



# CONVENTION SUR LES ESPÈCES MIGRATRICES

Distribution: Générale

PNUE/CMS/COP11/Doc.24.1.9/  
Rev. 1  
04 novembre 2014

Français  
Original: Anglais

11<sup>e</sup> SESSION DE LA CONFÉRENCE DES PARTIES  
Quito, Équateur, 4-9 novembre 2014  
Point 24.1.1 de l'ordre du jour

## PROPOSITION POUR L'INSCRIPTION DE LA RAIE MANTA DU PRINCE ALFRED (*Manta alfredi*) AUX ANNEXES I ET II DE LA CMS

### Résumé

Le Gouvernement des Îles Fidji a soumis une proposition pour l'inscription de Raie manta du prince Alfred (*Manta alfredi*) aux Annexes I et II de la CMS pour examen à la 11<sup>ème</sup> session de la Conférence des Parties (COP11), 4-9 novembre 2014, Quito, Equateur.

Une proposition révisée pour l'inscription de Raie manta du prince Alfred (*Manta alfredi*) aux Annexes I et II de la CMS a ensuite été soumise par Fidji conformément à l'article 11 du règlement intérieur de la COP.

La proposition est reproduite sous cette note pour décider de son adoption ou rejet par la Conférence des Parties.



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

- A. PROPOSITION** : Inscription de l'espèce *Manta alfredi* (Raie manta du prince Alfred), genre *Manta*, sous-famille *Mobulinae*, aux Annexes I et II.
- B. AUTEUR DE LA PROPOSITION** : Gouvernement des Îles Fidji

**C. JUSTIFICATION DE LA PROPOSITION :**

**1. Taxon**

- 1.1 Classe:** Chondrichthyes, sous-classe Elasmobranchii
- 1.2 Ordre :** Rajiformes
- 1.3 Sous-famille :** Mobulinae
- 1.4 Genre et espèce :** Genre *Manta* (Bancroft 1829) : *Manta alfredi* (Krefft 1868) et toute autre espèce présumée de *Manta*
- Synonymes scientifiques:** *Deratoptera alfredi* (Krefft 1868)  
*Manta fowleri* (Whitley 1936)
- 1.5 Noms vernaculaires:** Français : Raie manta du prince Alfred, raie manta des côtes  
Anglais : Reef Manta Ray, Prince Alfred's Ray, Inshore Manta Ray, Coastal Manta Ray, Resident Manta Ray

**Vue d'ensemble**

- i. La raie manta du prince Alfred *Manta alfredi*, grand migrateur de répartition mondiale, est proposée ici pour inscription aux Annexe I et II de la CMS. Cette espèce emblématique et très vulnérable tirerait profit de protections strictes par les États de son aire de répartition au titre de l'Annexe I de la CMS, ainsi que d'une gestion collaborative initiée au titre de l'Annexe II de la CMS. En effet, cette espèce qui présente un faible taux de reproduction et fait par ailleurs l'objet d'une exploitation commerciale, est en déclin. En outre, la coopération internationale en vertu de l'inscription à l'Annexe II serait grandement facilitée par l'inscription de toutes les espèces de la sous-famille des Mobulinae (genre *Manta* et genre *Mobula*) à l'Annexe I du MdE Requins de la CMS. L'accroissement du commerce international des plaques branchiales des Mobulinae, et dans une moindre mesure de la peau et du cartilage, ainsi que les prises accessoires non réglementées dans les pêcheries industrielles et artisanales, ont conduit à une réduction significative de la taille des populations au cours des dernières années.

L'inscription à l'Annexe I encouragerait les États de l'aire de répartition Parties à la CMS, où *M. alfredi* fait l'objet d'une pêche ciblée, à mettre en œuvre des mesures pour protéger cette espèce et pour permettre aux pêcheurs artisanaux de bénéficier des revenus beaucoup plus lucratifs et durables que génère cette espèce à travers le tourisme de vision. Ainsi, au Mozambique, *Manta alfredi* et sa proche parente *Manta birostris* (déjà inscrite à l'Annexe I) contribuent pour plus de 13 millions d'USD par an aux revenus du tourisme. Cependant, au large de Praia do Tofo, une zone

importante pour le tourisme lié aux raies manta et au requin baleine, située dans le sud du Mozambique, les pêcheurs artisanaux ciblent de manière opportuniste les raies manta pour leur chair de faible valeur. Dans cette zone, Rohner *et al.* (2013) ont observé une baisse de 88 % de l'abondance de *M. alfredi* en seulement huit ans (moins d'un tiers d'une génération pour cette espèce).

En outre, la demande croissante en plaques branchiales de raies du genre *Manta* et du genre *Mobula*, en parallèle à l'expansion de ce commerce, risquent de motiver l'émergence de nouvelles pêcheries ciblées dans les États de l'aire de répartition où *M. alfredi* n'est pas protégée actuellement. Les Parties à la CMS comprises dans l'aire de répartition de *M. alfredi*, et n'ayant pas encore mis en place de mesures de protection de l'espèce sont l'Australie, les Comores, les Îles Cook, Djibouti, l'Égypte, Fidji, l'Inde, Madagascar, Mayotte (France) le Mozambique, la Nouvelle-Calédonie (France) le Pakistan, les Palaos, les Philippines, l'Arabie saoudite, les Seychelles, l'Afrique du Sud, et le Yémen. Par conséquent, l'inscription à l'Annexe I de la CMS soutiendra cette espèce en limitant les pêcheries ciblées existantes, et en empêchant l'émergence de nouvelles pêcheries en réponse à la demande du commerce de plaques branchiales de Mobulinae.

- ii. *M. alfredi* est une espèce migratrice à croissance lente, de grande taille et formant de petites populations très fragmentées et dispersées dans les zones tropicales et les océans du monde. Elle présente la fécondité la plus faible de tous les élasmobranches, donnant généralement naissance à un seul petit après une période de gestation d'environ un an, ce qui la place dans la plus basse catégorie de productivité de la FAO. La taille de la population mondiale est inconnue, mais l'espèce est supposée être en déclin à travers une partie de son aire de répartition. Du fait de ses caractéristiques biologiques et comportementales (faible taux de reproduction, maturité tardive et comportement grégaire), cette espèce est particulièrement vulnérable à la surexploitation par la pêche, et ses populations appauvries ne se reconstituent qu'extrêmement lentement.
- iii. Les populations de *M. alfredi* n'ont pas été évaluées mais semblent être généralement de petite taille, dispersées et caractérisées par une très faible productivité et un comportement grégaire, ce qui les rend particulièrement vulnérables à l'exploitation et leur donne une capacité limitée à se reconstituer après un appauvrissement. De plus, la surexploitation des raies manta a des répercussions économiques importantes sur les activités écotouristiques durables basées sur la présence de ces espèces, estimées à 140 millions d'USD par an (O'Malley *et al.* 2013). Leur utilisation non consommatrice à travers le tourisme peut apporter aux pays de l'aire de répartition des avantages à long terme beaucoup plus importants que leur pêche (Anderson *et al.* 2010, Heinrichs *et al.* 2011, O'Malley *et al.* 2013), qui risque ne pas être durable, même lorsqu'elle est pratiquée à des niveaux modérés (Dulvy *et al.* 2014, Rohner *et al.* 2013).
- iv. Les appendices prébranchiaux (ou plaques branchiales), que *M. alfredi* utilise pour filtrer la nourriture planctonique présente dans l'eau, sont très appréciés dans le commerce international. Le cartilage et les peaux font également l'objet de transactions commerciales internationales. Un seul individu adulte peut produire jusqu'à 5 kilos de branchies séchées qui se vendent jusqu'à 390 USD le kilo en Chine (Whitcraft *et al.* 2014). Comme il n'existe pas de codes d'import-export spécifiques pour les plaques branchiales de *Manta spp.* et que les registres de commerce pour le cartilage et la peau ne précisent généralement pas l'espèce, le niveau, les fluctuations et les tendances des échanges commerciaux

internationaux ne peuvent être correctement documentés. Les tests ADN et les guides d'identification visuelle existants peuvent permettre aux non-spécialistes informés d'identifier les *Manta spp.* et leurs parties et produits commercialisés.

