

**PROPOSITION POUR L'INSCRIPTION D'ESPECES AUX ANNEXES
DE LA CONVENTION SUR LA CONSERVATION DES ESPECES MIGRATRICES
APPARTENANT A LA FAUNE SAUVAGE**

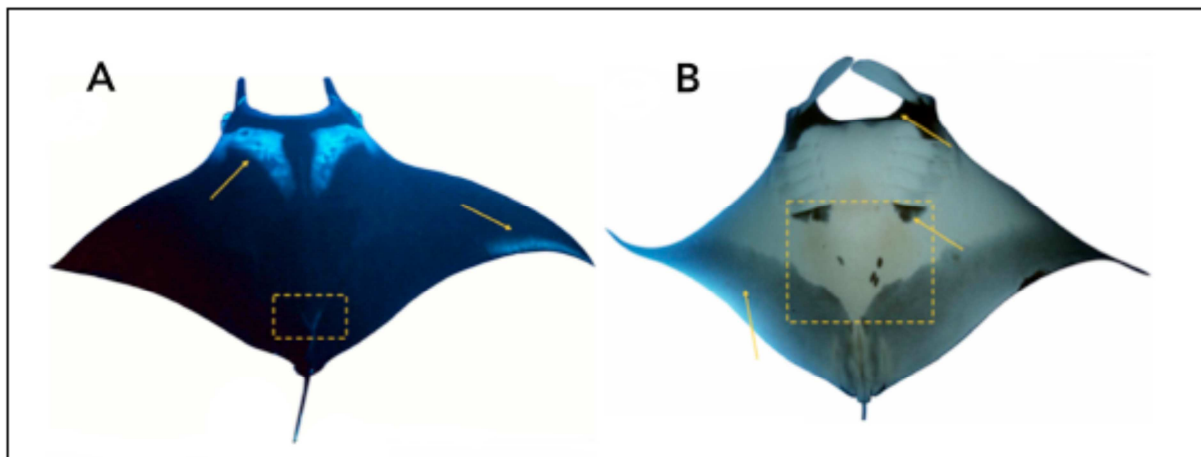
- A. PROPOSITION:**Inscription de l'espèce *Manta birostris* Diable de mer à l'Annexe I et II
- B. AUTEUR DE LA PROPOSITION:**Le gouvernement de l'Equateur
- C. JUSTIFICATION DE LA PROPOSITION:**

1. Taxon

- 1.1 Classe** : Chondrichthyes, sous-classe Elasmobranchii
- 1.2 Ordre** : Rajiformes
- 1.3 Famille** : Mobulidae
- 1.4 Genre** : *Manta* (Dondorff, 1798)
- 1.5 Nom(s) vernaculaire(s)** : lorsqu'ils correspondent
- Anglais: Giant manta ray, Chevron manta ray, Pacific manta ray, Pelagic manta ray, Oceanic manta ray
- Français: Diable de mer
- Espagnol: Manta Diablo, Manta gigante, Manta voladora, Manta comuda, Manta raya, Manta atlántica
- Néerlandais: Duivelsrog
- Allemand: Teufelsrochen
- Portugais: Jamanta, Urjamanta
- Japonais: Oniitomakiei

2. Données biologiques

La famille des Mobulidae comprend deux genres: *Manta* et *Mobula*. Ce groupe se caractérise par la présence de deux lobes de chaque côté de la tête, de nageoires pectorales en forme d'ailes, d'une bouche terminale et d'une queue dépourvue d'aiguillon (Notarbartolo-Di-Sciara 1987a) (Figure 1). Deux espèces ont été identifiées au sein de ces genres: *M. birostris* et *M. alfredi* connues également comme «raie de récif». Des preuves génétiques viennent confirmer l'existence de deux espèces distinctes (Ito and Kashiwagi 2010). *M. birostris* est la plus grande de son espèce, pouvant atteindre une envergure de 6,5 mètres et peser environ 1400 kilos (Last et Steven 1994). Le Diable de mer est une espèce hautement migratrice qui vit principalement dans les écosystèmes pélagiques (Compagno et al. 2005). Le Diable de mer est un filtreur. Il se nourrit en filtrant les organismes planctoniques au moyen de ses branchies. Comme la plupart des élasmobranches, cette espèce a de longues périodes de gestation et une faible fécondité, ce qui le rend plus vulnérable à tout type d'exploitation ou de pêche (Bigelow and Schroeder 1953, Homma et al. 1999, Clark 2001).

