

Évaluation de l'état, de la distribution et des niveaux d'abondance des populations de rorquals à bosse du Pacifique Nord mexicain

Rapport des activités menées à l'appui du projet SPLASH, dans le cadre du Plan d'action nord-américain de conservation (PANAC) relatif au rorqual à bosse

**Jorge Urbán R.,* Úrsula González-Peral,*
Gustavo Cárdenas-Hinojosa,*
et Lorenzo Rojas- Bracho⁺**

*Programme de recherche sur les mammifères marins de l'UABCS

⁺Programme de recherche sur les mammifères marins de l'INE

Le présent document de travail a été préparé par Jorge Urbán R., Úrsula González-Peral et Gustavo Cárdenas-Hinojosa du Programme de recherche sur les mammifères marins de l'UABCS, et Lorenzo Rojas-Bracho du Programme de recherche sur les mammifères marins de l'INE, pour le Secrétariat de la Commission de coopération environnementale (CCE). Les auteurs assument l'entière responsabilité du contenu du document, qui ne reflète pas nécessairement les vues de la CCE ou celles des gouvernements du Canada, du Mexique ou des États-Unis d'Amérique.

Le contenu du présent document peut être reproduit sans autorisation dans la mesure où on en maintient l'exactitude, qu'il n'est pas utilisé à des fins commerciales et que la CCE y est mentionnée.

Sauf mention contraire, le présent rapport est protégé en vertu d'une licence Creative Commons Paternité-Pas d'utilisation commerciale-Pas de modification.



Commission de coopération environnementale, 2008

Renseignements sur la publication

Type de publication : *document de travail*
Date de parution : *janvier 2008*
Langue d'origine : *espagnole*
Procédures d'examen et d'assurance de la qualité :
Examen par les Parties : du 21 décembre 2007 au 18 janvier 2008
QA07.25

Available in English
Disponible en español

Renseignements supplémentaires au sujet du présent rapport ou d'autres publications de la CCE :

Commission de coopération environnementale

393, rue Saint-Jacques Ouest
Bureau 200
Montréal (Québec) Canada H2Y 1N9
t 514.350.4300 f 514.350.4372
info@cec.org / www.cec.org



Table des matières

Introduction.....	4
1 Structure des stocks de rorquals à bosse et abondance de l'espèce.....	7
2 Analyse de la distribution spatio-temporelle pour la péninsule de Baja California	13
3 Emmêlements dans un engin de pêche.....	26
4 Collisions avec des navires.....	33
5 Répercussions de l'écotourisme et possibilités d'action	35
6 Recommandations	36
Remerciements.....	36
Bibliographie.....	37

Introduction

On trouve le rorqual à bosse, ou baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*), dans les eaux canadiennes, américaines et mexicaines. Cette espèce est considérée comme cruciale pour assurer une participation trinationale dans le cadre de mesures de surveillance et de conservation (CCE, 2005).

Le présent rapport rend compte des activités réalisées dans la foulée du Plan d'action nord-américain de conservation (PANAC) relatif au rorqual à bosse dans le Pacifique mexicain, au cours des hivers de la période 2004-2007.

Le rorqual à bosse

Caractéristiques. Le rorqual à bosse fait de 14 à 16 mètres de long, et son poids à l'âge adulte varie entre 34 000 et 45 000 kg. Ce cétacé se distingue par ses longues nageoires pectorales, qui peuvent mesurer jusqu'au tiers de la longueur du corps. En règle générale, ces dernières sont complètement ou partiellement blanches et présentent des protubérances dans la partie postérieure. Comme toutes les espèces de la famille des baleinoptères (rorquals), le rorqual à bosse a une série de sillons ventraux, notamment dans la région de la gorge et sur l'abdomen. Il possède également un petit aileron dorsal situé dans le deuxième tiers du corps, et sa tête est parsemée de petites protubérances appelées « tubercules ». Le rorqual se caractérise aussi par la présence de blanc sur sa face ventrale et par le bord postérieur ondulé de sa nageoire caudale ainsi que par la pigmentation de son ventre, qui offre des variations allant de complètement blanc à complètement noir et forme des motifs uniques qui, avec les cicatrices, permettent d'identifier chaque individu (voir la figure 1).



Figure 1. Rorqual à bosse, *Megaptera novaeangliae*.

Distribution. En hiver, le rorqual fréquente généralement les régions tropicales et subtropicales, où il s'accouple et met bas, puis il migre vers les zones polaires ou tempérées, où il passe sa période d'alimentation (printemps, été et automne). Bien que l'espèce ait une aire de distribution plus vaste, le PANAC relatif au rorqual à bosse vise la région du Pacifique allant des eaux de l'État mexicain de Baja California jusqu'à celles de la mer de Béring, région correspondant à une aire de conservation prioritaire de la CCE. Par conséquent, aux fins du PANAC faisant l'objet du présent rapport, les

mesures destinées à la conservation du rorqual à bosse dont il est ici question concernant cette zone géographique (NMFS, 2002, 2003).

Situation. Aux États-Unis, sous le régime de l'*Endangered Species Act* (ESA, Loi sur les espèces en danger de disparition), on classe le rorqual à bosse parmi les espèces en danger de disparition, et sa population est considérée comme réduite et revêtant une importance stratégique en vertu de la *Marine Mammal Protection Act* (MMPA, Loi sur la protection des mammifères marins). Par ailleurs, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC, 2003) estime que l'espèce est menacée dans la zone du Pacifique Nord, tandis qu'au Mexique, elle fait l'objet d'une protection spéciale (*Diario Oficial*, 2002). À l'échelle internationale, le rorqual à bosse est considéré comme une espèce vulnérable par le Conseil de l'Union mondiale pour la nature (UICN) (Groupe de spécialistes des cétacés, 1996) et compte parmi les espèces inscrites à l'annexe 1 de la *Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction* (CITES).

On ne connaît pas la taille exacte de la population mondiale de rorquals à bosse, mais des estimations la situent entre 15 000 et 20 000 animaux (de 15 % à 20 % environ de la population antérieure à l'exploitation commerciale). Dans le Pacifique Nord, la population de rorquals à bosse dépasse actuellement les 6 000 individus, et ce nombre va croissant (USDC, Département du Commerce des États-Unis 2003).

Conservation. Même si la principale menace pesant sur les grands cétacés, soit la chasse commerciale, a été freinée depuis longtemps, plusieurs autres facteurs influent sur le rétablissement de cette espèce. De façon générale, les emmêlements dans les engins de pêche et les collisions avec les navires semblent être les principales causes de mortalité. Cependant, la perturbation par le bruit, la disponibilité de la nourriture, la disparition d'habitats des proies ainsi que des causes inconnues ayant des effets sur ces dernières peuvent également être des facteurs importants pour certaines sous-populations. Le rorqual à bosse fait l'objet d'observations à des fins commerciales qui s'avèrent de plus en plus intenses, et les régions à proximité de nombreux habitats cruciaux pour l'espèce ont connu un développement humain rapide (Groupe de spécialistes des cétacés, 1996). Dans le Pacifique Nord (Canada, Mexique et États-Unis), les principales menaces qui pèsent sur le rorqual à bosse sont les suivantes : les emmêlements dans les engins de pêche; les collisions avec les navires; les perturbations causées par les navires (p.ex., activités d'observation); les blessures et perturbations causées par le bruit; les répercussions sur les habitats et les proies; les contaminants et la pollution. Ces menaces sont décrites plus en détail ci-dessous (Perry et coll., 1999).

La vulnérabilité du rorqual à bosse rend nécessaire une collaboration entre les gouvernements et les divers secteurs intéressés en Amérique du Nord. Les mesures de conservation recommandées par la CCE correspondent à ces activités trinationales concertées des plus opportunes, car elles permettront une efficacité et des résultats qu'il ne serait pas possible d'atteindre dans le cadre d'initiatives individuelles de la part de chacun des trois pays signataires de l'ALENA (CCE, 2005).

Dans ce contexte, la CCE a jugé essentiel de soutenir la réalisation du projet « Structure of Populations, Levels of Abundance and Status of Humpbacks » (*SPLASH*, Structure des populations, niveaux d'abondance et situation du rorqual à bosse), étant donné qu'il faut recueillir davantage de données sur l'état des populations de rorquals à bosse du Pacifique Nord, leurs tendances, la façon dont ces populations sont structurées et l'intensité des répercussions humaines et environnementales. Le programme *SPLASH* vise certains domaines prioritaires dans lesquels des

actions concertées menées sous la coordination de la CCE pourraient être utiles (p.ex., augmentation du soutien accordé au projet, échange d'information entre les trois Parties, évaluation des populations de l'espèce et des répercussions environnementales qui affectent cette dernière par des spécialistes et des organismes régionaux). Le partage des coûts du projet grâce à un financement de sources canadiennes, mexicaines et américaines permettra de poursuivre les activités entreprises.

On présente dans la partie qui suit les résultats des activités réalisées et coordonnées par les participants au Programa de Investigación de Mamíferos Marinos (Programme de recherche sur les mammifères marins) de l'Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS, université autonome de Baja California Sur) pendant les hivers de la période 2004-2007.

1 Structure des stocks de rorquals à bosse et abondance de l'espèce

Pour évaluer ces éléments, on a eu recours aux techniques suivantes :

Photo-identification. Il s'agit d'une technique consistant à identifier chaque individu en photographiant la partie ventrale de sa nageoire caudale (figure 2). On utilise à cette fin des caméras numériques à viseur reflex. Les photographies prises ont été éditées à l'aide du logiciel ACDSee. Les photographies imprimées ont été rangées dans des catalogues. Enfin, l'information relative à chaque individu et à chaque photographie a été enregistrée dans une base de données Acces.

On s'est surtout servi des photographies pour déterminer les destinations et les mouvements migratoires à l'échelle locale ainsi que pour évaluer l'abondance de l'espèce.

Biopsies cutanées. Cette technique consiste à prélever, à des fins d'examen, un petit échantillon de tissu cutané à l'aide d'une flèche dont la pointe est modifiée en conséquence et qu'on lance au moyen d'une arbalète. Grâce à des analyses génétiques, on détermine le sexe de l'individu et son haplotype en vue de distinguer les différentes unités de population.