- v. Les *M. alfredi* sont capturées par les pêcheries commerciales et artisanales dans toutes les eaux marines chaudes de leur aire de répartition mondiale dans l'Atlantique, le Pacifique et l'océan Indien. La pêche ciblée utilise principalement des harpons et des filets, et elles sont capturées accidentellement en tant que prises accessoires dans les sennes coulissantes, les filets maillants et dans les chaluts ciblant d'autres espèces. La valeur élevée des plaques branchiales a entraîné une pression accrue de la pêche ciblée de toutes les espèces de *Manta spp.* dans les États de l'aire de répartition clés, les plus grands débarquements étant observés en Indonésie, au Sri Lanka et au Mozambique. Les pêches dans d'autres pays peuvent également être importantes, mais dans la plupart des cas, les données de débarquement ne sont pas facilement disponibles. L'augmentation récente de la demande en plaques branchiales a entraîné une augmentation spectaculaire de la pression de pêche, de nombreuses pêches par prise accessoire devenant des pêches ciblées destinées à l'exportation commerciale. Récemment, il a également été rapporté des cas où les branchies des raies manta sont prélevées à bord des bateaux et les carcasses sont ensuite rejetées à la mer (D. Fernando obs. pers.).
- vi. Il n'existe pas d'évaluation des stocks, de suivi officiel, de limites de capture, ni de gestion des pêches de *M. alfredi* dans les eaux des États de l'aire de répartition ayant les plus grandes pêcheries. Les organisations régionales de gestion des pêches (ORGP) n'ont pas pris de mesures pour réduire au minimum les prises accessoires de *Manta spp.* en haute mer. Les débarquements et les rejets de ces prises accessoires sont rarement enregistrés au niveau de l'espèce. *M. alfredi* bénéficie d'une protection légale dans quelques pays et dans certaines petites aires marines protégées, mais la plupart des lois qui protègent les raies manta définissent les raies manta comme *Manta birostris*, laissant ainsi *M. alfredi* sans protection.
- vii. Bien qu'il n'existe pas de données de référence sur les populations dans le passé, des déclin récents ont été signalés dans les principaux États de l'aire de répartition de *M. alfredi*, dont l'Indonésie et le Mozambique (M. Erdmann, comm. pers., S. Lewis, comm. pers., J. Friedlander, comm. pers., Rohner *et al.* 2013).
- viii. Suite à l'examen d'une révision taxonomique préparée par le Groupe CSE/UICN de spécialistes des requins (Fowler & Valenti / SSG 2007), le Conseil scientifique de la CMS a convenu en mars 2007 (ScC14) que ces espèces migratrices menacées répondaient aux critères d'inscription aux Annexes de la CMS, et qu'elles devraient être examinées par la Conférence des Parties à la CMS. *Manta birostris*, l'autre espèce du genre *Manta*, a été inscrite aux Annexes I et II de la CMS lors de la 10<sup>ème</sup> Conférence des Parties en 2011. Jusqu'à la récente scission du genre *Manta* (Marshall *et al.* 2009, Kashiwagi *et al.* 2012), toutes les raies manta étaient classées en tant que *M. birostris*, les deux espèces partageant des caractéristiques biologiques et comportementales très similaires et étant confrontées aux mêmes menaces.

## 2. Données biologiques

La sous-famille des Mobulinae comprend deux genres : *Manta* et *Mobula*. Ce groupe est caractérisé par la présence d'un lobe de chaque côté de la tête, des nageoires pectorales en forme d'ailes, une bouche terminale et une queue sans dard (Notarbartolo-Di-Sciara 1987a). Toutes les espèces sont

planctonophages, se nourrissant de zooplancton et de petits poissons vivant en bancs (dans le cas de plusieurs *Mobula spp.*). Le genre *Manta* était précédemment considéré comme monotypique et une étude génétique ciblée a maintenant confirmé que *M. birostris* et *M. alfredi* sont deux espèces distinctes (Kashiwagi *et al.* 2012). Des descriptions ou des photos peuvent être utilisées pour l'identification au niveau de l'espèce.

Les *Manta spp.* sont des raies pélagiques planctonophages de grande tailles. *M. birostris* peut dépasser 7 mètres d'envergure (largeur de disque ou DW/ disc width, Marshall *et al.* 2009), avec des mentions occasionnelles d'individus allant jusqu'à 9 mètres (Compagno, 1999). *M. alfredi* présente une largeur de disque moyenne de 3,5 mètres, pouvant atteindre au maximum 5 mètres (Marshall *et al.* 2011b). Les *Manta spp.* se distinguent par leur grand corps en forme de losange doté de nageoires pectorales allongées en forme d'ailes, de fentes branchiales sur la face ventrale, d'yeux placés latéralement, d'une large bouche terminale, et d'une paire de lobes céphaliques. Des formes mélaniques (noires) et leucistiques (blanches) existent chez les deux espèces (Marshall *et al.* 2009). La plupart des *Manta spp.* ont une coloration en « contre-jour » (dos noir et ventre blanc) et présentent un pattern individuel de taches sur la face ventrale ne changeant pas au cours du temps, qui peut aider à identifier les individus (Clark 2001, Marshall *et al.* 2008, Kitchen-Wheeler 2010, Deakos *et al.* 2011).

Les *Manta spp.* ont une croissance lente, une durée de vie longue, une fécondité faible, un taux de reproduction faible et des générations longues (Marshall *et al.* 2011b, Kashiwagi 2014). La longévité est estimée à au moins 40 ans (Marshall *et al.* 2011b, Kashiwagi 2014) et la mortalité naturelle est considérée comme faible (Couturier *et al.* 2012, Kashiwagi 2014). Les *Manta spp.* sont parmi les moins fécondes de tous les élaémobranches (Couturier *et al.* 2012, Dulvy *et al.* 2014), portant seulement un jeune en moyenne tous les deux à quatre ans (Marshall & Bennett 2010, Kashiwagi 2014), avec une période de gestation de 10 à 14 mois (Kashiwagi 2014, Marshall & Bennett 2010). Un taux de reproduction inférieur (un jeune tous les sept ans) a été observé chez les femelles de *M. alfredi* d'une sous-population des Maldives (G. Stevens in prep.). Il a été signalé que les femelles atteignent la maturité entre 9 et 16 ans (Marshall *et al.* 2011b,c, Kashiwagi 2014). Il est estimé que les mâles atteignent la maturité entre 4 et 9 ans (Kashiwagi 2014). Une maturité plus précoce (~ 3-6 ans) a été estimée chez les mâles d'une sous-population à Kona, Hawaii (Clark 2010). Une durée de reproduction maximale de 27 ans a été observée dans une population de *M. alfredi* bien étudiée au Japon (Kashiwagi 2014). Avec de telles caractéristiques du cycle de vie, une raie manta femelle est susceptible de produire entre 4 et 15 petits au cours de sa vie (Kashiwagi 2014). Les sous-populations sont donc particulièrement vulnérables aux prélèvements, sont lentes à se reconstituer une fois appauvries, et les chances de succès de recolonisation sont faibles. Dans des populations locales subissant peu d'influences anthropiques, il a été montré que les femelles de *M. alfredi* devaient produire en moyenne un jeune tous les 3,1 années pour que la population présente une augmentation réduite mais positive (Kashiwagi 2014).

## 2.1 Répartition et États de l'aire de répartition (actuels et passés)

Les *Manta spp.* ont une répartition circummondiale (voir annexe I), les deux espèces décrites étant sympatriques dans certains endroits et allopatriques dans d'autres (Kashiwagi *et al.* 2011). *M. alfredi* se rencontre dans les eaux tropicales et subtropicales (Marshall *et al.* 2009, Kashiwagi *et al.* 2011, Couturier *et al.* 2012). Les populations de *M. alfredi* sont dispersées et très fragmentées, probablement en raison de leurs besoins en ressources alimentaires et en habitat.

## 2.2 Population (estimations et tendances)

Dans les sous-populations de *M. alfredi* très étudiées du Mozambique, de l'est de l'Australie et des

Maldives, une prépondérance significative des femelles a été observée, la majorité d'entre elles étant considérée comme mature au Mozambique (Marshall *et al.* 2011a, Couturier *et al.* 2014, G. Stevens données inédites). Dans une sous-population de *M. alfredi* à Maui, Hawaii, le sex-ratio est proche de la parité avec des immatures et des adultes présents. Cette étude suggère également que les immatures peuvent se séparer de la population adulte, et fréquenter des zones où ils sont moins vulnérables à la prédation (Deakos *et al.* 2011). À Ningaloo, en Australie, le sexe ratio et l'âge ratio fluctuent tout au long de l'année, mais les femelles matures dominent constamment (McGregor 2009). Sur trois sites d'agrégation de *M. alfredi* étudiés dans l'est de l'Australie, seul le plus grand site présentait une prépondérance des femelles, tandis que les deux autres ne montraient aucun biais (Couturier *et al.* 2011).

Les sous-populations de *M. alfredi* semblent, dans la plupart des cas, être de petite taille (moins de 1000 individus). Les études par identification photographique sur les sites d'agrégation à Hawaii (Deakos *et al.* 2011), aux Îles Yaeyama (Kashiwagi 2014), au sud du Mozambique (Marshall *et al.* 2011), et sur la côte est de l'Australie (Couturier *et al.* 2014) n'ont permis d'observer ou d'estimer la taille de la sous-population annuelle entre 100 et 700 individus environ, bien que certains aient été actifs pendant plusieurs décennies. La seule exception se trouve aux Maldives avec 3300 individus identifiés dans les 26 atolls de l'archipel (G. Stevens, données inédites 2012) et une estimation pour l'ensemble de l'archipel s'élevant à 9677 individus (Kitchen-Wheeler *et al.* 2011). D'après les études préliminaires sur les principaux sites d'agrégation, il semble que la taille des populations résidentes soit généralement réduite, avec quelques zones présentant d'importants afflux saisonniers.

Les populations peuvent être stables sur des sites où elles bénéficient d'un certain degré de protection, tels que l'Australie, Hawaii, le Japon, les Maldives et les îles Yap, mais sont susceptibles d'être en déclin dans les zones où les raies manta sont pêchées, ou menacées par les influences anthropiques, comme par exemple en Indonésie (Dewar 2002, Heinrichs *et al.* 2011, Setiasih *et al.*, in prep.), en Thaïlande (A. Marshall données inédites 2011, R. Parker comm. pers.) et au Mozambique (Rohner *et al.* 2013, A. Marshall données inédites 2011) où le taux de rencontre a considérablement chuté au cours des cinq à dix dernières années durant lesquelles la mortalité d'origine anthropique a augmenté.