Manta birostris Giant manta rayFigure 1 Couleurs naturelles de *M. birostris*. Source: Andrea Marshall

2.1 Répartition (actuelle et passée)

Manta birostris se rencontre dans les mers tropicales et subtropicales du monde entier. Il s'agit d'une espèce circum globale (Bigelow et Schroeder 1953, Kashiwagi et al. 2011). Les Diabes de mer sont pour la plupart pélagiques et sont présents dans les eaux côtières et en pleine mer. On les a observés se nourrissant dans des aires très productives (Dewar et al. 2008). Étant donné le style de vie pélagique, la vaste aire de répartition et la nature migratrice de *M. birostris*, Les plans nationaux de gestion et de protection ne sont pas suffisants pour conserver efficacement leurs populations; des mesures de conservation régionales et mondiales doivent donc être prises dans les plus brefs délais.

2.2 Population (estimations et tendances)

Des études par photo-identification effectuées au Brésil (Osmar et al. 2008), au Mexique (Rubin, inédit), à Hawaii (Clark, inédit), aux Maldives (Marshall 2009) et en Equateur (Baquero et al. inédit) indiquent que les populations locales varient entre 50 et 600 individus. Il est difficile d'évaluer les effectifs de population mondiale en raison de sa vaste répartition, de son style de vie migrateur et de la distinction faite récemment d'avec *M. alfredi*. En outre, on manque d'informations sur la dynamique des populations et les populations locales risquent de décliner dans les zones de pêche ou là où des activités anthropogènes ont été reconnues comme étant une menace importante aux espèces (Alava et al. 2002, White et al. 2006, Anderson et al. 2010 in Marshall et al. 2011). Dans l'ensemble, le taux de réduction de la population semble être élevé dans plusieurs régions, pouvant atteindre 80% pour les trois dernières générations (environ 75 ans) et l'on estime qu'à l'échelon mondial la baisse pourrait dépasser 30% (Marshall et al. 2011).

2.3 Habitat (description succincte et tendances)

M. birostris vit dans des eaux tropicales et subtropicales. On le voit souvent sur des récifs, des îles et la plateforme continentale. T. Clark (données inédites) indique une présence active des raies sur des sites de nettoyage où ils éliminent leurs parasites de la peau ou nettoient leurs blessures. En Equateur, les Diabes de mer se regroupent chaque année autour de l'île de La Plata qui est le principal site de nettoyage sur les côtes du pays (Baquero et al., inédit). Des données provenant de traçages acoustiques indiquent que les diabes de mer migrent pendant de courtes périodes entre les sites de nettoyage et les aires de nourrissage (Clark données

inédites, Baquero et al. unpublished, Hardin et Bierwagen, inédit). L'espèce a un comportement circadien. Le jour, elle vit dans les récifs peu profonds et les zones côtières et la nuit, elle migre verticalement dans les eaux plus profondes (Dewar et al. 2008).

2.4 Migration (types de déplacement, distances, proportion de population migratrice)

Une surveillance par satellite a révélé que l'espèce est capable de vastes migrations (plus de 1100 km en ligne droite) et a suivi des déplacements individuels à travers les frontières internationales, à travers de vastes étendues d'eau et dans les eaux internationales (A. Marshall et al. données inédites, R. Rubin comm. pers. 2009). En raison de son alimentation spécifique (zooplancton) et de ses exigences en matière d'habitat pour la reproduction il est plus probable que les mouvements migratoires dans cette espèce répondent à l'emplacement de zones productives (remontée). L'on attribue son comportement grégaire à son alimentation ainsi qu'à ses besoins reproductifs (Bigelow et Schroeder 1953). L'on ignore pour quelles raisons elle apparaît dans certaines régions du monde à certaines dates, ni quelle est l'importance de la population migratrice comme dans le cas de l'île de La Plata sur la côte de l'Equateur (Hardin et Bierwagen données inédites). En 2009, le Ministre équatorien de l'environnement a lancé un programme de marquage en utilisant des marques acoustiques codées (Vemco V16) et, à ce jour, 5 animaux ont été marqués dans l'île de La Plata, au Parc national de Machalilla. Les premiers résultats indiquent une connexion entre deux sites de nettoyage identifiés et une certaine fidélité au site (Baquero et al. données inédites). En 2011, trois transmetteurs satellites ont été installés sur des raies manta (Wildlife Computers) par les services des Galapagos et du Parc national de Machalilla pour comprendre les modes migratoires des individus et évaluer la connexion potentielle entre les populations le long de la côte et à proximité des îles Galapagos ainsi que dans les pays voisins. Des informations fournies par d'autres régions montrent la capacité de *M. birostris* à effectuer de longues migrations. Les études de surveillance par satellite utilisant des marques repères archivées ont enregistré des déplacements de Diablot de mer du Mozambique jusqu'en Afrique du Sud (soit une distance de 1100 km), de l'Equateur au Pérou (190 km) du Yucatan, Mexique, jusqu'au Golfe du Mexique (448 km) Marshall et al. 2011). Malgré leur style de vie migrateur, on a estimé que les populations régionales sont petites par rapport à leur vaste aire de répartition, et on a constaté la fidélité au site par rapport aux habitats critiques tels que les sites de nettoyage et les aires de nourrissage (Marshall et al. 2011). En outre, il semble que le taux d'échange d'individus entre populations soit faible (Marshall et al. 2011).