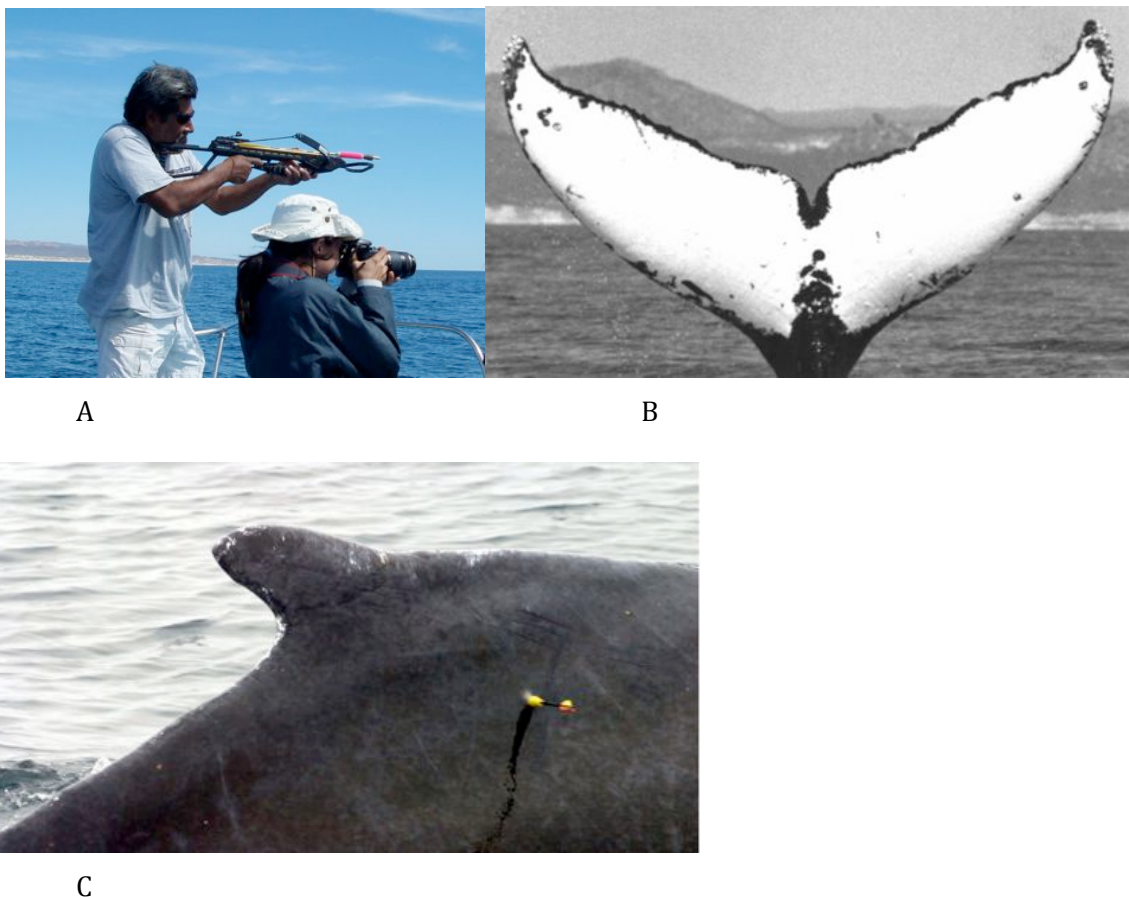


Figure 2. A) Prélèvement de fragments de tissu cutané au moyen d'une arbalète à des fins de biopsie et prise de photographies destinées à l'identification individuelle; B) Exemple de photographie de rorqual rangée dans un catalogue; C) Flèche lancée dans le flanc d'un rorqual afin de prélever un échantillon de tissu cutané.

Les photographies et les prélèvements ont été faits dans le cadre d'expéditions réalisées à bord de différentes embarcations (figure 3).

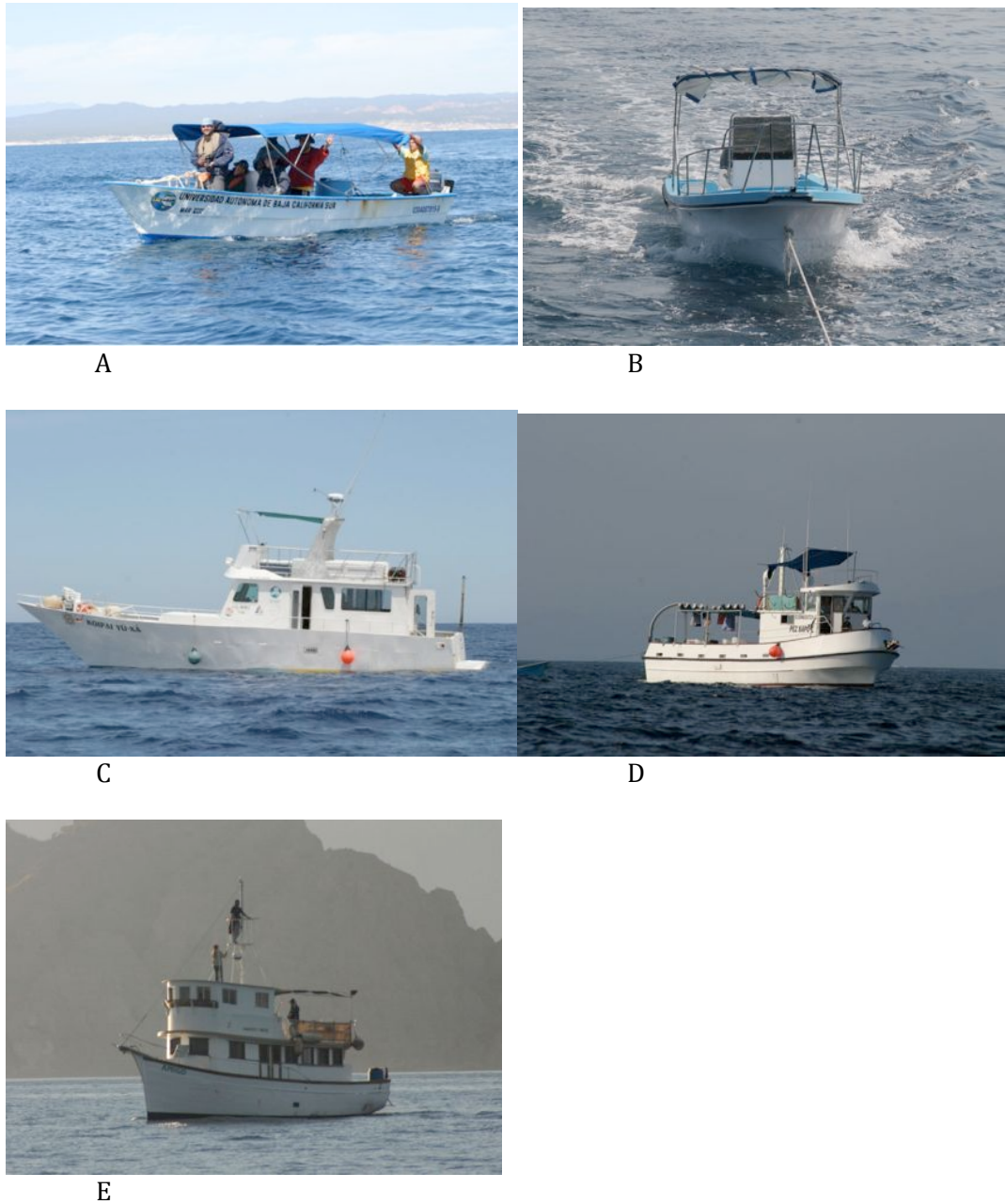


Figure 3. A) Mar VIII, 21 pi; B) Yubarta, 22 pi; C) Koupai Yu Xa, 29 pi; D) Pez Sapo; 48 pi; El Amigo, 44 pi.

Les expéditions réalisées en 2004, 2005 et 2006 afin de prendre des photographies et de prélever des échantillons de tissu cutané visaient les trois principales populations de rorquals à bosse qui se rassemblent dans le Pacifique mexicain, à savoir la population de la région continentale, en particulier dans le secteur de Bahía de Banderas (États de Nayarit et de Jalisco); celle de la côte sud de la péninsule de Baja California; ainsi que celle de l'archipel de Revillagigedo (voir la figure 4).

Mentionnons que les responsables du projet SPLASH ont apporté leur appui à l'étude, et que les travaux menés en 2007 ne visaient que la population de rorquals de Baja California.



Figure 4. Principaux sites de rassemblement du rorqual à bosse au Mexique

Résultats (2004-2006)

Les expéditions menées sur le terrain afin de trouver des rorquals à bosse ont totalisé 1 336 jours, au cours desquels on a observé 4 883 groupes de rorquals, prélevé 1 191 échantillons de tissu cutané et pris 5 772 photographies de nageoires caudales, ce qui a donné lieu à l'identification de 2 485 individus.

Dans le tableau 1 on présente en détail les résultats, par année et par région. Les « reprises » correspondent aux cas où un même individu a été observé dans deux régions différentes au cours de la même année.

Tableau 1. Résultats des activités menées sur le terrain durant la période 2004-2006.

	Expéditions	Rorquals observés	Nageoires caudales photographiées	Rorquals identifiés par photo	Reprises	Biopsies effectuées
2004						
Baja Calif.	60	194	215	219	24	134
Région continentale	226	669	529	97	18	77
Revillagigedo	169	836	1383	332	12	149
Sous-total	455	1 699	2 127	648	54	360
2005						
Baja Calif.	102	353	339	244	18	97
Région continentale	261	666	745	401	18	130
Revillagigedo	132	530	782	247	4	123
Sous-total	495	1 549	1 866	892	40	350
2006						
Baja Calif.	52	157	197	138	16	120
Région continentale	194	613	696	488	12	145
Revillagigedo	140	815	816	319	6	216
Sous-total	386	1 585	1 709	945	34	481
Total	1336	4 883	5 772	2 485	256	1 191

Comme l'indique le tableau 1, c'est en 2005 que l'on a mené le plus grand nombre d'expéditions. Par ailleurs, on a trouvé et observé plus de rorquals en 2004, alors que l'on a effectué plus de biopsies et identifié plus de rorquals par photo en 2006. Ces résultats sont peut-être attribuables au fait que l'expérience et, partant, l'efficacité des participants au projet se sont accrues tout au long de la période visée.

La comparaison entre les rorquals identifiés grâce aux photos prises dans les trois régions visées s'est faite au laboratoire des mammifères marins de l'UABCS. Les résultats préliminaires indiquent un grand nombre de mouvements entre la région continentale et la Baja California, un nombre moyen de mouvements entre la Baja California et l'archipel de Revillagigedo, et peu de mouvements entre ce dernier et la région continentale (figure 5).

Recapturas entre regiones

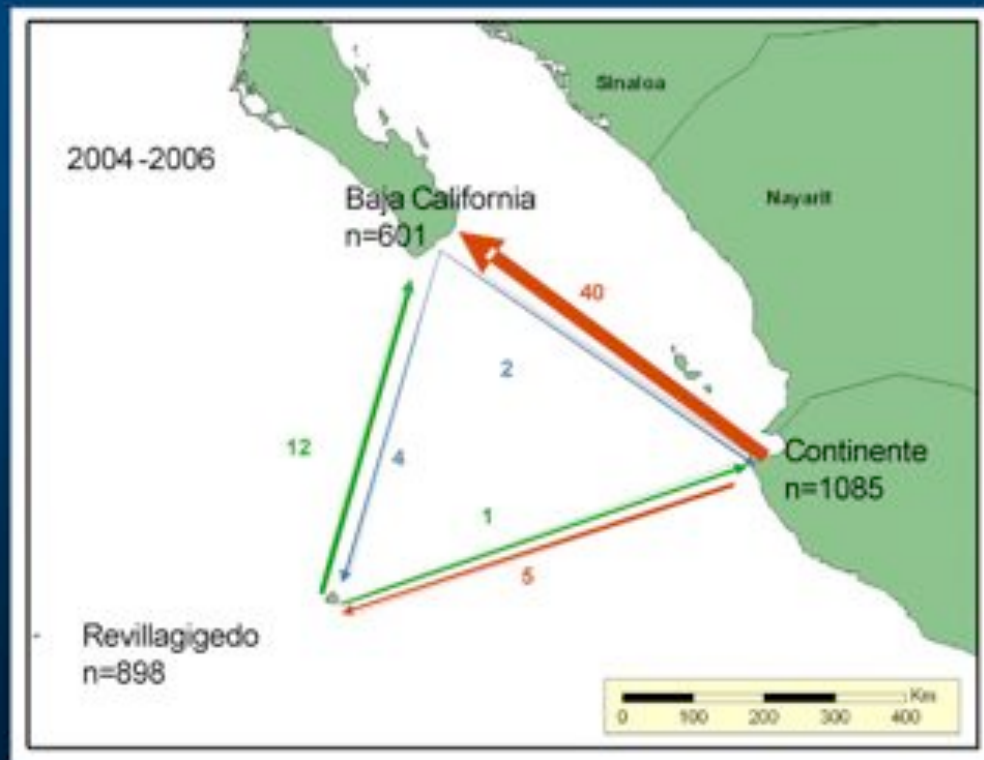


Figure 5. Résultats des comparaisons entre les rorquals à bosse identifiés au sein des trois rassemblements durant la période 2004-2006.