La diminution des populations a été signalée dans des zones où opèrent des pêcheries actives et où les prises accessoires sont importantes telles que le sud du Mozambique où une diminution des observations de 86% a été enregistrée sur une période de neuf ans (Rohner *et al.* 2013), une durée bien inférieure à une génération estimée à 25 ans pour les *Manta spp.* (Marshall *et al.* 2011b, c). À l'échelle mondiale, une baisse de 30% est fortement suspectée (Marshall *et al.* 2011b,c) et actuellement *M. alfredi* est classée dans la catégorie Vulnérable dans la Liste rouge des espèces menacées de l'UICN, avec une tendance à la diminution de la population.

### 2.3 Habitat (description succincte et tendances)

*M. alfredi* est le plus souvent observée près des côtes, mais également autour des récifs coralliens, des récifs rocheux et des reliefs sous-marins au large des côtes. Cette espèce est souvent présente dans ou le long des environnements productifs situés à proximité des rivages, tels que les groupes d'îles, les atolls, ou les côtes continentales, et peut également être associée à des zones ou des événements de haute productivité primaire (tels que les upwellings) (Homma *et al.* 1999, Dewar *et al.* 2008, Kitchen-Wheeler 2010, Anderson *et al.* 2011, Deakos *et al.* 2011, Marshall *et al.* 2011b)..

## 2.4 Migration (types de déplacements, distances, proportion migrante de la population)

Les études télémétriques et photographiques montrent que *M. alfredi* est très mobile et, bien qu'elle présente un domaine vital nettement plus réduit que *M. birostris*, elle entreprend régulièrement des migrations saisonnières (allant jusqu'à plusieurs centaines de kilomètres) très probablement pour exploiter des zones d'alimentation productives (Anderson *et al.* 2011, Jaine *et al.* 2012).

Les données à long terme concernant *M. alfredi* sur les sites d'agrégation établis suggèrent que cette espèce est surtout inféodée aux habitats en eaux tropicales et présente des domaines vitaux plus restreints, un comportement philopatride vis-à-vis de certains habitats essentiels tels que les zones d'alimentation et les récifs intérieurs qui abritent des stations de nettoyage (Kashiwagi 2014, Kitchen-Wheeler *et al.* 2011, Marshall *et al.* 2011a, Deakos *et al.* 2011, Clark 2010, Couturier *et al.* 2014).

Des études télémétriques et des études photographiques à grande échelle montrent de plus en plus que *M. alfredi* est capable de parcourir des distances importantes en peu de temps. Couturier *et al.* 2014 ont montré que *M. alfredi* entreprend des migrations allant jusqu'à 650 km, au cours d'une période de 6 mois, le long de la côte orientale de l'Australie. Germanov & Marshall 2014 ont montré que des *M. alfredi* migraient régulièrement entre le parc national de Komodo et le sanctuaire des raies manta de Nusa Penida en Indonésie (des distances allant jusqu'à 450 km) en seulement 33 jours. Une étude de Duinkerken 2010 a montré que *M. alfredi* se déplaçait dans le sud du Mozambique entre des sites distants de 95 km en seulement 40 heures, avec une vitesse maximale de déplacement de 3,7 km/h, ce qui laisse supposer que cette espèce est capable de se déplacer sur de grandes distances en peu de temps. Dans la plupart des cas, ces migrations de plus longue portée ont lieu le long des côtes continentales plutôt que dans des archipels ou à travers de grandes étendues d'eau. Cependant, une étude récente menée par Jaine *et al.* 2014, utilisant la télémétrie par satellite au large de l'Australie orientale, a montré que *M. alfredi* pouvait parcourir jusqu'à 155 km au large des côtes pour se nourrir et nager jusqu'à 2441 km (pas en ligne droite) en 118 jours. Braun *et al.* 2014 ont également constaté qu'une *M. alfredi* équipée d'un émetteur satellite a utilisé les environnements côtiers couvrant jusqu'à 28% de la zone du suivi.

Alors que certaines sous-populations de *M. alfredi* peuvent être arrêtées par des barrières physiques, comme les vastes étendues marines (Deakos *et al.* 2011), il est clair que, dans certaines circonstances ou à certains endroits, *M. alfredi* peut entreprendre régulièrement des déplacements sur des distances plus importantes. Bien qu'aucune migration internationale n'ait été documentée dans la littérature, les distances que *M. alfredi* parcourt régulièrement, comme cela a été montré, laissent penser qu'elle peut se déplacer et qu'elle se déplace très probablement à travers les habitats de différents pays limitrophes dans certaines parties de son aire de répartition. L'observation photographique des mêmes individus utilisant les habitats d'Inhambane au Mozambique et ceux de Ponta de Oro (moins de 1,5 km de la frontière de l'Afrique du Sud) illustrent ce point. (Voir les données de Manta Matcher - <http://mantamatcher.org/individuals.jsp?langCode=en&number=MZ0803A>).

Des migrations diurnes quotidiennes sont signalées pour *M. alfredi*, les individus utilisant pendant la journée les environnements côtiers tels que les stations de déparasitage des récifs peu profonds et les zones d'alimentation côtières, et rejoignant dans la soirée les habitats littoraux d'eau profonde ou le large (Dewar *et al.* 2008, Marshall 2009, Anderson *et al.* 2011, Duinkerken 2010, Braun *et al.* 2014). Les migrations depuis les aires protégées vers le large (Braun *et al.* 2014, Jaine *et al.* 2014), ou à travers des zones présentant des menaces d'origine anthropiques (Germanov & Marshall 2014) peuvent s'avérer dangereuses pour *M. alfredi*, même si ses habitats côtiers les plus importants sont



protégés. Dans des sous-populations où il existe peu ou pas d'échanges avec les sous-populations voisines (Deakos 2012, Kashiwagi 2014), une pêche non durable ou des influences anthropiques pourraient très rapidement épuiser une population isolée, avec peu de chance de reconstitution ou de repeuplement au cours du temps.

### 3. Menaces

La plus grande menace pesant sur *M. alfredi* est la pêche ciblée, non suivie et non réglementée, induite de plus en plus souvent par la demande croissante du commerce international de ses plaques branchiales (Heinrichs *et al.* 2011, Whitcraft *et al.* 2014). Les branchies sont principalement utilisées dans des préparations asiatiques tonifiantes censées traiter une grande diversité de troubles. La pêche artisanale vise également *M. alfredi* pour la consommation locale (B. Newton, comm. pers., J. Hartup, comm. pers., Rohner *et al.* 2013).

Les espèces du genre *Manta* sont en général faciles à cibler en raison de leur grande taille, de leur nage lente, de leur comportement grégaire, de leur utilisation prévisible de l'habitat, et de l'absence de comportement d'évitement vis-à-vis des hommes. Elles sont tuées ou capturées par diverses méthodes, telles que le harpon, la pêche à la palangre, aux filets et au chalut (Couturier *et al.* 2012, White *et al.* 2006, Heinrichs *et al.* 2011, Fernando et Stevens 2011). La pêche ciblée de cette raie dans des habitats critiques ou des sites d'agrégation, où les individus peuvent être capturés en grand nombre sur un court laps de temps, constitue une grave menace potentielle pour l'espèce (Couturier *et al.* 2012). L'espèce présente des traits d'histoire de vie qui limitent également les capacités de reconstitution des populations appauvries, et elle ne peut pas supporter de niveaux élevés de capture, compte tenu de son très faible potentiel de reproduction (Dulvy *et al.* 2014).

La pêche industrielle et les pêches côtières au filet maillant, qui, par nature, ne sont pas sélectives, peuvent occasionner des prises accessoires de raies manta. L'espèce est également confrontée à de nombreuses menaces d'origine anthropique, notamment les risques d'enchevêtrement (dans les filets fantômes, les amarres, les lignes d'ancrage et les lignes de pêche), les collisions avec les bateaux et les blessures liées à la pêche sportive. Les autres menaces qui la touchent sont la destruction de l'habitat, la pollution, les changements climatiques, les déversements d'hydrocarbures et l'ingestion de débris marins tels que les microplastiques (Couturier *et al.* 2012).

#### 3.1 Menaces directes pesant sur la population (facteurs et intensité)

Historiquement, la pêche de subsistance des *Manta spp.* était pratiquée dans des lieux isolés avec des engins simples, qui limitaient les zones et les périodes permettant la pêche. Au cours des dernières années, les pêcheurs ont cependant commencé à cibler les *Manta spp.* avec des engins de pêche modernes et à élargir leurs zones et saisons de pêche, principalement en réponse au marché naissant des plaques branchiales séchées de *mobulidae* (Dewar 2002, White *et al.* 2006, Rajapackiam *et al.* 2007, White & Kyne 2010, Heinrichs *et al.* 2011, Setiasih *et al.* 2011, Fernando & Stevens in prep.). Cette augmentation de la pression de pêche mène des sous-populations régionales de *Manta spp.* vers l'extinction et l'arrêt du commerce (Dewar 2002, White *et al.* 2006, Heinrichs *et al.* 2011).