3. Menaces

Les populations de l'espèce ont affiché un déclin substantiel durant la dernière décennie: en 2006, sur la base de son statut de conservation, l'UICNM a classé l'espèce dans la catégorie «quasi menacée». Il est apparu clairement depuis que l'espèce est menacée à l'échelle mondiale. En 2011, son statut a été réévalué et elle a été classée comme «vulnérable» étant soumise à une exploitation humaine sans cesse croissante, à des prises accidentelles et à d'autres menaces directes et indirectes.

3.1 Persécution directe affectant la population (facteurs, intensité)

M. birostris possède des caractéristiques biologiques qui la rend très vulnérable à l'exploitation humaine directe comme la pression halieutique directe ou indirecte. Heinrichs et al. 2011 ont rassemblé des informations sur la pêche provenant de plusieurs pays qui indiquent l'existence de certaines zones de pêche pour cette espèce, ainsi qu'une réduction des repêrages près de ces zones.

Aujourd'hui, la pêche directe et la pêche accidentelle sont les principales menaces à la population. L'augmentation récente de la demande de nageoires et filaments branchiaux a entraîné une recrudescence dangereuse de sa pêche partout dans le monde. La pêche directe pour la consommation locale dans certaines parties du monde comme Sri Lanka et l'Inde et a toujours été importante autour des Philippines, toutefois, compte tenu de la vaste utilisation et du besoin de protection, ces pays ont décidé d'interdire sa consommation. Un marché illégal a aussi été détecté principalement pour l'exportation de parties de raies manta et mobula vers les marchés asiatiques (Heinrichs et al. 2011).

En Equateur, *M. birostris* est considérée par les pêcheurs comme une prise accidentelle. Cette espèce n'a pas été identifiée comme cible dans la pêche dirigée, toutefois, on a constaté que le déclin dans les prises d'autres espèces commerciales a encouragé la capture de *M. birostris*. Un programme d'observation mené par des pêcheurs artisanaux en Equateur a permis d'enregistrer un total de 14 raies manta et mobula dans des prises accidentelles lors de 329 sorties de pêche de 2008 à 2011. Dans toutes ces prises observées, sauf deux, les animaux ont été libérés vivants (Baquero et al. données inédites). En 2010, les autorités équatoriennes de la pêche et de l'environnement ont interdit complètement la pêche à la raie manta et mobula et ont émis le décret ministériel 093 (<http://www.subpesca.gob.ec/subpesca348-acuerdo-ministerial-n-093-prohibicion-depesca-dirigida-de-mantarrayas.html>). Sans cette protection et ce contrôle, une pêche ciblant les raies aurait pu commencer et se stabiliser comme cela a été le cas pour les raies mobula avant l'interdiction par ce décret.

D'autres menaces liées à la pêche, telles que les blessures causées par la pêche sportive ou l'enchevêtrement dans les filets peuvent également avoir une incidence néfaste sur la survie ou le déclin de la population. Un taux de reproduction très faible (un nouveau-né par portée) vient s'ajouter à ces menaces. Ces contraintes biologiques contribueraient aussi à son faible taux de reprise, voire à son manque de reprise après une réduction de population.