Les nombres figurant à côté des flèches indiquent les rorquals observés au sein de deux rassemblements distincts au cours d'une même année. Chaque flèche montre où le rassemblement a été photographié la première fois, puis par la suite, et le sens de la flèche correspond à la direction de son mouvement migratoire.

Les résultats des comparaisons viennent confirmer l'hypothèse émise par Medrano et ses collaborateurs (1995), par Urbán et ses collaborateurs (2000) ainsi que par Calambokidis et ses collaborateurs (2001), selon laquelle les rorquals qui se rassemblent dans l'archipel de Revillagigedo forment une population distincte de ceux qui se regroupent le long de la côte continentale, et les eaux côtières de la péninsule de Baja California servent d'aire de reproduction à certains rorquals et de lieu de transit pour ceux de la région continentale et de l'archipel de Revillagigedo qui retournent vers leur aire d'alimentation.

La comparaison entre les rorquals identifiés par photo dans le Pacifique mexicain s'effectue au centre de recherche Cascadia Research Collective, à Olympia, État de Washington, sous la coordination de John Calambokidis (Calambokidis et Falcone, 2007). Les résultats préliminaires montrent que la destination migratoire des rorquals à bosse qui se rassemblent dans la région continentale diffère de celles des rorquals à bosse qui se regroupent dans le secteur de Baja

California, et encore plus de celle des rorquals à bosse qui se retrouvent dans l'archipel de Revillagigedo (figure 6).

Migrations de rorquals à bosse en 2004 et 2005



		Rus	Ber	W AI	E AI	WGOA	NGOA	SEAK	NBC	NWA	CA-OR
	IDs	40	228	12	51	224	726	795	421	75	253
Winter 2004 to Summer 2004											
Ogas.	114	2	1								
Okin.	43			1							
Phil.	27	2									
Hawaii	697		8	1		10	35	66	20	3	
MXRev	317		1			7	22	3	2	1	
Mx-Mld	223		2			1	4	1		2	29
Mx-Baja	182		1			2	4	2	1	1	3
Cent Am.	18										3
Winter 2005 to Summer 2004											
Ogas.	123	1	1			2					
Okin.	55	1									
Phil.	35	2									
Hawaii	846	1	4	1	1	4	31	77	38	4	
MXRev	193		2			1	11	4	3		
Mx-Mld	266		2				2	2	2	5	28
Mx-Baja	157		1		1	4	6	2	1	2	7
Cent Am.	48									1	7

Figure 6. Résultats préliminaires de la comparaison entre les photographies des rorquals identifiés par photo dans l'aire de reproduction et dans l'aire d'alimentation dans le Pacifique Nord.

2 Analyse de la distribution spatio-temporelle pour la péninsule de Baja California

Expéditions. Des expéditions visant à trouver des rorquals à bosse ont été effectuées en divers endroits de la zone comprise entre le canal de San Lorenzo et le cap San Lucas (figure 7). En général, ces opérations ont été réalisées à bord de différentes embarcations, à l'hiver et au printemps, durant la période de 2004 à 2007, et chacune d'elle a duré de 5 à 15 jours.

Méthodes. L'enregistrement du lieu géographique des observations de rorquals a permis d'établir la distribution des populations ainsi que la profondeur à laquelle elles se tiennent (figure 7). Par ailleurs, on a indiqué sur une carte les trajets des expéditions effectuées afin de circonscrire les secteurs où le plus grand nombre d'entre elles a été réalisé. La distribution et la profondeur ont été déterminées à l'aide de cartes numérisées GC de la côte et de cartes bathymétriques (Ulloa et coll., 2006). Ces cartes ont été dressées à l'aide de deux systèmes d'information géographique (Ilwis 3.0 et ArcView GIS 3.2). En outre, grâce à une analyse de variance à un facteur fondée sur le test de Kruskal-Wallis, on a pu déterminer si la profondeur et la température de surface de la mer avaient influencé la distribution des rorquals à bosse observés dans les zones étudiées.

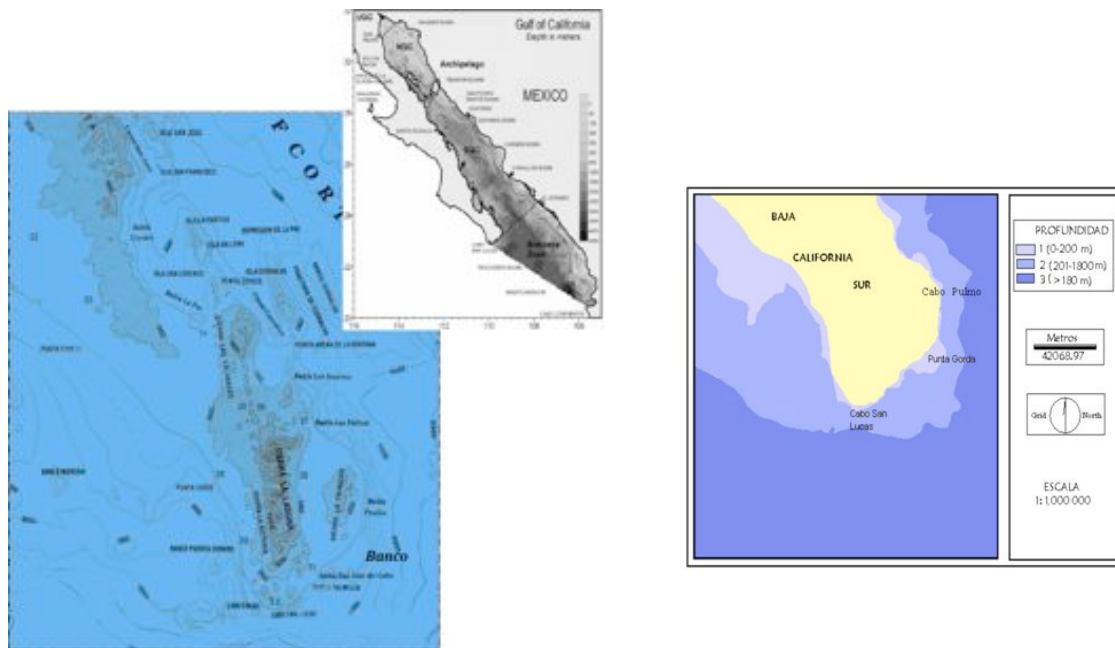


Figure 7. Zone d'étude. La figure indique les profondeurs enregistrées près des côtes, sauf dans la partie nord de la baie de San José del Cabo (en raison de la topographie irrégulière de celle-ci, qui présente deux secteurs de faible profondeur appelés respectivement « Banco Gorda de afuera » et « Banco Gorda de adentro », que nous appellerons ci-après les « bancs »).

Résultats

Nombres d'expéditions et d'observations de rorquals à bosse. Les expéditions ont été menées tout au long de la période visée par l'étude (2004-2007), et les résultats obtenus ont varié. En consultant le tableau 2, on peut voir que 2004 et 2005 sont les deux années où l'on a observé le plus grand nombre de rorquals à bosse. Par ailleurs, on constate que, bien qu'on ait effectué plus d'expéditions en 2006 et en 2007 que les années précédentes, le nombre d'observations de rorqual à bosse s'est avéré bien moindre ces deux années-là.

Tableau 2. Ampleur des opérations annuelles et nombre d'observations de rorquals à bosse dans les eaux côtières de l'État de Baja California Sur.

Année	Nombre d'heures	Distance parcourue	MB	MBE	MBA	AS	CA	GA	Total
2004	102,73 h	902,22 km	24	11	5	110	52	46	248
2005	413,46 h	4283,00 km	13	2	1	124	91	35	266
2006	221,16 h	1902,29 km	19	13	4	61	43	21	161
2007	180,38 h	965,78 km	18	8	2	64	43	27	162
Total	917,73 h	8053,29 km	74	34	12	359	229	129	837

Légende : MB = mère et baleineau; MBE = mère, baleineau et « escorte » mâle adulte; MBA = mère + baleineau + adultes (deux ou plus); AS = adulte seul; CA = couple d'adultes (deux adultes); GA = groupe d'adultes (plus de deux)

Par ailleurs, on remarque que les observations d'individus classés dans les catégories comportant un baleineau (MB, MBE et MBA) ne représentent que 14,33 % (120 observations) de l'ensemble des observations (837). De plus, le nombre d'observations dans ces catégories demeure semblable d'une année à l'autre (sauf dans la catégorie MBE, en 2005). Pour ce qui est des adultes, soulignons que près de la moitié (42,9 %) de tous les individus observés appartenaient à la catégorie AS (adultes seuls). Des spécimens de cette catégorie ont été observés plus souvent en 2004 et 2005 (plus de 100 observations), puis leurs observations ont diminué de façon marquée en 2006 et en 2007 (tombant à moins de 70). De la même façon, les groupes de deux adultes ou plus (GA) et les couples d'adultes (CA) ont été observés plus fréquemment en 2004 et en 2005 qu'en 2006 et en 2007.

Distribution du rorqual à bosse en fonction de la température de la surface de la mer. Comme l'indique le tableau 3 les rorquals à bosse observés dans le cadre de l'étude se trouvaient dans des eaux dont la température de surface se situait entre 19°C et 26°C (température moyenne de 22°C). Les températures les plus élevées (25°C et 26°C) ont été enregistrées lors d'observations fortuites survenues au mois de mai. De plus, les températures observées en 2004, 2006 et 2007 sont similaires. C'est en 2005 qu'on a noté les températures (minimums, maximums et moyennes) les plus chaudes.