Comme *M. alfredi* n'a été reconnue qu'en 2009 comme une espèce distincte de l'autre espèce du genre *Manta*, *M. birostris* (Marshall *et al.* 2009, Kashiwagi *et al.* 2012), les données antérieures ne les distinguent pas l'une de l'autre. Cependant, son domaine vital relativement réduit, sa tendance à rester dans la zone littorale et son comportement philopatride vis-à-vis

des habitats critiques tels que les récifs côtiers font que *M. alfredi* est une cible importante pour la pêche, et il est probable qu'elle représente une proportion considérable des captures signalées pour les raies du genre *Manta*. Aujourd'hui, les plus grandes pêcheries connues et les principaux États de l'aire de répartition exportant ces espèces sont l'Indonésie (qui a adopté une loi de protection totale des deux espèces dans ses eaux territoriales en mars 2014), le Sri Lanka et l'Inde, mais une demande élevée du commerce international peut stimuler des pêches ciblées et opportunistes ailleurs. Cependant, les fournisseurs de plaques branchiales en Chine signalent également la Malaisie, le Vietnam, l'Afrique du Sud, l'Amérique du Sud, le Moyen-Orient et le sude de la mer de Chine comme régions d'origine des plaques branchiales de raies du genre *Mobulla* (Whitcraft *et al.* 2014), et la demande du commerce international élevé est susceptible de stimuler la pêche dirigée et opportunistes ailleurs. Compte tenu du manque de données sur la pêche au niveau de l'espèce, de la séparation très récente du genre en deux espèces (Marshall *et al.* 2009, Kashiwagi *et al.* 2012), de la très grande vulnérabilité biologique de l'espèce (Dulvy *et al.* 2014) et de l'escalade rapide de la demande commerciale en plaques branchiales de raies du genre *Manta* - indépendamment de l'espèce (Whitcraft *et al.* 2014), l'approche de précaution est recommandée pour empêcher la propagation de la pêche non durable, et l'épuisement de la population.

**Océan Pacifique** : La chasse opportuniste d'une petite population de *M. alfredi* a été récemment signalée dans les îles Tonga (B. Newton, comm. pers.) et en Micronésie (J. Hartup, comm. pers.). En raison de leur isolement et de leurs faibles effectifs, ces sous-populations locales de *M. alfredi* sont extrêmement vulnérables à toute pression de pêche. Aucune des deux espèces de raies manta ne fait l'objet de pêche commerciale ou de prélèvements de subsistance dans les eaux fidjiennes, et sont maintenant protégées en vertu de la Loi sur les espèces en voie de disparition et protégées (Endangered and Protected Species Act), et des réglementations qui en découlent. Toutes les espèces seront protégées en vertu de leur inscription à l'Annexe II de la CITES, depuis le 14 septembre 2014.

**Indo-Pacifique** : Des pêcheries de *Manta spp.* ont été observées en Indonésie à Lamakera et Lamalera (Nusa Tenggara), Tanjung Luar (Lombok), Cilacap (centre de Java) et Kedonganan (Bali) (Dewar 2002, White *et al.* 2006, Barnes 2005). La plupart des pêcheries sont ciblées et sont apparues ou ont fortement augmenté au cours des dix dernières années. Dans les îles Wayag et Sayang à Raja Ampat, en Indonésie, et dans leur voisinage proche, où les populations de requins se sont effondrées, les pêcheurs de requins auraient commencé à pêcher les *Manta spp.* (Donnelly *et al.* 2003). À Lamakera, lorsque les bateaux motorisés ont remplacé les pirogues traditionnelles pour la pêche des *Manta spp.*, les taux de capture ont augmenté avec une ampleur dépassant les niveaux historiques (Dewar 2002). Des pêcheurs de Lamakera ont signalé en 2002 que les raies manta étaient auparavant présentes dans le chenal près du village, mais qu'elles ne sont plus observées près du rivage, ce qui laisse supposer l'éventuelle disparition d'une population locale de *M. alfredi* (Dewar, 2002).

Bien que les publications validées par un comité de lecture signalent seulement des débarquements de *M. birostris* dans ces lieux, ces informations sont antérieures à la séparation du genre *Manta* d'une espèce (*M. birostris*) en deux espèces (*M. birostris* et *M. alfredi*). La proportion de chaque espèce dans les débarquements n'est donc pas connue. Des rapports récents de Tanjung Luar, Lombok indiquent cependant une augmentation de la pression sur les populations locales de *M. alfredi* (P. Hilton, comm. pers.). Les opérateurs de plongée et les touristes ont également rapporté avoir vu des raies manta dans les marchés de poissons à proximité des sites d'agrégation de *M. alfredi* connus à Sangalaki, Bornéo (E. Oberhauser, comm. pers.) et au marché Ende à Flores, près du parc national de Komodo (B. Pilkington-

Vincett, comm. pers.).

Il existe des preuves anecdotiques du déclin de la population de manta et de leur éventuelle disparition sur trois sites supplémentaires en Indonésie : Pulau Banyak, le détroit de Lembeh et l'île Alor. Le personnel de patrouille à Yayasan Pulau Banyak au large de la côte ouest de Sumatra signale que les pêcheurs locaux capturent des raies manta en tant que prises accessoires dans les filets maillants, et que les observations de raies du genre *Manta* sont devenues beaucoup moins fréquentes, ce qui suggère un possible déclin de la population en raison de la pression de pêche par les prises accessoires (S. Lewis, comm. pers.). En 1997, dans la région du détroit de Lembeh, Sulawesi du Nord, 1424 raies manta ont été capturées dans de grands filets-trappes dans un chenal de migration conçu pour attraper les poissons pélagiques et les mammifères marins qui entrent dans l'embouchure du détroit de Lembeh, juste à côté de la réserve naturelle de Tangkoko (Anon 1997). L'utilisation de ces filets a été interdite, mais il s'avère qu'ils ont été utilisés à nouveau peu de temps après (Blanc *et al.* 2006). Après une bataille juridique entre le ministère indonésien de l'Environnement et la société taïwanaise utilisant les filets-trappes, les filets ont été définitivement supprimés en 1998. Avant le déploiement de ces filets, les opérateurs de plongée à Lembeh avaient signalé la présence d'une population sédentaire de raie manta, et les plongeurs en apnée nageaient régulièrement avec les mantas qui s'alimentaient dans le chenal (J. Friedlander, comm. pers.). Cependant les mantas n'ont plus été revues dans le chenal depuis cette époque (M. Erdmann, comm. pers.). Des pêcheurs locaux ont signalé qu'au large de la côte ouest de l'île d'Alor, dans le chenal entre les îles Alor et Pantar, un village local a commencé il y a une dizaine d'années à installer des filets dérivants dans le milieu du chenal pour cibler le maquereau. Les filets avaient une largeur de 50 m et étaient installés à une profondeur de 18 à 20 m. Des raies manta étaient capturées en tant que prises accessoires dans les filets et après cinq ans elles n'ont plus été vues dans la région, ce qui suggère que les filets ont pu causer la disparition de la population. Avant l'installation de ces filets, les raies manta étaient fréquemment observées à la surface, par groupes de deux, mais parfois en groupes de 10 à 15 individus. Malgré l'absence de preuves photographiques, les pêcheurs locaux ont rapporté qu'elles mesuraient environ 3 m d'envergure ce qui laisse supposer qu'il s'agissait de *M. alfredi*. (M. Erdmann, comm. pers., S. Lewis, comm. pers.).

**Océan indien** : Des pêches ciblées sont mentionnées en Thaïlande (R. Parker, comm. pers.), aux Philippines (Alava *et al.* 2002 - maintenant interdites par la loi), et en plusieurs autres lieux en Afrique, notamment en Tanzanie et au Mozambique, où des débarquements annuels d'environ 35 à 50 *M. alfredi* sont mentionnés sur moins de 5% de la côte, les pêcheries étant par ailleurs très dispersées (Marshall *et al.* 2011b & Bennett 2010).

### 3.2 Destruction de l'habitat (changements qualitatifs, pertes quantitatives)

La perte de certains habitats des récifs coralliens, qui fournissent de la nourriture, des stations de nettoyage et des zones de reproduction, pourrait avoir un impact négatif sur les *Manta spp.* (Deakos 2010). Il a également été montré que des altérations des écosystèmes terrestres pouvaient affecter les populations de *Manta spp.* Sur l'atoll de Palmyra dans le Pacifique, une étude a établi un lien entre la baisse des ressources alimentaires planctoniques des raies manta et des zones où les arbres indigènes ont été remplacés par des plantations de palmiers, révélant une chaîne complexe d'interactions entre les arbres et les raies manta (McCauley *et al.* 2012). Les *Manta spp.* peuvent également être sensibles aux déversements d'hydrocarbures et à la pollution en raison de leur

préférence pour les habitats côtiers (Notarbartolo di Sciara 2005, Handwerk 2010).

Chin et Kyne (2007) ont estimé que les raies mobulidae (genre *Manta*, genre *Mobula*) sont les espèces pélagiques les plus vulnérables au changement climatique ; le plancton, qui constitue une ressource alimentaire essentielle, pouvant être affecté par la perturbation des processus écologiques provoqués par l'évolution des températures des mers. Aux Maldives, sur une période de trois ans (2009-2012), et en dépit d'une recherche intensive, aucune gestation n'a été enregistrée dans une sous-population de plus de 659 *M. alfredi* femelles matures identifiées individuellement (G. Stevens in prep.). Cette absence de gestation est directement corrélée à des vents de mousson inhabituellement faibles pour la saison dans la région, qui doivent normalement entraîner les remontées de nutriments responsables de la richesse de la productivité de l'archipel, dont la raie manta dépend directement (Anderson *et al.* 2011, G. Stevens comm. pers.). Ces fluctuations à grande échelle de la productivité des eaux des Maldives se reflètent dans les taux de capture des pêcheries locales de thon, qui sont liés à de plus vastes phénomènes climatiques comme l'oscillation australe El Niño (ENSO) (Anderson 1999).