3.2 Destruction de l'habitat (changements qualitatifs, perte quantitative)

L'on assiste à une forte demande de zones littorales tout autour de la planète. Leur aménagement peut être à l'origine de phénomènes d'érosion et de la destruction des habitats marins que cette espèce fréquente. De plus, l'accroissement de la population humaine et de ses activités en mer ou à proximité peut entraîner des dégagements de produits chimiques et de déchets solides ou liquides qui viennent détruire d'importantes stations de nettoyage ou aires de rassemblement d'espèces marines (Last et Stevens, 1994; Bray et Hawkins 2000). Outre cette détérioration de l'habitat, de telles pollutions peuvent aboutir à une bioaccumulation de produits chimiques ou d'organo-métaux dans leurs corps, à l'origine d'anomalies congénitales et d'une moindre capacité reproductive de cette espèce marine (Koop & Hutchings 1997a, Crowe 2000, Thurman et Trujillo 2004, Deak et al 2011). D'autres effets négatifs sur l'habitat peuvent être dus à l'augmentation du trafic maritime: débris marins et une utilisation excessive des aires de rassemblement par les humains, qui peut se répercuter sur leurs habitudes.

3.3 Menaces indirectes (p. ex. réduction du nombre de jeunes raies du fait de pollutions chimiques)

L'existence de pressions anthropogènes (pollution et exploitation de l'environnement côtier) est une menace pour certaines zones critiques de reproduction et d'alevinage, où leur progéniture s'abrite et où l'espèce se réunit en grand nombre.

3.4 Menaces directement liées à la migration

Les stratégies de gestion nationale posent problème vu qu'il s'agit d'une espèce très migratrice. Les efforts de protection des eaux littorales et en haute mer engagés par les différents gouvernements ne suffiront pas du fait que les individus de cette espèce passent la plus grande partie de leur existence à se déplacer dans les eaux internationales où il n'existe aucune réglementation ni protection. Il est donc impératif d'élaborer des plans de protection régionaux pour les diables de mer.

3.5 Exploitation nationale et internationale

La demande pour cette espèce a augmenté au cours des dernières années. Les Diables de mer qui étaient habituellement considérés comme des prises accessoires sont maintenant conservés et transformés (Notarbartolo-di-Sciara 1987b; Alava et al. 2002; Marshall et al. 2006; White et al. 2006; Hilton données inédites). De nombreuses parties du corps sont utilisées pour la médecine traditionnelle, pour la production de suie et de cuir alors qu'une nouvelle demande est apparue pour ses arcs branchiaux. Cette espèce a donc été classée comme « vulnérable » sur la liste rouge de l'UICN des espèces menacées (Marshall et al. 2011).



Figure 2: Plongeurs prenant des photos de Diable de mer; Parc National de Machalilla (Equateur), Photo.Felipe Vallejo, Equilibrio Azul

Ces dernières années, l'industrie du tourisme n'a cessé de se développer partout dans le monde. Plus spécifiquement, la plongée a fait partie de cette croissance grâce aux avancées technologiques et aux changements dans les comportements qui ont permis à l'être humain de découvrir la vie sous-marine. Toutefois, cette activité non extractive dépend directement de la conservation des sanctuaires marins. Il s'ensuit que des espèces comme le Diable de mer sont devenues une grande attraction partout dans le monde. Dans ce contexte, les aires de nourrissage et les sites de nettoyage sont devenus des destinations très prisées pour les plongeurs dans le monde entier. Une industrie du tourisme bien gérée peut contribuer positivement à la conservation du milieu marin tout en étant économiquement rentable pour les communautés humaines qui utilisent les ressources d'une manière durable (Norman et Catlin 2007).

Un bon exemple de l'essor des activités de plongée est le Parc national des Galapagos, l'une des plus vastes zones marines protégées de la planète. Il est aisé d'observer des diables de mer à Punta Cormorant, Devil's Crown, Darwin Bay, Academy Bay, Mosquera, Gordon Rocks, Isabela et Fernandina. Le tourisme marin aux Galapagos génère d'importants revenus pour l'Equateur et les îles. L'on estime qu'en 2000 les activités touristiques aux Galapagos ont permis à l'Equateur d'enregistrer quelque 210 millions d'USD (Danulatet Edgar 2002). Le Diable de mer étant une attraction majeure pour cette industrie, sa conservation est un objectif clé des autorités. De même, l'île de La Plata, située sur la côte du pays dans les limites du Parc national de Machalilla, peut être considérée le site de plongée le plus important de la côte de l'Equateur. Cette activité est récente et en 2010 l'autorité environnementale de l'Equateur a fixé une limite au nombre de bateaux et de plongeurs par site afin de mieux protéger les raies. Contrairement aux Galapagos où les requins sont la principale attraction pour les plongeurs, sur la côte il ne fait pas de doute que le Diable de mer est responsable de l'essor et de l'avenir de cette activité.