Tableau 3. Données relatives aux températures (°C) enregistrées sur les sites des observations de rorquals à bosse

Année	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
2004	19	25,5	21,5	0,86

2005	20,5	26	22,1	0,84
2006	20	24	21,5	0,98
2007	19	24	21,8	1,03

Comme nous l'avons déjà mentionné, c'est en 2005 que l'on a observé le plus grand nombre de rorquals, et l'analyse de variance à un critère de classification (faite au moyen du test de Kruskal-Wallis) donne à penser que la température est probablement l'un des facteurs à l'origine de cette situation. Les résultats de cette analyse montrent que les températures enregistrées en 2005 accusent des différences significatives par rapport à celles observées les autres années (valeur prédictive $P = < 0,001$). Cependant, les températures de 2007 présentent également des différences significatives ($P = < 0,001$) comparativement avec celles des autres années, et les observations de 2007 s'avèrent peu nombreuses, contrairement aux observations de 2005. Les températures enregistrées en 2006 ne diffèrent pas de façon significative de celles de 2004 ($P = < 0,001$), mais le nombre d'observations faites au cours de ces deux années varie grandement. En résumé, il semble que la température de la surface de la mer n'a probablement pas influé sur la présence de rorquals à bosse ou qu'on ne constate pas de lien direct entre le nombre d'observations et les nombres d'expéditions effectuées dans la zone d'étude en raison du caractère uniforme des trajets d'expédition.

Distribution du rorqual à bosse en fonction de la profondeur. La profondeur moyenne des eaux où les rorquals à bosse (toutes catégories et toutes années confondues) ont été observés était 400,8 m. C'est dans les eaux où l'on a observé les catégories formées d'adultes que les profondeurs les plus faibles (minimums) et les plus grandes (maximums) ont été enregistrées. En outre, les températures moyennes établies pour ces eaux étaient plus élevées que pour les eaux où l'on a observé les catégories comprenant un baleineau. On peut donc dire que les observations de spécimens appartenant à ces dernières sont survenues dans des eaux moins profondes.

Tableau 4. Profondeur (en mètres) à laquelle les rorquals ont été trouvés, pour chaque catégorie et pour chacune des quatre années visées par l'étude

Catégorie	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
<i>Avec baleineau*</i>	19	2033	271,7	316,6
MB	20	875	235,5	218,4
MBEA	21	2 033	368,8	558,3
MBA	19	1 300	219,7	348,9
<i>Adultes*</i>	7	2 974	422,4	446,7
AS	7	2974	423,9	434,2
CA	10	2967	411,2	449,2
GA	15	1967	438,3	478,7

* Correspond aux catégories comportant un baleineau

+ Englobe toutes les catégories comportant au moins un adulte

Selon les résultats de l'analyse de variance réalisée au moyen du test de Kruskal-Wallis, il appert que les catégories comprenant un baleineau et les catégories comportant au moins un adulte, en plus de la mère, accusent des différences significatives ($P = < 0,001$). Ils laissent croire que, dans la zone d'étude, les membres des catégories comprenant un baleineau préfèrent des eaux moins profondes que celles privilégiées par les catégories comportant au moins un adulte.

Distribution du rorqual à bosse. Comme on peut le constater dans les figures qui suivent, les trajets (expéditions) à bord d'embarcations ont surtout été effectués dans les eaux côtières, entre Cabo Pulmo et San José del Cabo.

En règle générale, les rorquals à bosse préféraient les eaux peu profondes. Ils ont surtout été observés dans le secteur compris entre les bancs et la région de Los Frailes-Cabo Pulmo. Les catégories comprenant un baleineau prédominant plus près de la côte ainsi que dans les endroits protégés, comme les secteurs de la baie de Los Frailes ainsi que de Cabo Pulmo et Punta Palmilla. Seuls quelques individus appartenant à ces catégories ont été observés dans la partie nord de la zone d'étude. Les catégories formées d'adultes présentent généralement une distribution similaire. Cependant, quelques individus adultes seuls ont été vus dans les environs des sites où le plus d'observations ont eu lieu.

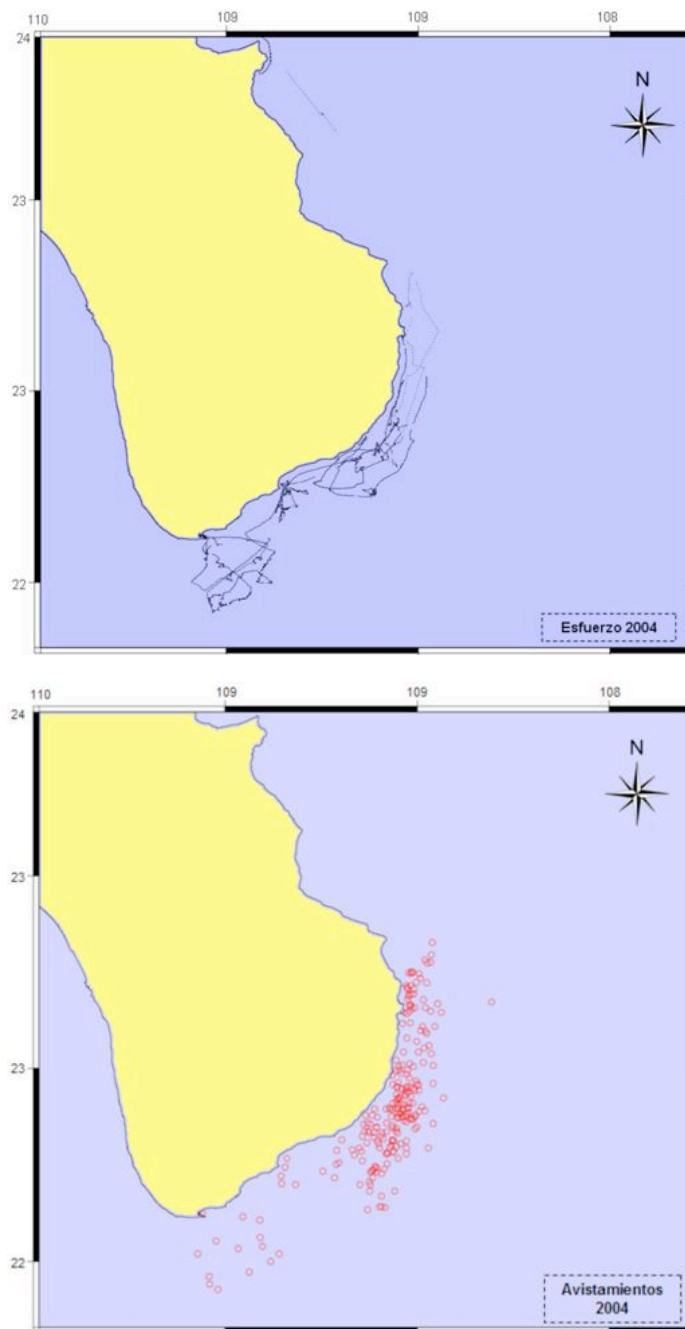


Figure 8. Expéditions et observations effectuées en 2004

Comme l'indique la figure 8, les expéditions ont surtout eu lieu long de la côte, face à Los Frailes et à Cabo San Lucas. La majorité des rorquals à bosse (sans distinction de catégorie) observés se trouvaient dans les eaux peu profondes des secteurs des bancs, et dans les environs de Los Frailes. On peut également voir que, malgré les nombreuses expéditions menées dans la partie sud de la zone d'étude, peu d'observations se sont produites dans celle-ci. Par ailleurs, aucune observation de rorqual à bosse ne s'est produite dans la partie nord de la zone d'étude, mais il faut préciser que peu d'expéditions ont été réalisées dans cette dernière.

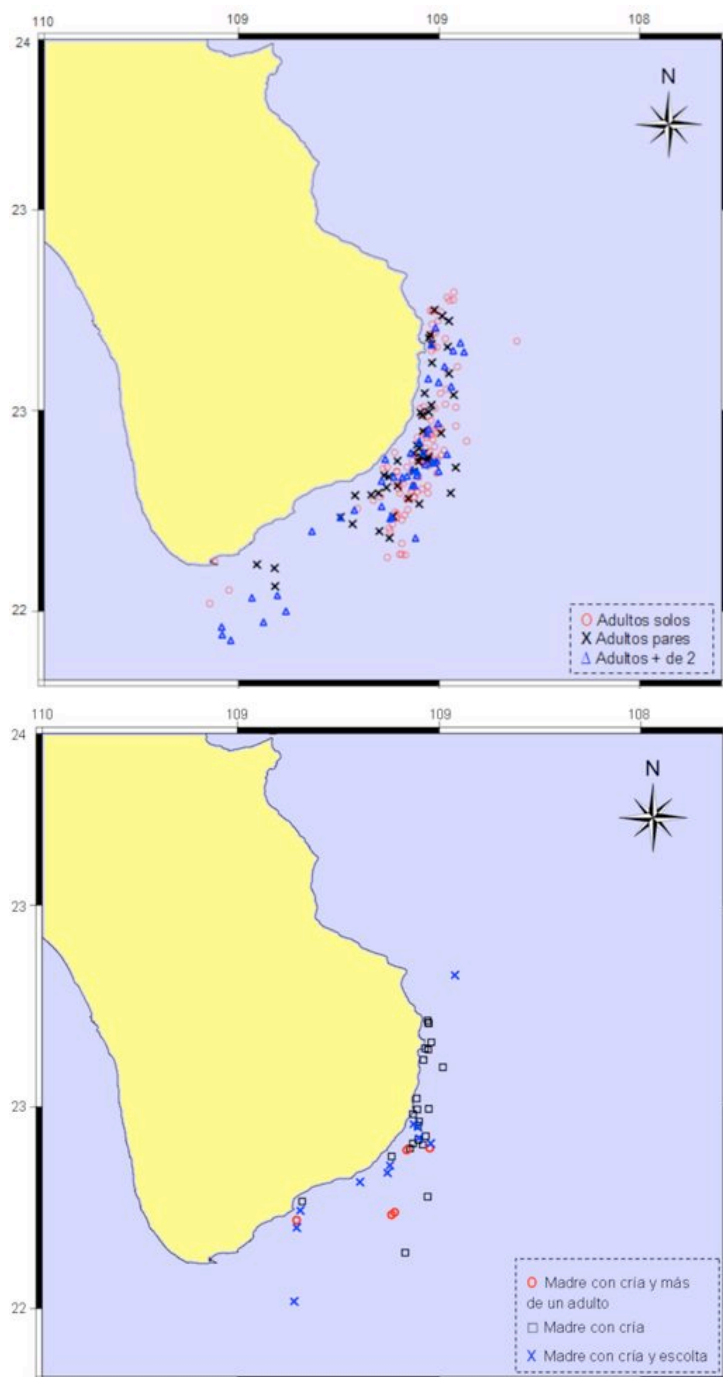


Figure 9. Nombre d’observations de rorquals à bosse en 2004 (catégories formées d’adultes et catégories comportant un baleineau)

En examinant la figure 9, on constate que les rorquals adultes seuls forment la catégorie la plus fréquemment observée et se trouvaient principalement dans le secteur compris entre les bancs et Los Frailes. Contrairement aux rorquals adultes, les jeunes rorquals préféraient les secteurs moins profonds et plus près du littoral, en particulier les sites protégés comme les eaux de Punta Palmilla et de la baie de Los Frailes.