D'autres menaces liées aux habitats et affectant les populations de *Manta spp.* comprennent les débris marins tels que les filets fantômes et les matières plastiques, ainsi que la pollution par les navires.

### 3.3 Menaces indirectes

Les *Manta spp.* constituent des prises accessoires d'une multitude de pêcheries ciblant d'autres espèces à travers l'Atlantique, le Pacifique, et l'océan Indien, mais sont le plus souvent capturées accidentellement dans les sennes coulissantes, les filets maillants et les palangres (des engins couramment utilisés dans les pêcheries de thon). Les données sur les prises accessoires sont collectées seulement par quelques pêcheries et, lorsqu'elles le sont, elles sont souvent enregistrées dans des catégories générales telles que « *Autres* », « *Raies* », ou « *Batoïdes* », les espèces n'étant presque jamais précisées (Lack et Sant 2009, Camhi *et al.*).

Le nombre d'animaux relâchés vivants n'est que rarement enregistré, et des guides d'identification visuelle de terrain des *Manta* et *Mobula spp.* n'ont été publiés que récemment (G. Stevens 2011). Ainsi, les *Manta spp.* sont généralement négligées dans la plupart des rapports de pêche hauturière, avec très peu d'efforts pour identifier correctement ou enregistrer avec précision les espèces capturées (Chavance *et al.* 2011, G. Stevens, comm. pers.).

*M. alfredi* est également menacée par les risques d'enchevêtrement (dans les filets fantômes, les amarres, les lignes d'ancrage et les lignes de pêche), les collisions avec les bateaux et les blessures liées à la pêche sportive. Les autres menaces qui la touchent sont la destruction de l'habitat, la pollution, les changements climatiques, les déversements d'hydrocarbures et l'ingestion de débris marins tels que les microplastiques (Couturier *et al.* 2012).

### 3.4 Menaces affectant particulièrement les migrations

Voir les ajouts dans la section migration

### 3.5 Utilisation aux niveaux national et international

Tous les produits de *Manta spp.* utilisés et commercialisés sont issus d'animaux sauvages capturés. Leur quantification n'est pas entièrement possible, en raison du manque de données concernant les codes relatifs aux espèces et aux produits spécifiques au niveau des captures, des débarquements et

des données commerciales. Toutes les informations disponibles indiquent cependant que la pêche a tendance à évoluer depuis des prises accessoires vers des opérations plus ciblées, principalement pour fournir des plaques branchiales sur les marchés asiatiques (Fernando et Stevens in prep., Heinrichs *et al.* 2011, Setiasih *et al.* in prep., Dewar 2002, Marshall *et al.* 2011b,c). Au Sri Lanka par exemple, les pêcheurs évitaient de poser leurs filets dans les secteurs fréquentés par les *Manta spp.*, et les raies capturées accidentellement étaient libérées en mer, le plus souvent en vie. Cependant, suite à la croissance rapide du commerce des plaques branchiales au cours de la dernière décennie, les pêcheurs débarquent maintenant toutes les *Manta spp.* et ont récemment commencé à retirer les plaques branchiales à bord, rejetant en mer le reste de la carcasse qui n'a qu'une faible valeur (D. Fernando, comm. pers.).

Les 35 à 50 *M. alfredi* prélevées chaque année au sud du Mozambique (Marshall & Bennett 2010) sont consommées au niveau national bien que leur chair ne soit pas considérée comme ayant une grande valeur et ne soit pas un met recherché par les communautés locales de pêcheurs. Dans les trois principaux États pêchant les *Manta spp.* (Indonésie, Sri Lanka et Inde), aucune information n'indique d'usage des plaques branchiales de *Manta spp.* au niveau national (Heinrichs *et al.* 2011, Fernando et Stevens in prep., Setiasih *et al.* in prep.). La chair des *Manta spp.* capturées dans ces pays et par d'autres pêcheries nationales a une valeur relativement faible, et est utilisée localement comme appât pour la pêche des requins, pour l'alimentation animale ou la consommation humaine, ou est jetée, tandis que les produits à forte valeur ajoutée (principalement les plaques branchiales, ainsi que la peau et le cartilage) sont exportés pour être traités ailleurs (Heinrichs *et al.* 2011, Setiasih *et al.* in prep., Fernando et Stevens in prep., Marshall *et al.* 2011b,c, Booda 1984, C. Anderson, comm. pers., D. Fernando, comm. pers.).

Un petit nombre de *M. birostris* et *M. alfredi* sont également capturées et transportées vers des aquariums pour être exposées dans de grands bassins aux États-Unis, aux Bahamas, au Portugal, au Japon, à Singapour et en Afrique du Sud. Uchida (1994) mentionne que les raies manta peuvent survivre en captivité de 1 à 1943 jours.

Une analyse de la valeur du tourisme lié aux raies manta par rapport à celle de la pêche de ces espèces en Indonésie - qui abritait la plus grande pêcherie de *Manta spp.* jusqu'à ce que la législation de protection entre en vigueur en mars 2014 - a estimé les recettes liées au tourisme à plus de 15 millions d'USD par an comparativement aux revenus de la pêche qui s'élèvent à environ 442 000 USD par an (O'Malley *et al.* 2013). Le tourisme de plongée à Yap se concentre presque exclusivement sur l'observation des raies manta, avec une valeur annuelle estimée à 4 millions d'USD (B. Acker, données inédites). Le tourisme axé sur l'observation de la grande faune marine comme les raies manta rapporte des millions de dollars chaque année principalement aux communautés locales (Norman et Caitlin 2007, Pine *et al.* 2007, Brunnschweiler 2009, Tibirica *et al.* 2009, Jones *et al.* 2009, Graham 2004, Martin et Hakeem 2006, Hara *et al.* 2003, Topelko et Dearden 2005). Aux Maldives par exemple, les recettes directes des excursions en plongée et en apnée pour observer les raies manta ont été estimées à plus de 8,1 millions d'USD par an durant la période 2006-2008 (Anderson *et al.* 2010).

À l'échelle mondiale, l'impact économique direct du tourisme de plongée pour l'observation des *Manta spp.* est estimé à 140 millions d'USD par an (O'Malley *et al.* 2013). Cependant, les possibilités de développement de l'écotourisme dans un certain nombre d'États de l'aire de répartition n'ont pas encore été explorées. Ces recettes, actuelles et potentielles, sont nettement supérieures à la valeur du commerce mondial des plaques branchiales de *Manta spp.* estimée à 5 millions d'USD par an (Heinrichs *et al.* 2011). Aux Philippines et en Indonésie où la pêche était précédemment pratiquée, le développement d'un tourisme communautaire de haute valeur, basé sur

les baleines et les requins, illustre le potentiel du tourisme lié aux raies manta pour fournir à long terme des revenus durables à de nombreuses communautés côtières, si la forte expansion à court terme de la pêche est évitée.

#### **4. Statuts et besoins de protection**

##### **4.1 Statuts de protection nationaux**

Alors que la capture et l'abattage des raies manta sont interdits dans plusieurs pays, la plupart de ces lois définissent les « raies manta » comme « *M. birostris* », laissant peu de protection juridique à *M. alfredi*. Actuellement, seule l'Indonésie, l'État de Yap (États fédérés de Micronésie), les États/territoires américains de Hawaï, la Floride, Guam et le Commonwealth des îles Mariannes du Nord, ainsi que les territoires australiens de l'île Christmas et des îles Cocos Keeling dans l'océan Indien, sont dotés de lois qui protègent les deux espèces de raies manta. Le Manta Ray Sanctuary and Protection Act 2008 de Yap établit un sanctuaire qui couvre 8234 miles carrés, englobant 16 îles et 145 îlots et atolls, jusqu'à 12 miles des côtes, et qui protège spécifiquement la population de raie manta et son habitat. La République des Maldives interdit l'exportation de toutes les espèces de raies et des parties de leur corps et a créé deux aires marines protégées (AMP), spécifiquement en raison de leur importance en tant qu'habitats essentiels de la population de raies manta des récifs des Maldives et en tant que zone de passage occasionnel des raies manta venant de l'océan. En Australie occidentale, des raies manta (les deux espèces), bien que non ciblées, sont protégées de toute pêche (Fisheries Act), perturbation ou harcèlement (DEC Act) uniquement dans les parcs marins. D'autres États de l'aire de répartition protègent les raies manta dans des parcs marins de taille relativement réduite.

L'efficacité de ces mesures est variable, des pêches illégales de *Manta spp.* ayant été mentionnées au Mexique et aux Philippines (Graham *et al.* 2012, S. Heinrichs, comm. pers., Marshall *et al.* 2011c, GMA TV, mai 2012). Les *Manta spp.* (principalement *M. alfredi*) sont également pêchées dans le parc marin de Komodo, près de Lamakera, Indonésie, malgré une réglementation interdisant la pêche (H. Dewar, comm. pers.).

##### **4.2 Statuts de protection internationaux**

Lors de la dernière Conférence des Parties à la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) en mars 2013, la proposition des Gouvernements du Brésil, de la Colombie et de l'Équateur pour l'inscription du genre *Manta*, incluant *M. birostris*, *M. alfredi* et toute espèce supposée de *Manta*, à l'Annexe II a été adoptée. Aucune autre protection internationale n'est en vigueur pour *M. alfredi*.