4. Situation et besoins de protection

4.1 Protection nationale

Le 26 août 2010, le Gouvernement équatorien a promulgué une loi interdisant toute forme de pêche de raies manta et mobula. Il est désormais absolument interdit d'y pêcher des raies manta et mobula. Les individus capturés accidentellement doivent immédiatement être rejetés en mer et ne peuvent être conservés à des fins de consommation humaine ou d'exportation ni morts ni vivants, ni entiers, ni découpés.

L'interdiction officielle énoncée dans l'Accord ministériel 093 (MA 093) a été établie en raison de l'installation rapide dans le pays d'une pêcherie *Mobula* sp. Un total de 8 269 raies mobula et un *M. birostris* ont été observés à Puerto Lopez et Santa Rosa avant l'interdiction. Près de 80% des poissons observés ont été enregistrés durant la première moitié de 2010 avant l'interdiction (Baquero et al. données inédites). Cette pêcherie a été considérée comme une prise dirigée par l'autorité des pêches de l'Equateur et compte tenu de la nature de ces animaux, elle a été interdite.

Les pêcheurs locaux ont précisé que la pêcherie avait été mise en place suite à la soudaine demande de viande sur les marchés péruviens. Heinrichs et al. (2011) font état d'une situation alarmante pour les raies mobula et manta du Pérou où ils sont pêchés en grandes quantités dans certaines zones. Cela montre qu'une protection régionale de cette ressource est urgente en raison de sa vocation migratrice. Pourtant, *M. birostris* n'est pas toujours mentionné dans les traités internationaux et régionaux sur la conservation.

4.2 Protection internationale

Le Diable de mer est reconnu internationalement comme Vulnérable par l'UICN (www.iucnredlist.org). *M. birostris* est considéré comme hautement sensible aux menaces anthropogènes. S'agissant d'une espèce pélagique et migratrice souvent observées en train de se nourrir en surface: le diable de mer est très facilement victime de prise directe ou accidentelle (Dewar 2002). Le manque d'une protection internationale met en danger l'avenir de ces animaux. Leurs caractéristiques migratoires font qu'il est nécessaire d'élaborer des plans régionaux et internationaux afin de réduire les menaces que les humains font peser sur leur abondance et leur distribution (Marshall et al. 2011).

En outre, le regroupement de diables de mer dans certaines zones côtières (sites de nettoyage) et leurs migrations périodiques brèves et longues entre les mêmes aires peuvent créer des populations génétiquement isolées (Deakos et al. 2011). Etant donné que les pêcheurs et les plongeurs connaissent les points de regroupement, ces aires devraient être protégées au niveau régional afin d'éviter la diminution massive d'un animal facile à harponner (Dewar 2002; Dewar et al. 2008).

Protection imminente au Mozambique - 2011

Protégée en Nouvelle-Zélande - 2010

Absolument protégée en Nouvelle-Zélande en vertu de la Loi sur la faune sauvage 1953.

Protégée en Equateur - 2010

Le 26 août 2010, le Subsecretaria de Recursos Pesqueros a déclaré l'«Acuerdo 093». Il s'agit d'une nouvelle loi interdisant tout type de pêche à la raie mata ou mobula dans les Etats de l'Equateur.

Protégée aux Etats-Unis - 2009

En 2009, le gouverneur des Hawaii a signé le projet de loi 366 portant création de la Loi 092(09) établissant des sanctions pénales et des amendes administratives pour ceux qui tuent délibérément ou capturent des Diables de mer dans les eaux territoriales.

Protégée en République des Maldives - 2009

En juin 2009, le Gouvernement des Maldives a annoncé la création de deux nouvelles aires marines protégées, spécifiquement identifiées pour la protection en raison de leur importance comme aires d'habitats critiques pour la population des Maldives de Diables de mer et le *Manta birostris* transitoire.

Australie occidentale - 2009

Les Diables de mer bien que non ciblés sont protégés contre tout type de pêche (Loi sur la pêche) et les perturbations ou le harcèlement (Loi DEC) dans les parcs marins uniquement.