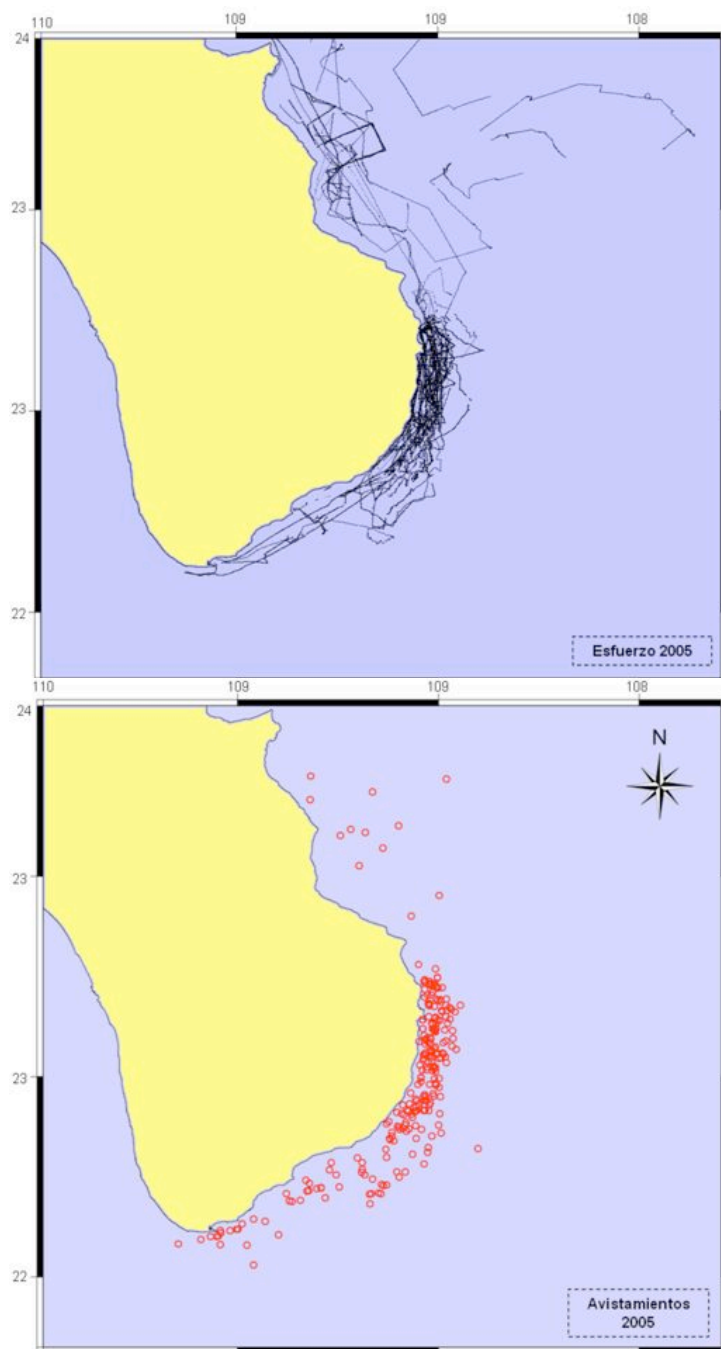


Figure 10. Expéditions et observations effectuées en 2005

Comme le montre la figure 10, la distribution des observations de rorquals à bosse n'est pas la même en 2004 et en 2005. La première année, le secteur des bancs ne s'est pas avéré un site d'observation important, car la majorité des spécimens ont été observés entre la partie nord de ce secteur et ceux de Los Frailes et de Cabo Pulmo (surtout dans ces derniers secteurs). Des observations sont également survenues dans la partie nord de la zone d'étude. Cependant, bon nombre d'observations se sont produites dans la partie sud de celle-ci (entre San José del Cabo et Cabo San Lucas). En d'autres termes, des observations sont donc survenues dans toute la zone d'étude en 2005, mais la majorité a eu lieu un peu plus au nord qu'en 2004.

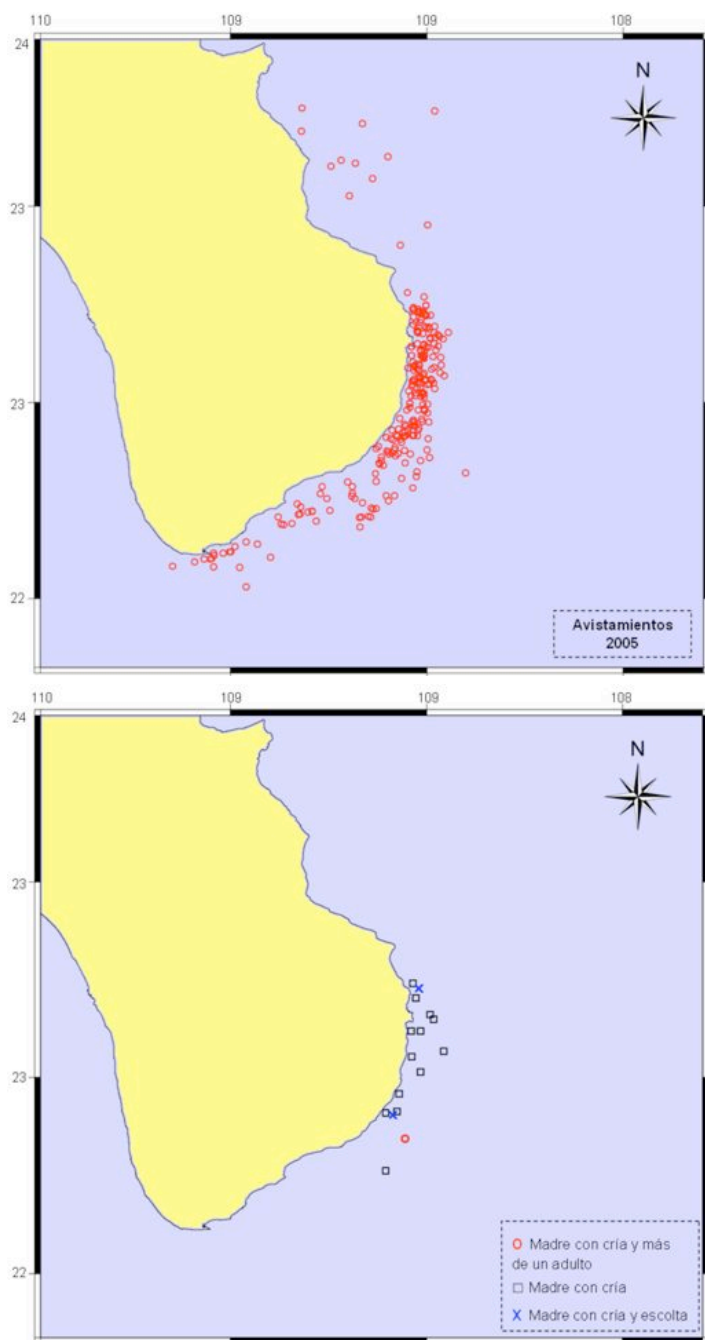


Figure 11. Nombre d'observations de rorquals à bosse en 2005 (catégories formées d'adultes et catégories comportant un baleineau)

La figure 11 présente la distribution des différentes catégories établies pour le rorqual à bosse. Les observations de membres des catégories comportant un baleineau s'avèrent peu nombreuses et se répartissent depuis la partie nord du secteur des bancs jusqu'aux secteurs de Los Frailes et de Cabo Pulmo. Les observations survenues aux deux extrémités de la zone d'étude ne concernaient aucun nouveau-né. En ce qui concerne les rorquals adultes, mentionnons qu'on n'a constaté aucun modèle de distribution au sein des différentes catégories établies. Il convient de préciser que les spécimens adultes observés se trouvaient dans les eaux plus profondes au large des côtes de la partie nord.

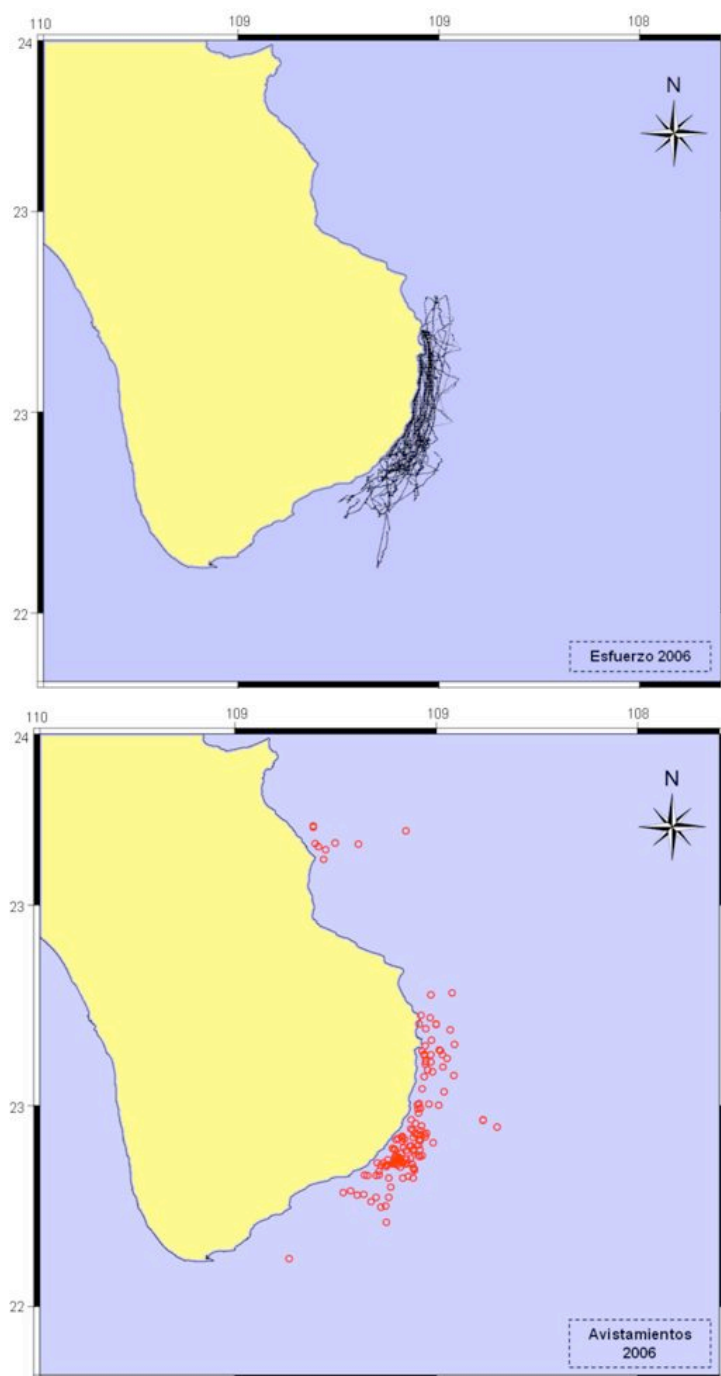


Figure 12. Expéditions et observations effectuées en 2006

Comme le montre la figure 12, les expéditions ont surtout eu lieu dans la zone comprise entre le secteur des bancs et celui de Los Frailes-Cabo Pulmo, qui correspond à la région où ont eu lieu la plupart des observations survenues dans la zone d'étude. En consultant la figure 12, on constate en effet que la majorité des rorquals ont été observés entre la partie nord du secteur des bancs et le sud du secteur de Los Frailes. L'observation faite dans le sud de la zone d'étude et les observations survenues dans le nord de celle-ci étaient fortuites, mais elles revêtent de l'importance en ce sens qu'elles révèlent la présence de l'espèce dans ces secteurs. La figure 12 montre également que peu de rorquals ont été observés en 2007, comparativement à 2004 et 2005.