*Manta alfredi* est classé dans la catégorie Vulnérable dans la Liste rouge des espèces menacées de l'UICN, avec une tendance à la diminution de la population.

##### **4.3 Statuts de protection supplémentaires**

Lors de la 10<sup>ème</sup> Conférence des Parties à la CMS en novembre 2011, la proposition de l'Équateur pour l'inscription de *M. birostris* à ses Annexes I et II a été adoptée. L'espèce récemment séparée, *M. alfredi*, n'ayant alors pas été incluse dans la proposition de l'Équateur, la Norvège, pays hôte, a suggéré que cette espèce soit inscrite à la prochaine Conférence des Parties. Malgré l'inscription aux Annexes I et II de *M. birostris*, les espèces de *Manta* ne figurent pas encore à l'Annexe I du MdE

Requins de la CMS.

## 5. États de l'aire de répartition (voir annexe I)

## 6. Commentaires des États de l'aire de répartition

**Fidji** : Fidji n'a pas de pêche ciblée ou de subsistance des raies manta, mais note que les espèces de raies manta font l'objet de prises accessoires par les pêcheries à la senne dans le centre-ouest de l'océan Pacifique. Les raies manta ne sont généralement pas pêchées ou prélevées dans les eaux des îles Fidji, mais utilisées pour l'écotourisme dans un certain nombre de sites de plongée ciblés dans les récifs et les îles côtières de Fidji. À Fidji, les systèmes locaux insulaires qui développent actuellement un tourisme de plongée axé sur les raies manta (principalement *M. alfredi*) sont sur les îles des groupes Taveuni, Kadavu et Lau. Ces raies migrent sur de grandes distances à travers le Pacifique et semblent venir dans les eaux des Fidji pour y trouver une nourriture abondante et des habitats favorable à l'accouplement.

## 7. Remarques supplémentaires

Les pays du Pacifique Sud-Ouest (y compris les Tonga, Samoa, Vanuatu, Fidji, île Cook, et d'autres) ont documenté et observé la manière dont les espèces du genre *Mobula*, du genre *Manta* et d'autres genres interagissent au sein des zones côtières locales et associées de leurs juridictions nationales, et ont clairement noté, d'après les opérateurs de plongée intervenant dans un certain nombre de systèmes insulaires locaux, que ces espèces constituent l'un des principaux atouts pour le tourisme de plongée et d'apnée dans la région. Les raies manta bénéficieront d'une protection en vertu de leur inscription à l'Annexe II de la CITES à partir de septembre 2014, mais leur inscription aux annexes de la CMS pourrait appuyer une protection internationale plus complète. Les populations de mante diable dans le Pacifique Sud sont également en déclin, et le reste de la région du Pacifique Sud serait également très favorable si les Fidji pouvaient mettre en place une certaine forme de protection des raies des genres *Manta* et *Mobula*. Même si la CMS n'est pas légalement contraignante et est basée sur le volontariat, elle constitue un bon indicateur des pays ayant la volonté de développer plus avant leur conservation.

## 8. Références

- Alava, E.R.Z., Dolumbaló, E.R., Yaptinchay, A.A., and Trono, R.B. 2002. Fishery and trade of whale sharks and manta rays in the Bohol Sea, Philippines. In: Fowler, S.L., Reed, T.M., Dipper, F.A. (eds) Elasmobranch Biodiversity, Conservation and Management: Proceedings of the International Seminar and Workshop. Sabah, Malaysia, July 1997, pp 132–148
- Amande, M.J., Ariz, J., Chassot, E., De Molina, A.D., Gaertner, D., Murua, H., Pianet, R., Ruiz, J., and Chavance, P. 2010. Bycatch of the European purse seine tuna fishery in the Atlantic Ocean for the 2003-2007 period. *Aquatic Living Resources*, 23(4): 353-362.
- Anderson, R.C., Adam, M.S., Kitchen-Wheeler, A., and Steven G. 2010. Extent and economic value of manta ray watching in the Maldives. *Tourism in Marine Environments*, 7(1): 15-27.
- Anderson, R.C., Adam, M.S., and Goes, J.I. 2011. From monsoons to mantas: seasonal distribution of *Manta alfredi* in the Maldives. *Fisheries Oceanography*, 20(2): 104-113.
- Barnes, R.H. 2005. Indigenous use and management of whales and other marine resources in East Flores and Lembata, Indonesia. *Senri Ethnological Studies*, 67: 77-85.

- Bigelow, H.B. and Schroeder, W.C. 1953. Sawfish, guitarfish, skates and rays. In: Bigelow, H.B. and Schroeder, W.C. (Eds) *Fishes of the Western North Atlantic, Part 2*. Sears Foundation for Marine Research, Yale University, New Haven, pp. 508-514.
- Booda, L. 1984. Manta ray wings, shark meat posing as scallops. *Sea Technology* 25(11): 71.
- Camhi, M.D., Valenti, S.V., Fordham, S.V., Fowler, S.L. and Gibson, C. 2009. The Conservation Status of Pelagic Sharks and Rays: Report of the IUCN Shark Specialist Group Pelagic Shark Red List Workshop. Newbury, UK: IUCN Species Survival Commission Shark Specialist Group, x +78 pp.
- Chavance, P., Amade, J.M., Pianet, R., Chassot, E., and Damiano, A. 2011. Bycatch and discards of the French Tuna Purse Seine Fishery during the 2003-2010 period estimated from observer data. IOTC-2011-WPEB07-23.
- Chin, A., Kyne, P.M. 2007. Vulnerability of chondrichthyan fishes of the Great Barrier Reef to climate change. In: *Climate Change and the Great Barrier Reef: A Vulnerability Assessment*, Johnson, J.E., and Marshall, P.A. (eds). Great Barrier Reef Marine Park Authority and Australian Greenhouse Office, Townsville, Australia. P 393-425.
- 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
- Clark, T.B. 2010. Abundance, Home Range, and Movement Patterns of Manta Rays, Doctoral thesis, University of Hawaii at Manoa.
- Coan, A.L., Sakagawa, G.T., Prescott, D., Williams, P., Staish, K., and Yamasaki, G. 2000. The 1999 U.S. Central-Western Pacific Tropical Tuna Purse Seine Fishery. Document prepared for the annual meeting of parties to the South Pacific Regional Tuna Treaty 3-10 March 2000.LJ-00-10.
- Compagno, L.J.V. 1999. Checklist of living elasmobranchs. In: Hamlett, W.C. (ed). *Sharks, skates, and rays: the biology of elasmobranch fishes*. Maryland: John Hopkins University Press. p 471-498
- Compagno, L.J.V. and Last, P. 1999. Mobulidae. In: Capenter, K.E. and Niem, V.H. (eds), *FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the western Central Pacific (Volume 3. Batoid Fishes, Chimeras and Bony Fishes*
- Couturier, L.I.E., Dudgeon C.L., Pollock, K.H., Jaime, F.R.A., Bennett, M.B., Townsend, K.A., Weeks, S.J. and Richardson, A.J. 2014. Population Dynamics of the reef manta ray *Manta alfredi* in eastern Australia. *Coral Reefs* DOI 10.1007/s00338-014-1126-5
- Couturier, L.I.E., Marshall, A.D., Jaime, F.R.A., Kashiwagi, T., Pierce, S.J., Townsend, K.A., Weeks, S.J., Bennett, M.B., and Richardson, A.J. 2012. Biology, ecology and conservation of the Mobulidae. *Journal of Fish Biology*, 80: 1075-1119.
- Deakos, M.H. 2010. Ecology and social behavior of a resident manta ray (*Manta alfredi*) population off Maui, Hawai'i. PhD thesis, University of Hawai'i, Manoa, Hawai'i.
- Deakos, M., Baker, J., and Bejder, L. 2011. Characteristics of a manta ray (*Manta alfredi*) population off Maui, Hawaii, and implications for management. *Marine Ecology Progress Series*, 429: 245-260.
- Dewar, H. (2002). Preliminary report: Manta harvest in Lamakera. p. 3 p. Oceanside, USA: Report from the Pflieger Institute of Environmental Research and the Nature Conservancy.
- Dewar, H., Mous, P., Domeier, M., Muljadi, A., Pet, J., Whitty, J. 2008. Movements and site fidelity of the giant manta ray, *Manta birostris*, in the Komodo Marine Park, Indonesia. *Marine Biology*, Vol. 155, Number 2, 121-133.
- Donnelly, R., Neville, D., and Mous, P.J. 2003. Report on a rapid ecological assessment of the Raja Ampat Islands, Papua, Eastern Indonesia, held October 30 – November 22, 2002. The Nature Conservancy – Southeast Asia Center for Marine Protected Areas, 250 pp.
- Dulvy, N., Pardo, S., Simpfendorfer, C., Carlson, J. 2014. Diagnosing the dangerous demography of manta rays using life history theory. *PeerJ PrePrints* 162/v1: 1-26.
- Duinkerken, D.I. (2010) Movements and site fidelity of the reef manta ray, *Manta alfredi*, along the coast of southern Mozambique. MSc Utrecht University, The Netherlands.
- Essumang, D. 2010. First determination of the levels of platinum group metals in *Manta birostris* (Manta Ray) caught along the Ghanaian coastline. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 84(6): 720-725.
- Fernando, D. and Stevens, G. 2011 A study of Sri Lanka's manta and mobula ray fishery. The Manta Trust, 29 pp.
- Fowler, S. and S. Valenti/IUCN SSC Shark Specialist Group, 2007. Review of Migratory Chondrichthyan