Protégée à Yap - 2008

Une aire marine protégée pour les Diables de mer a été mise en place à Yap avec l'approbation du gouverneur Sebastian Anefal.

Protégée aux Philippines - 2003

Les espèces ont été protégées après qu'une étude ait révélé le grand nombre de prises, notamment dans la mer de Bohol où la pêche était concentrée.

Protégée au Mexique- 2002

NOM 029 fournit une protection spécifique pour les raies et les mobulidae dans toutes les eaux mexicaines et interdit leur possession et leur commerce.

4.3 Besoins supplémentaires en matière de protection

Les caractéristiques du cycle de vie de *M. birostris* font que cette espèce ne peut bénéficier d'aucune durabilité si elle continue de subir une activité extractive constante. L'on doit mettre un terme à la pêche pour que ses stocks puissent se reconstituer et être à nouveau durables. La

création d'Aires marines protégées (AMP) a également contribué à protéger *M. birostris*, réduisant son exposition à la pression anthropogène.

M. birostris étant une espèce hautement migratrice, elle est souvent exposée à des menaces hors des Zones économiques exclusives (ZEE) et des AMP. Il est donc important de l'inscrire aux Annexes de la Convention sur la conservation des espèces migratrices, contribuant ainsi à la protection de ses couloirs de migration, habitats critiques et aires de rassemblement.

De nouvelles recherches s'imposent pour pouvoir quantifier le niveau de pêche ciblée et non ciblée de l'espèce. Il nous faut reconnaître que la pêche pélagique a été une menace pendant de nombreuses années (H. Dewar, comm. pers.) et les preuves s'accumulent sur le fait qu'il existe une activité de pêche ciblée croissante de cette espèce dans le monde.

D'autre part, de nombreuses communautés dépendent de cet animal, tant d'un point de vue culturel qu'économique, les autochtones dépendent du tourisme de plongée (fondé principalement sur le Diable de mer), ce qui ajoute une valeur économique à cette espèce, en plus de sa valeur biologique.

5. Etats de l'aire de répartition

Manta birostris Diable de mer

Région	Pays	Partie à la CMS
Eu - Europe	Portugal	X
	Espagne	X
Af - Afrique	Djibouti	X
	Egypte	X
	Kenya	X
	Mozambique	X
	Sénégal	X
	Seychelles	X
	Soudan	
	Afrique du Sud	X
	République unie de Tanzanie	X
As - Asie	Inde	X
	Indonésie	
	Japon	
	Malaisie	
	Myanmar	
	Philippines	X
	Sri Lanka	X
	Chine	
	Thaïlande	
Maldives		
Oc - Océanie	Australie	X

Région	Pays	Partie à la CMS
	Nouvelle-Zélande	X
	(Etats-Unis) Îles Mariannes du Nord	
SCA – Amérique du Sud et centrale et Caraïbes	Belize	
	(Royaume-Uni) Bermudes	
	(Royaume-Uni) Îles Cayman	
	Brésil	
	Colombie	X
	Costa Rica	X
	Cuba	
	République dominicaine	X
	Equateur	X
	El Salvador	
	(France) Île de Clipperton	
	(France) Guyane française	
	Guatemala	
	Guyana	X
	Honduras	X
	Jamaïque	
	Mexico	
	(Pays-Bas) Antilles néerlandaises	
	Nicaragua	X
	Panama	X
	Pérou	X
	Trinité-et-Tobago	
	Uruguay	
	Venezuela	
NA – Amérique du Nord	Etats-Unis d'Amérique	