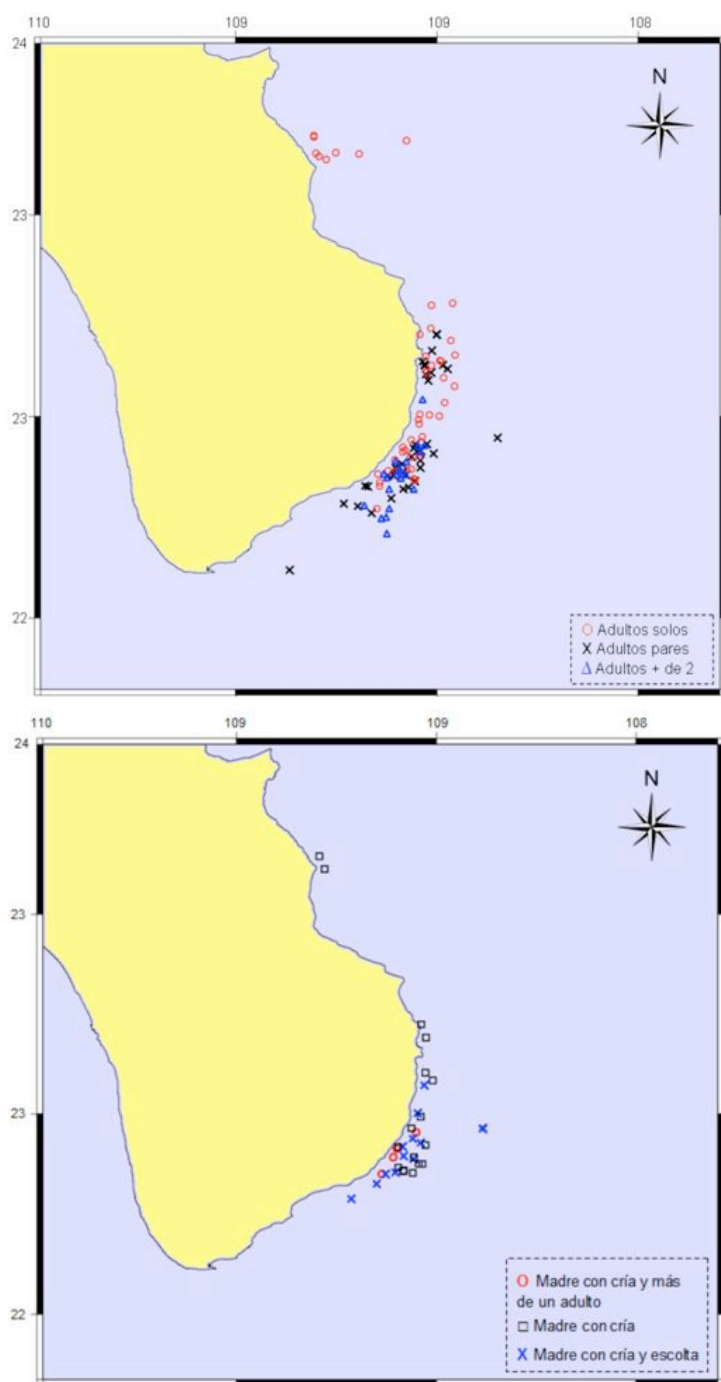


Figure 13. Nombre d'observations de rorquals à bosse en 2006 (catégories formées d'adultes et catégories comportant un baleineau)

Dans la figure 13, on voit que la catégorie comportant plus de deux rorquals adultes était surtout présente dans le nord du secteur des bancs, les adultes seuls ayant été observés plus au nord. Outre le nord du secteur des bancs, les mères accompagnées d'un baleineau fréquentaient également les secteurs de Los Frailes et de Cabo Pulmo. Soulignons que, pour la première fois depuis le début de l'étude, on a pu observer en 2006 des mères avec leur petit dans la partie nord de la zone d'étude (Punta Pescadero).

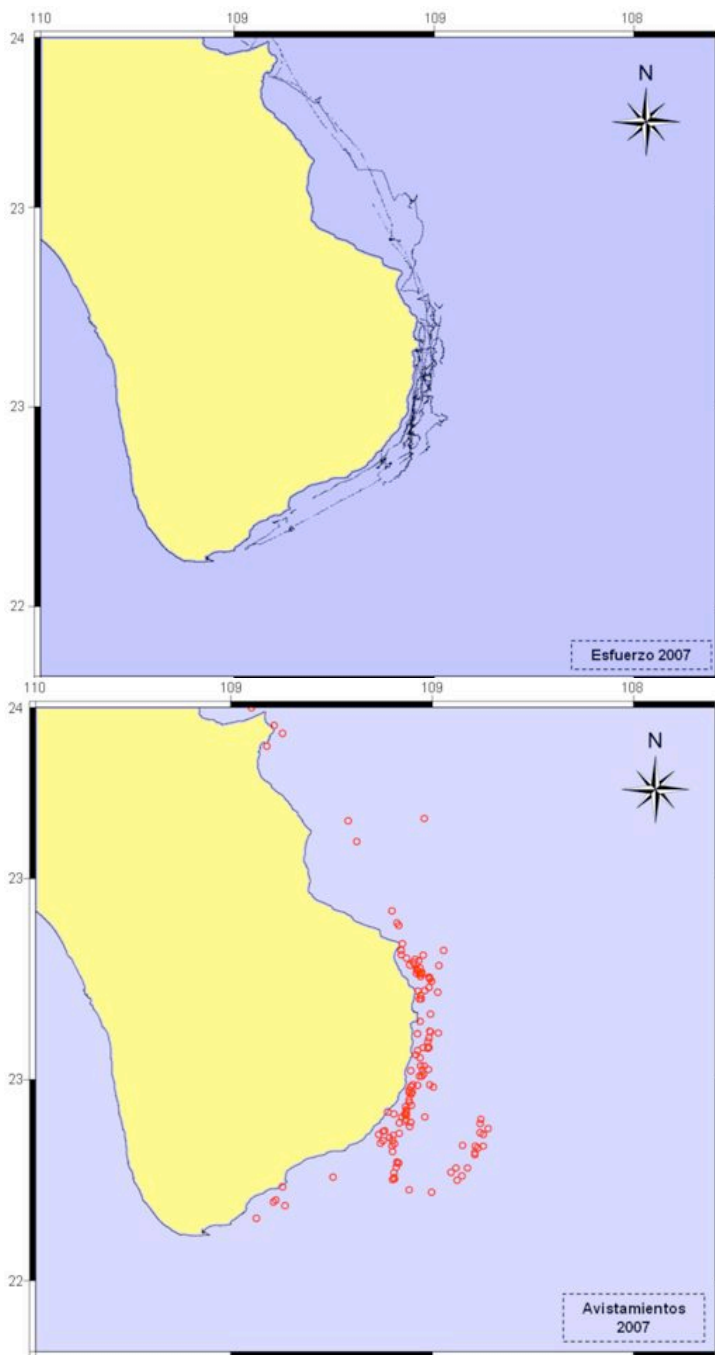
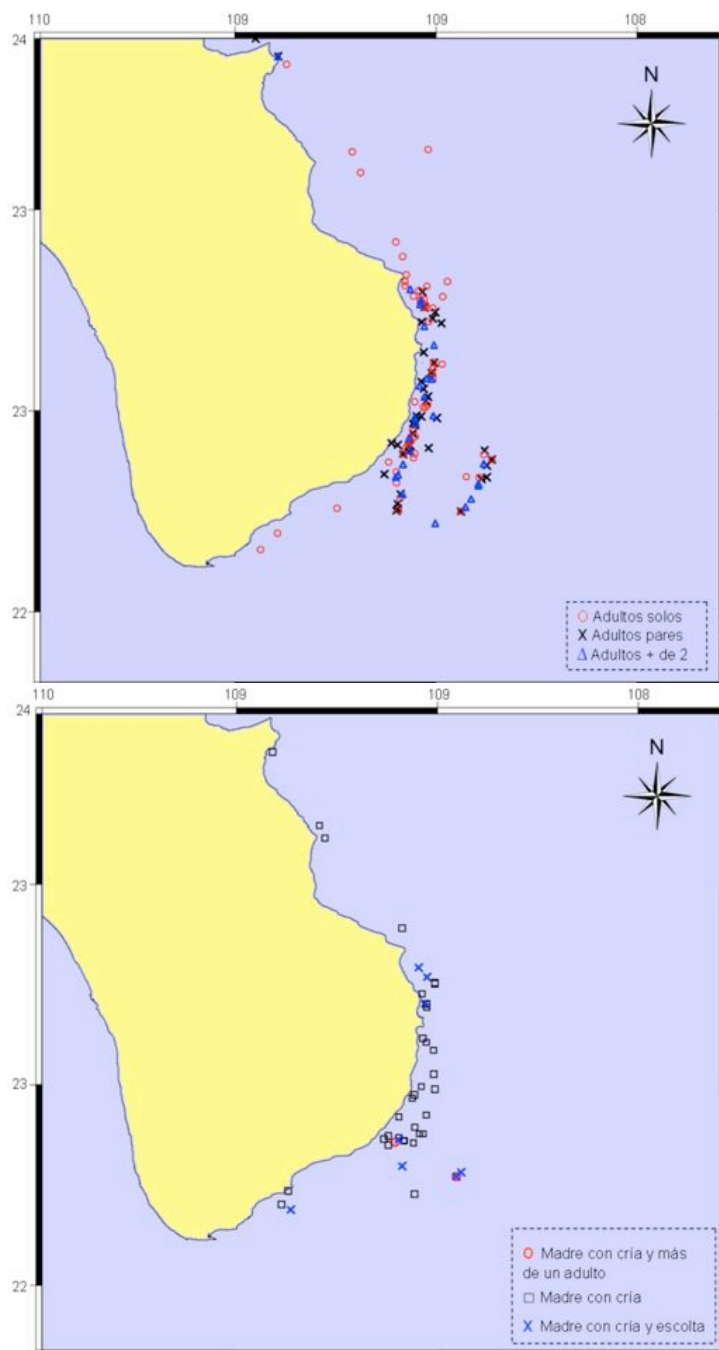


Figure 14. Expéditions et observations effectuées en 2007

Au cours de la dernière année de l'étude, le trajet des expéditions effectuées s'est avéré plus uniforme (figure 14). Toutefois, les sites les plus visités étaient le secteur des bancs et le nord du secteur de Cabo Pulmo. On constate que, tout comme en 2006, on a fait en 2007 peu d'observations de rorquals à bosse. Suivant la tendance enregistrée les autres années, les observations se sont produites dans le nord du secteur des bancs, mais elles se sont également avérées fréquentes entre Cabo Pulmo et Punta Arena. Des rorquals à bosse ont aussi été observés (de façon fortuite) au large des côtes. Comme les autres années, plusieurs observations ont eu lieu dans la partie nord de la



zone d'étude en 2007, mais peu de rorquals à bosse ont été observés dans le secteur de Punta Palmilla.