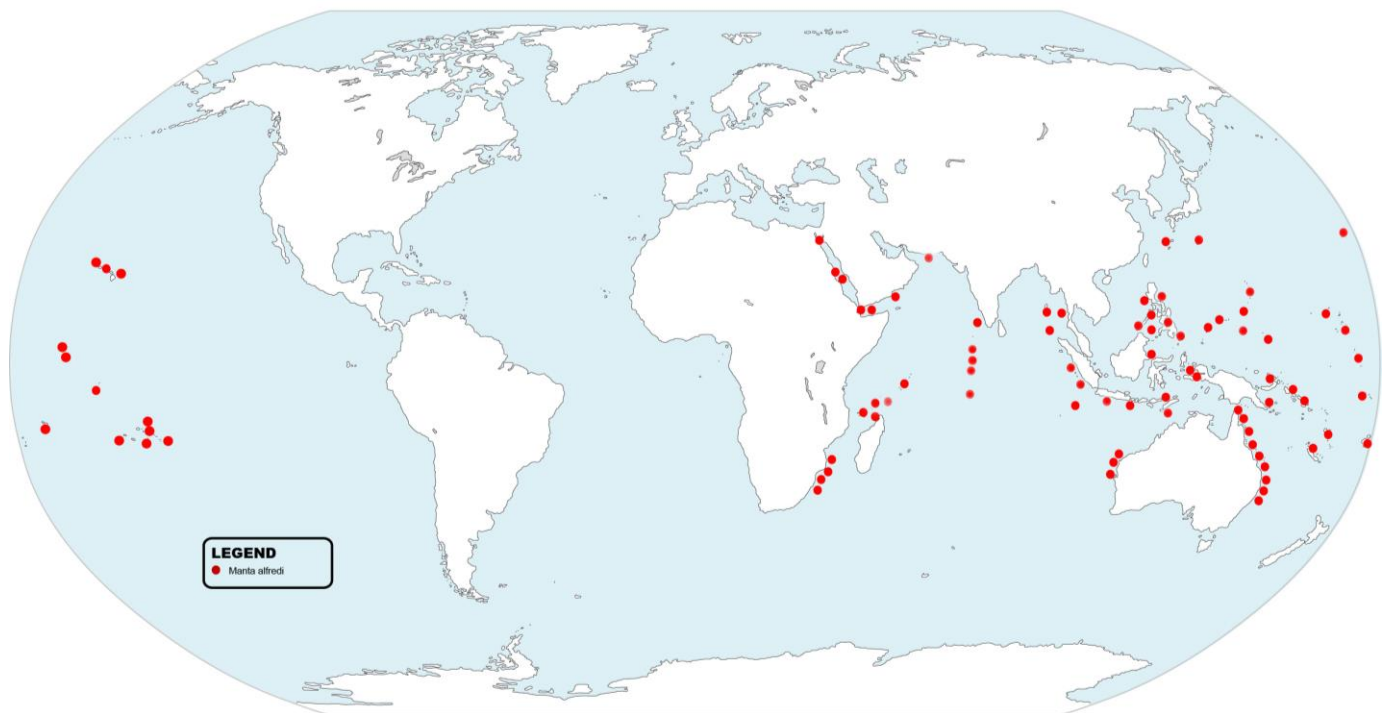
- Fishes. CMS Technical Series No. 15.
- Germanov, E.S. and Marshall, A.D. (2014) Running the gauntlet: regional movement patterns of *Manta alfredi* through a complex of parks and fisheries. PlosOne In Press.
- GMA TV -- "Pangangatay ng manta ray at devil ray sa isla ng Pamilacan", Born to be Wild. Aired GMA TV Atlanta. 23 May 2012. Television.
- Graham, R.T., Witt, M.J., 2008. Site Fidelity and Movements of Juvenile Manta Rays in the Gulf of Mexico. AES Devil Ray Symposium, Joint Ichths and Herps Conference Presentation.
- Graham, R.T., Hickerson, E., Castellanos, D.W., Remolina, F., Maxwell, S. 2012. Satellite Tracking of Manta Rays Highlights Challenges to Their Conservation. PLoS ONE 7(5): e36834. Doi:10.1371/journal.pone.0036834
- Handwerk, B. 2010. Little-known Gulf manta ras affected by oil spill? National Geographic News, Published Oct. 15, 2010. <http://news.nationalgeographic.com/news/2010/10/101015-new-manta-ras-gulf-bp-oil-spill-science-animals/> accessed Sept. 1, 2011.
- Harding, M., and Beirwagen, S. 2009. 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 Threat to Manta and Mobula Rays. Manta Ray of Hope Project ([www.mantarayofhope.com](http://www.mantarayofhope.com)).
- Higgs, N.D., Gates, A.R., Jones, D.O.B. (2014) Fish food in the deep sea: revisiting the role of large fish falls. Plos One 9(5):e96016.
- Hilton, P. 2011. East Asia Market Investigation. Manta Ray of Hope, 49pp.
- 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 Int Conf Indo-Pacific Fishes, Noumea, 1997. Ichthyological Society of France, Paris, p 209–216
- Jaine FRA, Couturier LIE, Weeks SJ, Townsend KA, Bennett MB, *et al.* (2012) When Giants Turn Up: Sighting Trends, Environmental Influences and Habitat Use of the Manta Ray *Manta alfredi* at a Coral Reef. PLoS One 7: e46170.
- Jaine FRA, Rohner CA, Weeks SJ, Couturier LIE, Bennett MB, *et al.* (2014) Movements and habitat use of reef manta rays off eastern Australia: Offshore excursions, deep diving and eddy affinity revealed by satellite telemetry. Mar Ecol Prog DOI: 10.3354/meps10910.
- 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.
- Kashiwagi, T., Marshall, A. D., Bennett, M.B., and Ovenden, J.R. 2012. The genetic signature of recent speciation in manta rays (*Manta alfredi* and *M. birostris*). Molecular Phylogenetics and Evolution, 64(1): 212-218.
- Kashiwagi, T (2014) Conservation biology and genetics of the largest living rays: manta rays. PhD thesis, University of Queensland.
- Kitchen-Wheeler, A. 2008. Migration behaviour of the Giant Manta (*Manta birostris*) in the Central Maldives Atolls. Paper presented at the 2008 Joint Meeting of Ichthyologists and herpetologists, Montreal, Canada.
- Kitchen-Wheeler, A. 2010. Visual identification of individual manta ray (*Manta alfredi*) in the Maldives Islands, Western Indian Ocean. Marine Biology Research, 6(4):351-363
- Kitchen-Wheeler, A., Ari C., Edwards, A. (2011) Population estimates of Alfred mantas (*Manta alfredi*) in central Maldives atolls: North Male, Ari, and Baa. Environmental Biology of Fishes DOI 10.1007/s10641-011-9950-8
- KMP (Komodo Manta Project). 2011. Manta population estimations from photographs. Unpublished Data.
- Lack, M and Sant, G. 2009. Trends in global shark catch and recent developments in management. TRAFFIC International, 33 pp.
- Marshall, A.D., Pierce, S.J., Bennett, M.B., 2008. Morphological measurements of manta rays (*Manta birostris*) with a description of a foetus from the east coast of Southern Africa. Zootaxa, 1717: 24-30.
- Marshall, A. D. 2009. Biology and population ecology of *Manta birostris* in southern Mozambique. PhD Thesis, University of Queensland
- Marshall, A., Compagno, L., Bennett, M. 2009. Redescription of the genus *Manta* with resurrection of *Manta alfredi* (Krefft, 1868) (Chondrichthyes; Myliobatoidei; Mobulidae). Zootaxa 2301: 1-28.
- Marshall AD, Bennett MB (2010) Reproductive ecology of the reef manta ray (*Manta alfredi*) in southern

