprimées de la base de données brutes en raison des nombreux doublons (venant du fait que certains fournisseurs transfèrent leurs données à plusieurs structures ou que les structures s'échangent les données entre elles) et seules 56 % des données ont été jugées exploitables pour les analyses. Le traitement de ces données a mis en évidence la nécessité de réaliser des améliorations dans les modalités de collecte de données opportunistes et de mettre en place un processus de **validation rigoureux et systématique des données**, si nous souhaitons que l'information soit fiable. En effet, il est fréquent que des données transmises par des non scientifiques soient erronées ou incomplètes.

Les données opportunistes « fiables » pourraient servir aux scientifiques pour plusieurs analyses. Par exemple, elles pourraient alimenter des modèles d'habitat préférentiel qui se basent uniquement sur la présence des animaux sans effort associé. Ces données permettraient également d'avoir des informations sur des espèces rares.

Dans l'ensemble, les données opportunistes sont intéressantes pour leur quantité et, au regard des résultats obtenus, cohérentes avec la littérature. Néanmoins, il faut tenir compte des limites et des biais de ce type de données : l'identification incertaine, le nombre d'individus non précisé, l'absence d'information sur la composition des groupes, ou encore le relevé sommaire des espèces rencontrées (e.g. la Marine marchande collecte essentiellement des données sur les espèces de grands cétacés, à savoir le Rorqual commun et le Cachalot). De même, les données opportunistes n'étant pas associées à un effort de prospection, des analyses plus poussées de type « taux de rencontre » et « abondance relative » ne peuvent être réalisées.

Les données opportunistes pourraient apporter plus d'informations intéressantes en ce qui concerne les connaissances sur les périodes et les secteurs de reproduction. Il faudrait alors que les fournisseurs notent plus précisément et de façon régulière les renseignements sur la présence ou l'absence des jeunes et des nouveau-nés en distinguant, si possible, les deux catégories. De même, l'intérêt de ces données du point de vue spatio-temporel existe seulement lorsque les fournisseurs prospectent des zones peu échantillonnées, et/ou en dehors de la période estivale. Par ailleurs, ces données pourraient être exploitées pour définir des campagnes scientifiques dédiées.

Enfin, pour mieux valoriser l'ensemble de ces données d'observations opportunistes de cétacés dans le Sanctuaire Pelagos et les eaux adjacentes auprès des contributeurs et des fournisseurs, mais aussi auprès de l'Etat, des institutions gouvernementales et du grand

public, une plateforme de restitution en ligne s'avère être une solution adéquate. Reliée à une base de données compilant l'ensemble des observations validées et stockées sur un serveur sécurisé, cette interface permettrait à n'importe quelle personne physique ou morale d'avoir accès à l'information. Dans ce sens, deux voies ont été envisagées. L'une consisterait à exploiter et mettre à niveau une plateforme déjà existante qui pourrait ainsi répondre aux critères d'exploitation évoqués, et l'autre pourrait être la création d'une nouvelle interface entièrement conçue pour répondre au besoin.

**Remerciements.** Nous remercions avant tout le Ministère en charge de l'environnement pour la dotation à Pelagos France qui a permis de financer cette étude. Nous remercions également l'ensemble des personnes et structures ayant récolté les données opportunistes utilisées dans le cadre de ce projet sans oublier Céline Arnal, Marie Jarin et Marion Peirache pour leur contribution !

## Références

- ARCANGELI A., COMINELLI S., DAVID L., DI-MEGLIO N., MOULINS A., MAYOL P., MARINI L., ROSSO M., TEPISICH P., 2012. - Monitoring ferry : suivi saisonnier des populations de cétacés et validation de l'intérêt de REPCET en termes de monitoring. Rapport Final du Programme de recherche 2010/2012 de Pelagos France. GIS 3M / EcoOcéan Institut / ISPRA / CIMA Foundation, 65 p.
- COUVAT J. et MAYOL P., 2014. - REPCET : Bilan des observations 2013. 28 p.
- DELACOURTIE F., LARAN S., DAVID L., DI-MÉGLIO N., 2009. - Analyse spatio-temporelle de la distribution des cétacés en relation avec les paramètres environnementaux. Rapport Final du Programme de recherche 2007/2009 de Pelagos France. GIS 3M / CRC / EcoOcéan Institut, 221 p + annexes.
- LARAN S., DROUOT-DULAU V., 2007. - Seasonal variation of striped dolphins, fin- and sperm whales' abundance in the Ligurian Sea (Mediterranean Sea). *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 87, 345-352.
- LARAN, S., 2005. - Variations spatio-temporelles du peuplement de cétacés en Mer Ligure (Méditerranée nord-Occidentale) et relations avec les conditions environnementales. Ph-D thesis, Free University of Brussels, Brussels, 272 p+annexe.
- DI-MÉGLIO N., DAVID L., 2010. - Suivi temporel du Sanctuaire Pelagos par transects mensuels au large et réflexion sur des méthodologies de monitoring. Rapport Final du Programme de recherche 2007/2009 de Pelagos France. GIS 3M / EcoOcéan Institut, 192 p + annexes.
- DI-MÉGLIO N., DAVID L., SERRE S., 2012. - Monitoring ferry : collecte de données hivernales. Rapport Final du programme de recherche octobre à décembre 2012 de Pelagos France, GIS3M / EcoOcéan Institut, 23 p.
- PANIGADA S., LAURIANO G., BURT L., PIERANTONIO N., DONOVAN G., 2011. - Monitoring Winter and Summer Abundance of Cetaceans in the Pelagos Sanctuary (Northwestern Mediterranean Sea) Through Aerial Surveys. *PLoS ONE* 6(7): e22878. doi:10.1371/journal.pone.0022878. 5 p.
- PETTEX E., STEPHAN E., DAVID L., FALCHETTO H., DOREMUS G., VAN CANNEYT O., STERCKMAN A., BRETAGNOLLE V., RIDOUX V., 2012b. - Suivi Aérien de la Mégafaune Marine dans la ZEE et ZPE de France métropolitaine SAMM – Été

2012. Rapport de campagne. Université de La Rochelle/Agence des Aires Marines Protégées, 59 p.

PETTEX E., STEPHAN E., DAVID L., FALCHETTO H., LEVESQUE E., DOREMUS G., VAN CANNEYT O., STERCKMAN A., BRETAGNOLLE V., RIDOUX V., 2012a. - Suivi Aérien de la Mégafaune Marine dans la ZEE et ZPE de France métropolitaine SAMM – Hiver 2011/12. Rapport de campagne. Université de La Rochelle/Agence des Aires Marines Protégées, 61 p.

RATEL M., COUVAT J., DUBOIS F., BARCELO A., MONTIGLIO C., MAYOL P., 2016 - An international whale-watching certification to drive industry towards environmental excellence. 30th European Cetacean Society Conference, 14-16 march 2016, Madeira (Poster com.).

TARDY C., DI-MÉGLIO N., ROUL M., DAVID L., ODY D., GIMENEZ O., LABACH H., 2016. - Caractérisation de la population de Rorquals communs fréquentant le Bassin de méditerranée nord-occidentale. Rapport Final du programme de recherche 2014-2016 du Sanctuaire Pelagos France, GIS3M / EcoOcéan Institut / WWF France, 74 p.