Figure 15. Nombre d'observations de rorquals à bosse en 2007 (catégories formées d'adultes et catégories comportant un baleineau)

Comme en 2006, on a pu voir un certain nombre de mères accompagnées de leur petit dans la partie nord de la zone d'étude. Contrairement aux observations de 2006 pour cette catégorie, celles de 2007 se sont produites non seulement dans les environs de Punta Palmilla, mais aussi dans les secteurs compris entre la région Cabo Pulmo-Los Frailes et les bancs. Cependant, on n'a pu établir

un modèle de distribution pour les rorquals adultes, ceux-ci ayant été vus principalement entre le secteur des bancs et le nord du secteur de Cabo Pulmo. On a aussi observé quelques adultes seuls dans les parties sud et nord de la zone d'étude.

3 Emmêlements dans un engin de pêche

Afin d'évaluer les répercussions des activités de pêche sur les rorquals à bosse, on a procédé à une analyse des photographies de nageoire caudale prises en 2004 et 2005 sur les trois sites de rassemblement de l'espèce situés dans le Pacifique mexicain. Précisons que 124 photos ont été prises dans la zone côtière continentale, 134 dans la région de la péninsule de Baja California; et 110 dans l'archipel de Revillagigedo (Foubert, 2006).

On a examiné les photographies en question pour y déceler toute cicatrice ou marque produite par des engins de pêche dans la région du pédoncule caudal, comme le montre la figure 16, et on leur a attribué des codes particuliers (tableau 5 et figure 17).

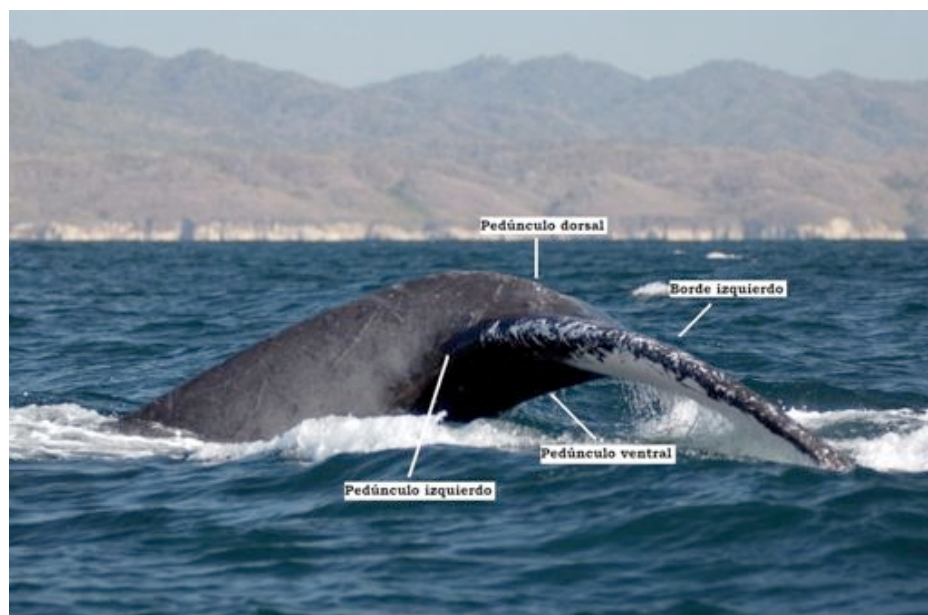


Figure 16. Pédoncule caudal présentant des cicatrices causées par des engins de pêche

Tableau 5. Classification des photographies

PROBABILITÉ D'EMMÊLEMENT	CONSTATATIONS
AUCUNE (E0)	Aucun signe d'emmêlement
FAIBLE (E1)	Marques qui ne laissent pas croire à un emmêlement. Cette catégorie correspond aux photos qui montrent des cicatrices (dans n'importe quelle partie de la nageoire) ne dépassant pas la taille de celles de type C2.
INCERTAINE (E2)	Cicatrices pouvant être attribuables à un emmêlement, mais ne présentant pas un motif cohérent. Présence de marques de type C3 ou supérieur dans moins une partie de la nageoire.
FORTE (E3 et E4)	Cicatrices causées par un filet et présence de tissus abîmés. Présence de marques de type C3 dans moins deux parties de la nageoire.
FORTE (E4 et E5)	Cicatrices causées par un filet et présence de tissus abîmés. Présence de marques de type C3 dans moins deux parties de la nageoire et de marques de type C5 dans au moins une partie de celle-ci.



Aucune probabilité d'emmêlement E0



Faible probabilité d'emmêlement E1



Probabilité d'emmêlement incertaine E2



Forte probabilité d'emmêlement E3



Forte probabilité d'emmêlement E4

Figure 17. Codes relatifs à la probabilité d'emmêlement dans un engin de pêche

Les résultats de l'analyse des photographies sont présentés dans tableau 7. On constate que 42,49 % des rorquals à bosse étudiés présentaient des marques indiquant une forte possibilité que l'animal se soit emmêlé dans un engin de pêche au moins une fois dans sa vie.

Tableau 6. Codes attribués selon le nombre d’emmêlements dans un engin de pêche dans chaque secteur de rassemblement

	E0	E1	E2	E3	E4
Bahía de Banderas n=103	5	12	38	32	16
Baja California Sur n=93	4	16	32	27	14
Archipel de Revillagigedo n=77	5	16	29	27	0
Pourcentage	5,12 %	16,11 %	32,26 %	42,49 %	

Des études semblables ont été réalisées à l’aide de la même méthode dans le golfe du Maine (le long de la côte est des États-Unis), ainsi que dans le sud-est de l’Alaska. Le pourcentage des cas de forte probabilité d’emmêlement enregistré dans le cadre de notre étude s’est avéré plus faible que celui observé dans le Maine, mais plus élevé que celui constaté dans le golfe de l’Alaska (Nielson, 2006; Robbins et Mattila 2003, 2004).

Au cours des dernières années, plusieurs cas d'emmêlements ont été enregistrés dans le secteur de Bahía de Banderas. En 2006, dans trois des cinq cas relevés (dont deux mettaient en cause un baleineau, et l'autre, un adulte), on a constaté que des restes d'engin de pêche d'abord observés sur l'animal avaient par la suite disparu. Les deux autres cas correspondaient à deux rorquals adultes dont l'un a été libéré, et l'autre n'a pas été revu (María Eugenia Rodríguez Vázquez, COVISI, com. pers.). En 2006, nous avons repéré d'autres secteurs où ce genre d'incident doit se produire fréquemment, compte tenu de la présence de nombreux filets de fond dans des endroits où des rorquals sont souvent observés. Il s'agit du littoral de l'État de Nayarit, entre Punta Mita et San Blas, et de la côte occidentale de l'île Isabel, où la pêche au poisson à écailles avec filet maillant est très courante en hiver et au printemps. On a pu observer dans les environs de cette île un grand nombre de rorquals de différentes catégories, notamment des mères avec leur petit. On trouve à la figure 18 des photographies de bouts de filet pris dans la nageoire caudale d'un rorqual.



Figure 18. Rorqual à bosse trouvé pris dans un engin de pêche dans le secteur de l'île Isabel.

Au cours des expéditions de 2007, on a enregistré deux cas d'emmêlement le long des côtes de l'état de Baja California Sur. Le premier a été observé le 7 mars, dans le secteur du banc Gorda de adentro, et mettait en cause un adulte pris dans un filet maillant. L'animal a été repéré par des touristes, qui l'ont photographié et ont envoyé la photo et l'information afférente à David Mattila, un chercheur américain, lequel nous a fourni les renseignements et la photographie en question (figure 19).



Figure 19. Rorqual à bosse trouvé pris dans un engin de pêche, le 7 mars 2007, à Punta Gorda, État de Baja California Sur.

Le deuxième cas d'emmêlement a été observé le 17 mars 2007, dans le canal de San Lorenzo, dans le secteur de Bahía de La Paz. Il s'agissait là aussi d'un adulte pris dans un filet maillant. L'animal était très faible et se déplaçait très lentement, et il respirait difficilement. Comme nous ne disposions pas de l'équipement adéquat pour le libérer, nous avons décidé de l'abandonner à son sort après l'avoir observé pendant plus de 90 minutes (figure 20).



Figure 20. Rorqual à bosse pris dans un engin de pêche, observé le 17 mars 2007, dans le canal de San Lorenzo, État de Baja California Sur

Le tableau 7 présente les données relatives aux rorquals emmêlés dans un engin de pêche observés dans le secteur de Bahía de Banderas, entre 2003 et 2006. Comme on peut le constater, le nombre de rorquals qui se prennent dans des filets de pêche augmente tous les ans, et c'est chez les baleineaux que ce genre d'incident est le plus fréquent (Foubert, 2006).

Tableau 7. Observations de rorquals à bosse pris dans un engin de pêche dans le secteur de Bahía de Banderas (2003-2006)

	DATE	ESPÈCE	SEXE	ÂGE	LIEU	ANIMAL LIBÉRÉ	ANIMAL MORT	AVEC FILET
								X
2003	29 janvier	Rorqual à bosse	Femelle		Bahía Banderas			
2004								
	31 janvier	Rorqual à bosse	Femelle	Adulte	Bahía Banderas	X		
	Janvier	Rorqual à bosse			Bahía Banderas			X
	12 déc.	Rorqual à bosse		Adulte	Bahía Banderas			X
2005	1 ^{er} février	Rorqual à bosse		Baleineau	Bahía Banderas			X
	7 février	Rorqual à bosse		Baleineau	Bahía Banderas	X		
	Mars	Rorqual à bosse		Baleineau	Bahía Banderas	X		
	Décembre	Rorqual à bosse		Adulte	Bahía Banderas			X
2006	26 janvier	Rorqual à bosse			Bahía Banderas		X	
	2 février	Rorqual à bosse			Bahía Banderas	X		
	2 février	Rorqual à bosse			Bahía Banderas			X
	5 février	Rorqual à bosse			Bahía Banderas			X
	Février	Rorqual à bosse		Baleineau	Bahía Banderas			X
	9 mars	Rorqual à bosse		Baleineau	Bahía Banderas	X		
	15 avril	Rorqual à bosse			Bahía Banderas		X	

L'information provient du *Red de Atención de Ballenas Enmalladas de Bahía de Banderas* (RABEBB, réseau de surveillance des baleines prises dans un engin de pêche dans les eaux de Bahía de Banderas).

Le tableau 8 présente les données relatives aux rorquals à bosse pris un engin de pêche observés dans le reste du golfe de Californie, de 2002 à 2005 (Foubert, 2006).

Tableau 8. Rorquals à bosse trouvés pris dans un engin de pêche dans le golfe de Californie, de 2002 à 2005

	DATE	SEXE	ÂGE	LIEU	SPÉCIMENS LIBÉRÉS	SPÉCIMENS MORTS	AVEC FILET
2002	Avril		Adulte	B. de La Paz		X	
	15 avril				X		
	4 avril		Baleineau		X		
	4 avril	Mâle				X	
	Mars					X	
					X		
	21 nov. 2003			Cabo Pulmo		X	X
2004	10 janvier	Femelle		Cabo San Lucas	X		
	27 février		Adulte	B. de Las Ventanas	X		
	27 février			Cabo San Lucas	X		
2005	Février	Femelle		Cabo San Lucas			X
	Mars		Baleineau	Bahía de La Paz			X
	14 nov.		Baleineau	Zihuatanejo			X

L'information provient de *l'Instituto Nacional de Ecología* (INE, Institut national d'écologie) ainsi que des médias, notamment Televisa et les journaux locaux.