6. Commentaires des Etats de l'aire de répartition

7. Remarques supplémentaires

8. Références

- Alava, M.N.R., Dolumbaló, E.R.Z., Yaptinchay, A.A. and Trono, R.B., 2002. Fishery and trade of whale sharks and manta rays in the Bohol Sea Philippeans. In Elasmobranch biodiversity, conservation and management: Proceedings of the international seminar and workshop. Sabah, Malaysia, July 1997.
- Fowler, S. L., Reed, T. M. & Dipper, F. A., eds.) pp. 132 – 148. Occasional paper of the IUCN Species Survival Commission No. 25.
- Bigelow H.B., and Schroeder W.C., 1953. Sawfish, guitarfish, skates and rays. In: Tee-Van (ed.) Fishes of the Western North Atlantic, Part 2. Sears Foundation for Marine Research, Yale University, New Haven, pp 508 – 5145 on rocky intertidal communities. *Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery* 7: 273-297.
- Bray R.C. and S.J. Hawkins. 2000. Impacts of anthropogenic stress on rocky intertidal communities. *Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery* 7: 273-297.
- Clark, T.B. 2001. Population structure of *Manta birostris* (Chondrichthyes: Mobulidae) from the Pacific and Atlantic Oceans. MS thesis, Texas A&M University, Galveston, TX
- Danulat and Edgar. 2002. Reserva Marina de Galápagos: Linea base de biodiversidad. Parque Nacional Galápagos y Fundación Charles Darwin. Galápagos, Ecuador (in Spanish).
- Deakos, M.H., Baker, J.D., and Bejder, L., 2011. Characteristics of a manta ray *Manta alfredi* population off Maui, Hawaii and implications for management. *Marine Ecology Progress Series*, 420: 245 – 260.
- Dewar, H., 2002. Preliminary report: Manta harvest in Lamakera. Report from the Pflieger Institute of Environmental Research and the Nature Conservancy, pp.3.
- Dewar, H., Mous, P., Domeier, M., Muljadi, A., Pet, J., and Whitty, J. 2008. Movements and site fidelity of the giant manta ray, *Manta birostris*, in the Komodo Marine Park, Indonesia. *Marine Biology*, 155(2): 121-133.
- Harding, M., Bierwagen, S., 2006. Population research of *Manta birostris* in coastal waters surrounding Isla de la Plata, Ecuador.
- Heinrichs, S., O'Malley, M., Medd, H., and Hilton, P. 2011. Manta Ray of Hope: Global State of Manta and Mobula Rays. Manta Ray of Hope Project (www.mantarayofhope.com).
- Homma, K., Maruyama, T., Itoh, T., Ishihara, H., and Uchida, S. 1999. Biology of the manta ray, *Manta birostris* Walbaum, in the Indo-Pacific. In: Seret, B. and Sire, J.Y. (eds) Indo-Pacific fish biology: Proc 5th IntConf Indo-Pacific Fishes, Noumea, 1997. Ichthyological Society of France, Paris, p 209–216
- Kashiwagi, T. Marshall, A. D., Bennett, M. B., and Ovenden, J. R. 2011. Habitat segregation and mosaic sympatry of the two species of manta ray in the Indian and Pacific Oceans: *Manta alfredi* and *M. birostris*. *Marine Biodiversity Records*: 1-8.

- Koop, K. and P.A. Hutchings. 1997a. Ocean outfalls - special issue. *Marine Pollution Bulletin* 33: 7-12.
- Marshall, A.D., Dudgeon, C., and Bennett, M.B., 2011. Size and structure of a photographically identified population of manta rays *Manta alfredi* in southern Mozambique. *Marine Biology*. 158:1111 – 1124.
- Norman, B., and J. Catlin. 2007. Economic importance of conserving whale sharks. Report for the international fund for animal welfare (IFAW), Australia.
- Notarbartolo di Sciara, G. 1987a. A revisionary study of the genus *Mobula* Rafineque, 1810 (Chondrichthyes: Mobulidae) with the description of a new species. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 91: 1-91.
- Notarbartolo-di-Sciara, G., 1987. Myliobatiform rays fished in the southern gulf of California (Baja California Sur, México) (Chondrichthyes: Myliobatiformes). *Mem. V. Simp. Biol. Mar. Universidad. Autónoma de Baja California Sur*. 109 –115.
- Norman B & J Catlin. 2007. Economic importance of conserving whale sharks. Report for the international fund for animal welfare (IFAW), Australia.
- O.J. Luiz, Balboni, A.P., Guilherme K.E., Andrade, M. and Marum, H. 2008. Seasonal occurrences of *Manta birostris* (Chondrichthyes: Mobulidae) in southeastern Brazil *Ichthyological Society of Japan* 2008.
- Thurman, H.V. y A.P. Trujillo. 2004. *Introductory Oceanography*. Tenth edition. Pearson Prentice Hall. New Jersey, Estados Unidos.
- White, W.T., Giles, J., Dharmadi, and Potter, I.C., 2006. Data on the bycatch fishery and reproductive biology of mobulid rays (Myliobatiformes) in Indonesia. *Fisheries Research* 82: 65 – 73.