- Mozambique. *Journal of Fish Biology* 77: 169-190.
- Marshall, A.D., Dudgeon, C.L. and Bennett, M.B. 2011a. Size and structure of a photographically identified population of manta rays *Manta alfredi* in southern Mozambique. *Marine Biology*, 158 (5): 1111-1124.
- Marshall, A., Kashiwagi, T., Bennett, M.B., Deakos, M., Stevens, G., McGregor, F., Clark, T., Ishihara, H. & Sato, K. 2011b. *Manta alfredi*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>.
- Marshall, A., Bennett, M.B., Kodja, G., Hinojosa-Alvarez, S., Galvan-Magana, F., Harding, M., Stevens, G. & Kashiwagi, T. 2011c. *Manta birostris*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>.
- McCauley, D.J., DeSalles, P.A., Young, H.S., Dunbar, R.B., Dirzo, R., Mills, M.M., and Micheli, F. 2012. From wing to wing: the persistence of long ecological interaction chains in less-disturbed ecosystems. *Scientific Reports*, 2: 409.
- McGregor, F. 2009. The Manta Rays of Ningaloo Reef: baseline population and foraging ecology. Presentation, Murdoch University.
- Mohanraj, G., Rajapackiam, S., Mohan, S., Batcha, H., and Gomathy, S. 2009. Status of elasmobranchs fishery in Chennai, India. *Asian Fisheries Science*, 22: 607-615.
- Molony, B. 2005. Estimates of the mortality of non-target species with an initial focus on seabirds, turtles and sharks. 1<sup>st</sup> Meeting of the Scientific Committee of the Western and Central Pacific Fisheries Commission, 84 pp.
- MPRF (Manta Pacific Research Foundation). 2011. Manta ray photo-identification catalogue. [www.mantapacific.org/identification/index.html](http://www.mantapacific.org/identification/index.html). Accessed September 14, 2011.
- Notarbartolo di Sciara, G. and Hillyer, E.V. 1989. Mobulid rays off eastern Venezuela (Chondrichthyes, Mobulidae). *Copeia*, 3: 607-614.
- Notarbartolo di Sciara, G. 1995. What future for manta rays? *Shark News*, 5: 1.
- Notarbartolo di Sciara, G. 2005. Giant devilray or devil ras *Mobula mobular* (Bonnaterre, 1788). In: *Sharks, Rays and Chimaeras: The Status of Chaondrichthyan Fishes*. Fowler, S.L., Cavanagh, R.D., Camhi, M., Burgess, G.H., Caillet, G.M., Fordham, S.V., Simpendorfer, C.A., and Musick, J.A. (eds.). Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN/SSC Shark Specialist Group, pp. 356-357.
- O'Malley M.P., Lee-Brooks K., Medd H.B. 2013. The Global Economic Impact of Manta Ray Watching Tourism. *PLoS ONE* 8(5): e65051.
- Papastamatiou, Y., DeSalles, P., & McCauley, D., 2012. Area-restricted searching by manta rays and their response to spatial scale in lagoon habitats. *Marine Ecology Progress Series*, 456, 233-244. doi:10.3354/meps09721
- Paulin, C.D., Habib, G., Carey, C.L., Swanson, P.M., Voss, G.J. 1982. New records of *Mobula japonica* and *Masturus lanceolatus*, and further records of *Luvaris imperialis* (Pisces: Mobulidae, Molidae, Louvaridae) from New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 16: 11-17.
- Perez, J.A.A. and Wahrlich, R. 2005. A bycatch assessment of the gillnet monkfish *Lophius gastrophysus* fishery off southern Brazil. *Fisheries Research*, 72: 81-95.
- Pianet, R., Chavance, P., Murua, H., Delgado de Molina, A. 2010. Quantitative estimates of the by-catches of the main species of the purse seine fleet in the Indian Ocean, 2003-2008. Indian Ocean Tuna Commission, WPEB-21.
- Pillai, S.K. 1998. A note on giant devil ray *Mobula diabolus* caught in Vizhinjam. *Marine Fisheries Information Service, Technical and Extension Series*, 152: 14-15.
- Planeta Oceano 2011. Preliminary report of the state of coastal mobulid fisheries in Peru.
- Poortvliet, M., Galvan-Magana, F., Bernardi, G., Croll, D.A., and Olsen, J.L. 2011. Isolation and characterization of twelve microsatellite loci for the Japanese Devilray (*Mobula japonica*). *Conservation Genetics Resource*. 3: 733-735.
- Rajapackiam, S. Mohan, S. and Rudramurthy, N. 2007. Utilization of gill rakers of lesser devil ray *Mobula diabolus* – a new fish byproduct. *Marine Fisheries Information Service, Technical and Extension Series*, 191: 22-23.
- Raje, S. G., Sivakami, S., Mohanraj, G., Manojkumar, P.P., Raju, A. and Joshi, K.K. 2007. An atlas on the Elasmobranch fishery resources of India. CMFRI Special Publication, 95. pp. 1-253.
- Rohner, C., Pierce, S., Marshall, A., Weeks, S., Bennett, M., Richardson, A. 2013. Trends in sightings and

- environmental influences on a coastal aggregation of manta rays and whale sharks. *Marine Ecology Progress Series*, 482: 153-168.
- Romanov, E.V. 2002. Bycatch in the tuna purse-seine fisheries of the western Indian Ocean. *Fishery Bulletin*, 100(1): 90-105
- Rubin, R.D. 2002. Manta Rays: not all black and white, *Shark Focus*, 15: 4-5.
- Stevens, G., 2011, *Field Guide to the Identification of Mobulid Rays (Mobulidae): Indo-West Pacific*. The Manta Trust. 19 pp.
- Thomas, P., 1994, *Preying on Mantas: After Divers Videotape Slaughter, Officials Enact Regulation to Aid Rays off Mexican Island.*, Los Angeles Times, 13 April.
- Tomita, T., Toda, M., Ueda, K., Uchida, S., Nakaya, K. 2012. Live-bearing manta ray: how the embryo acquires oxygen without placenta and umbilical cord. *Biol. Lett.* Published online 6 June 2012, doi: 10.1098/rsbl.2012.0288.
- Uchida, S. 1994. Manta Ray, basic data for the Japanese threatened wild water organisms (pp.152-159). Tokyo, Japan: Fishery Agency of Japan.
- Whitcraft, S., O'Malley, M., Hilton, P. 2014. *The Continuing Threat to Manta and Mobula Rays: 2013-14 Market Surveys, Guangzhou, China*. WildAid, San Francisco, CA.
- White, W.T., Clark, T.B., Smith, W.D. & Bizzarro, J.J. 2006. *Mobula japanica*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>
- 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(1-3), 65-73.
- White, W., and Kyne, P. 2010. The status of chondrichthyan conservation in the Indo-Australasian region. *Journal of Fish Biology*, 76(9), 2090-2117
- Young, N. 2001. An analysis of the trends in by-catch of turtle species, angelsharks and batoid species protective gillnets off KwaZulu-Natal, South Africa. Msc. Thesis, University of Reading.
- Zeeberg, J., Corten, A., and de Graaf, E. 2006. Bycatch and release of pelagic megafauna in industrial trawler fisheries off Northwest Africa. *Fisheries Research*, 78: 186-195.

**ANNEXE I. Carte et tableau de la répartition de *Manta alfredi***

**Carte de la répartition mondiale de *Manta alfredi***



**Figure issue de Marshall *et al.* 2011b**

**Tableau de répartition de *Manta alfredi* - États de l'aire de répartition et zones de pêches de la FAO**

États de l'aire de répartition et Zones de pêches de la FAO	<i>Manta alfredi</i>
Zones de pêches de la FAO	51, 57, 71, 77, 81
Afrique du Sud (Province du Cap-oriental, KwaZulu-Natal, Province du Cap-occidental)	x
Mozambique	x
Madagascar (Nosy Be)	x
Comores - Mayotte (France)	x
Égypte - Sinaï (partie africaine)	x
Arabie saoudite	x
Soudan	x
Djibouti	x
Yémen	x
Oman	x
Seychelles (groupe des îles intérieures, îles Amirantes, groupe de Farquhar, Groupe d'Aldabra)	x
Archipel des Chagos (territoire britannique de l'océan Indien)	x
Maldives	x
Pakistan	x
Inde (Lakshadweep & Andaman - <i>M. alfredi</i> & <i>M. birostris</i> - Andhra Pradesh, Goa, Gujarat, Kerala, Maharashtra, Tamil Nadu - <i>M. birostris</i> seulement)	x
Thaïlande	x
Malaisie	x
Indonésie (Sumatra, Bali, Komodo, Flores,	x

Irian Jaya, Java, Lombok, Alor, Bornéo, Sulawesi)	
Îles Cocos (Keeling) (Australie)	x
Australie (Nouvelle-Galles du Sud, Territoire du Nord, Queensland, Australie occidentale)	x
Philippines (Monad Shoal, récif de Tubbataha, Pamilacan, récif d'Apo, Gigdup Shoal, Ticau & Masbate)	x
Archipel de Ryukyu & Nampo-shoto (Japon)	x
îles Mariannes du Nord, (Saipan) & Guam (États-Unis)	x
États fédérés de Micronésie (Yap, Pohnpei)	x
Palau	x
Papouasie-Nouvelle-Guinée (Archipel Bismarck, Solomon du Nord, Groupe de l'île principale)	x
Îles Solomon	x
Nouvelle Calédonie (France)	x
Vanuatu	x
Îles Marshall	x
Fidji	x
Tuvalu	x
Tonga	x
Îles Cook	x
Kiribati (île Christmas)	x
Îles Line - Jarvis, Palmyra & Kingman (États-Unis)	x
Îles d'Hawaii (États-Unis)	x
Polynésie française – Îles de la Société, Marquises & Tuamotu	x

ANNEXE II. Mesures de protection juridique de *Manta alfredi*

Mesures de protection juridique de <i>Manta alfredi</i>		
Localisation	Espèce	Protection juridique / Mesures de conservation
<b>International</b>		
Annexe II de la CITES	<i>Manta spp.</i>	Inscription du genre <i>Manta</i> à l'Annexe II de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES), 2013
<b>National</b>		
Indonésie	<i>Manta spp.</i>	Législation nationale de protection KepMen, 2014
Maldives	<i>Manta spp.</i>	Interdiction de l'exportation des raies et de leurs produits, 1995
Yap (États fédérés de Micronésie)	<i>Manta spp.</i>	Manta Ray Sanctuary and Protection Act, 2008
<b>État</b>		
Floride, États-Unis	Genre <i>Manta</i>	FL Admin Code 68B-44.008 – prélèvements interdits
Guam, territoire des États-Unis	Toutes les espèces de raies	Bill 44-31 - interdiction de la détention, de la vente et du commerce des raies et de leurs parties, 2011
Hawaii, États-Unis	<i>Manta spp.</i>	H.B. 366 2009 – prélèvements et commerce interdits
Raja Ampat, Indonésie	<i>Manta spp.</i>	Décret Bupati du sanctuaire pour les requins et les raies, 2010