4 Collisions avec des navires

On ne possède pas de données sur les collisions entre des bateaux et des rorquals à bosse dans le Pacifique mexicain. Cependant, en 2006, nous avons pu assister à un incident mettant en cause des groupes de rorquals à bosse en concurrence et un bateau-citerne dont ils croisaient la route (figure 21). La scène s'est déroulée à 21,46 ° de latitude nord et 106,02 ° de longitude ouest, à près de 40 km à l'ouest de l'île María Magdalena. Quand le bateau s'est approché des rorquals, ceux-ci ont modifié leur comportement, restant sous l'eau plus longtemps que d'habitude, puis ont repris leur comportement normal quelques minutes après.



Figure 21. Rorqual à bosse après le passage d'un bateau-citerne.

Au large des côtes de l'État de Nayarit, on a vu souvent des groupes de rorquals à bosse très près de crevettiers à l'œuvre (figure 22).



Figure 22. Groupes de rorquals en concurrence près d'un crevettier

Enfin, à trois occasions, nous avons pu observer des rorquals à bosse qui présentaient des lésions probablement causées par la quille ou l'hélice de navires de grande taille. Ces dernières s'étaient vraisemblablement produites il y a des mois, voire des années, et pas nécessairement dans les eaux mexicaines (figure 23).



Figure 23. Rorquals à bosse présentant des lésions probablement causées par de grands navires

5 Répercussions de l'écotourisme et possibilités d'action

L'écotourisme—ou plus précisément l'observation des baleines, dans le cas qui nous intéresse—a connu une expansion rapide au Mexique. Les activités d'observation visent surtout le rorqual à bosse. Depuis plusieurs années, on constate qu'elles posent des problèmes dans la région de Bahía de Banderas. En effet, la majorité des entreprises touristiques qui en organisent respectent la réglementation afférente, mais, comme cette région n'est pas assujettie au régime applicable aux aires naturelles protégées, les particuliers qui pratiquent ce genre d'activités à titre privé ne sont pas tenus de s'y conformer, comme on a pu le constater lors de l'expédition effectuée par l'équipe CCE-SPLASH en 2006. Pendant celle-ci, on a vu de nombreuses embarcations de types divers, notamment des barges et des voiliers, s'approcher très près de baleines ou croiser leur route. Le problème a été porté à l'attention des autorités étatiques compétentes, par exemple le Semarnat (ministère de l'Environnement et des Ressources naturelles), qui sont en train de l'analyser en vue de proposer des solutions de remplacement.

Dans la région côtière de Baja California Sur, en particulier dans le secteur de Los Cabos, l'observation de baleine commence à peine, mais elle connaît une croissance exponentielle. Grâce aux connaissances acquises au sujet de la distribution spatio-temporelle des rorquals à bosse (en particulier les femelles accompagnées d'un baleineau ainsi que les mâles chanteurs), on pourra formuler des recommandations quant aux endroits et aux périodes où cette activité doit faire l'objet d'une attention particulière.

En outre, on sait que diverses entreprises touristiques veulent organiser des activités dans ce secteur. Le moment est donc bien choisi pour élaborer, en se fondant sur les connaissances acquises, un programme d'action visant l'observation des baleines et prévoyant une surveillance, une réglementation et des restrictions ainsi que la mise en valeur des possibilités offertes par la région. Il n'existe pas encore de registre des embarcations ou des entreprises vouées, entièrement ou en partie, à l'observation des baleines dans le secteur de Los Cabos.

On a donc organisé au Mexique un atelier sur les pratiques exemplaires en matière d'écotourisme et d'observation du rorqual à bosse, qui a eu lieu les 22 et 23 novembre 2007, à La Paz, État de Baja California Sur. L'atelier a bénéficié du soutien financier de la CCE, du *Fondo mexicano para la Conservación de la Naturaleza* (FMCN, Fonds mexicain pour la conservation de la nature) et du Fonds mondial pour la nature (Mexique).

6 Recommandations

- Continuer l'étude des rorquals à bosse des trois rassemblements observés dans le Pacifique mexicain, notamment de leur distribution spatio-temporelle. De façon plus particulière, poursuivre la photo-identification des rorquals à bosse et entreprendre une surveillance acoustique à l'aide d'hydrophones fixes.
- Reconnaître qu'il existe dans le Pacifique mexicain deux populations distinctes de rorquals à bosse, l'une dans la région continentale, et l'autre, dans l'archipel de Revillagigedo, et que l'État de Baja California tient à la fois lieu de destination migratoire et de zone de transit pour l'espèce. Par conséquent, les mesures de gestion et conservation visant cette dernière doivent prendre en compte les caractéristiques de chaque population.
- Améliorer la surveillance des cas d'emmêlement dans un engin de pêche en assurant une coordination entre les autorités des divers ordres de gouvernement et avec les médias.
- Donner à un groupe de personnes une formation en matière de sauvetage des rorquals pris dans un engin de pêche.
- En se fondant sur la distribution et le comportement des rorquals à bosse, établir des lignes directrices adéquates concernant l'observation des rorquals à bosse dans la région de Baja California Sur.
- Surveiller les répercussions des activités touristiques sur le rorqual à bosse, en particulier dans le secteur de Bahía de Banderas.

Remerciements

Nous aimerions remercier Hans Hermann, de la CCE, pour son aide et pour l'intérêt qu'il a porté à la réalisation de notre étude. Il convient par ailleurs de mentionner que, outre la CCE et le projet SPLASH, les sources de financement pour les expéditions de recherche menées dans le Pacifique mexicain étaient le *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología* (Conseil de science et de technologie du Mexique), le Fonds mondial pour la nature (Mexique) et le FMCN.

Bibliographie

- Calambokidis, J., G. H. Steiger, J. M. Straley, L. M. Herman, S. Cerchio, D. R. Salden, J. Urbán R., J. K. Jacobsen, O. von Ziegesar, K. C. Balcomb, C. M. Gabriele, M. E. Dahlheim, S. Uchida, G. Ellis, Y. Miyamura, P. Ladrón de Guevara P., M. Yamaguchi, F. Sato, S. A. Mizroch, L. Schlender, K. Rasmussen, J. Barlow et T. J. Quinn II. 2001. « Movements and population structure of humpback whales in the North Pacific », *Marine Mammal Science*, n°17, p. 769-794.
- Calambokidis, J. et E. Falcone. 2007. « SPLASH Progress Report on matching through Summer 2005 and first four seasons of SPLASH ». *Cascadia Research*. Olympia, Washington, 7 pages.
- Cetacean Specialist Group. 1996. « *Megaptera novaeangliae* ». Dans : *2003 IUCN Red List of Threatened Species*. IUCN, 2003. <<http://www.iucnredlist.org/>>.
- Commission de coopération environnementale (CCE). 2005. *Plan d'action nord-américain de conservation relatif au rorqual à bosse*. Service des communications, Secrétariat de la CCE. Montréal : <http://www.cec.org/programs_projects/conserv_biodiv/nacap/humpback-whale.cfm?varlan=francais>.
- Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). 2003. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le rorqual à bosse (Megaptera novaeangliae) au Canada*. Ottawa, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, viii + 25 p.
<http://www.registrelep.gc.ca/status/showDocument_f.cfm?id=168> (Consulté le 21 janvier 2005.)
- Foubert C., Z. C. 2006. « Impacto de las redes pesqueras en las ballenas jorobadas (*megaptera novaeangliae*) del Pacífico mexicano ». Thèse de maîtrise. Programme de sciences marines et côtières, UABCS, 75 pages.
- Gouvernement du Mexique. 2002. Norma Oficial Mexicana (Norme officielle mexicaine) NOM-059-ECOL-2001, « Protección ambiental –Especies nativas de México de flora y fauna silvestres –Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio –Lista de especies en riesgo ». *Diario Oficial de la Federación* (Journal officiel de la Fédération) Section 2, Semarnat. p. 1-85.
- Gouvernement des États-Unis. 1988. « Endangered Species Act ». *US Code*, titre 16, chapitre 35, §1531 et suivants. NMFS (National Marine Fisheries Service). 2002. « US Pacific Marine Mammal Stock Assessments: 2002 ». US Dept. of Commerce. Note technique de la NOAA. NMFS-SWFSC-346.
- _____. 2003. « Alaska Marine Mammal Stock Assessments », 2003. US Dept. of Commerce. Note technique de la NOAA. NMFS-AFSC-144.
- Medrano-González, L., A. Aguayo-Lobo, J. Urbán-Ramírez et C. S. Baker. 1995. « Diversity and distribution of mitochondrial DNA lineages among humpback whales (*megaptera novaeangliae*) in the Mexican Pacific Ocean ». *Canadian Journal of Zoology*, n° 73, p. 1735-1743.
- Neilson, J.L. 2006. « Humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) entanglement in fishing gear in Northern Southeast Alaska ». University of Alaska Fairbanks. Thèse de maîtrise, 118 pages.
- Perry, S.L., D.P. DeMaster et G.K. Silber. 1999. Numéro spécial. « The Great Whales: History and Status of Six Species Listed as Endangered Under the US Endangered Species Act of 1973 ». *Marine Fisheries Review*. Vol. 61, n° 1. <<http://spo.nwr.noaa.gov/mfr611/mfr611.htm>>
- Robbins, J. et D. Mattila. 2003. « Gulf of Maine Humpback Whale entanglement Scar Monitoring Results 2001. Rapport final à l'intention du National Marine Fisheries Service. N° de catalogue : 40ENNF030121. 13 pages.

- Robbins, J. et D. Mattila. 2004. « Estimating humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) entanglement rates on the basis of scar evidence ». Rapport à l'intention du National Marine Fisheries Service, Northeast Fisheries Science Center, N° de catalogue : 43EANF030121. 21 pages.
- Ulloa, R., J. Torre., L. Bourillón., A. Gondor. et N. Alcanzar. 2006. « Planeación Ecorregional para la Conservación Marina: Golfo de California y Costa Occidental de Baja California Sur. Rapport final à l'intention de l'organisme The Nature Conservancy. Guaymas (Mexique): *Comunidad y Biodiversidad*, A. C. 153 pages.
- Urbán R., J., A Jaramillo L., A. Aguayo L., P. Ladrón de Guevara P., M. Salinas Z., C. Alvarez F., L. Medrano G., J. K. Jacobsen, K. C. Balcomb, D. E. Claridge, J. Calambokidis, G. H. Steiger, J. M. Straley, O. von Ziegesar, J. M. Waite, S. Mizroch, M. E. Dahlheim, J. D. Darling et C. S. Baker. 2000. « Migratory destinations of humpback whales wintering in the Mexican Pacific ». *Journal of Cetacean Research & Management*. N° 2, p. 101-110.
- Urbán, R., U. P. González. et L. R. Bracho. 2006. *Rapport à l'intention de la Commission de coopération environnementale au sujet du plan d'action pour la conservation du rorqual à bosse*. UABCS-CCE. 15 pages.