

RAPPORTS

Service

xxxxxxxxxxxx

Sous-service

xxxxxxxxxxxx

21 juillet 2014

Plan national d'actions en faveur des tortues marines des territoires français de l'océan Indien / 2015 - 2020 /

La Réunion, Mayotte, îles Eparses

Volume 1 – Partie commune : Diagnostic, stratégie opérationnelle et actions régionales



Ciccione©



Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
Version 6	06/04/201	
Version 7	14/05/201	
Version 8	21/07/201	
Version 8	28/08/201	

Affaire suivie par

BENON Patricia – Service SEB (DEAL Réunion)
Tél. : 02 62 94 78 11 / Fax : 02 62 94 72 55
Courriel : Patricia.Benon@developpement-durable.gouv.fr

Rédacteurs

Jean Sébastien PHILIPPE (Biotope), Stéphane CICIONNE (Kelonía), Jérôme BOURJEA (Ifremer), Katia BALLORAIN (Parc naturel marin de Mayotte), Sophie MARINESQUE (TAAF), Zoé GLENARD (Phaethon Traduction).



Rellecteur

Patricia BENON – DEAL Réunion (service Eau et Biodiversité)

Référence(s) intranet

<http://>

Plan national d'actions en faveur des tortues marines des territoires français de l'océan Indien
PARTIE COMMUNE - Version 9, août 2014

Remerciements et contributions

Les auteurs remercient l'ensemble des personnes ayant contribué à l'élaboration de ce plan national d'actions.

► Avec la contribution des membres des Comités de suivi et comité de pilotage

Martine BIGAN du MEDDE, Françoise CLARO du MNHN et GTMF, Patricia BENON et Laurence PROVOT de la DEAL de La Réunion, Guillaume DECALF et Capucine CRONIER de la DEAL de Mayotte, Cédric MARTEAU des Terres australes et antartiques françaises, Charles Louis THERESE de la DMSOI, Sarah CACERES de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, Sonia RIBES du Muséum d'Histoire Naturel de la Réunion, Marc GIRONDOT de l'Université de Paris VI, de Marc HUGHES (IOSEA), Philippe MONGIN de la Brigade Nature Océan Indien, Karine POTHIN de la Réserve nationale marine de la Réunion, Yann FONTAINE du Conservatoire du littoral de La Réunion, Pierrick LIZOT du Conservatoire du littoral de Mayotte, Julien TRIOLO de l'Office National des Forêts, Jean HIVERT du Conservatoire Bonatigue National de Mascarin, David GUYOMARD du Comité département des pêches Maritimes et des élevages marins, Mireille QUILLARD du Conseil Général de Mayotte, Jean-Pierre CONTES d'ESGRANDES et Loïc THOUVIGNON de la Brigade Nature de Mayotte.

► Avec la contribution des experts scientifiques

Parmi les auteurs de ce PNA, différents experts scientifiques sont à remercier vivement comme Stéphane CICCIONE (Kelonia), Jérôme BOURJEA (Ifremer) et Katia BALLORAIN (Parc naturel marin de Mayotte).

D'autres experts ont participé à ce PNA comme Marc GIRONDOT (Université Paris VI), Françoise CLARO (MNHN-GTMS), Georges HUGHES (IOSEA), Jack FRAZIER (National Museum of Natural History) et Simon BENHAMOU (CNRS-CEFE).

► Remerciement pour leur contribution

A l'échelle internationale et régionale :

Parmi les participants les plus actifs, Douglas HYKLE et Pishum MIGRAINE (IOSEA) ont apporté une contribution substantielle. Suite aux consultations régionales, différentes structures ont souhaité apporter des informations ou donner un avis comme la DEAL de Martinique, le Parc marin de Mohéli, ou l'Association de développement socio-économique d'Itsamia.

Pour La Réunion :

Des membres du comité de suivi ont largement participé à l'élaboration du plan d'actions, comme le Conservatoire du littoral, la DMSOI, la DEAL Réunion, l'ONCFS ou la Brigade Nature Océan Indien. Lors des consultations, différentes structures ont également réagi et ont pu apporter des éléments permettant de compléter ce plan. Il s'agit de la commune de Saint-Paul, de la commune de Saint-Leu, de la communauté d'agglomération CASUD, du Rectorat, de la DRJSCS, de la Réserve nationale marine de La Réunion, de l'île de La Réunion Tourisme, de l'association GLOBICE, de l'association SREPEN, du SYPRAL, de la Chambre de Commerce et d'Industrie de La Réunion, de l'Université de La Réunion (laboratoire Ecomar), du Comité régional d'études et de sports sous-marins de La Réunion, du Grand Port Maritime de La Réunion. Bien entendu, les membres du CSRPN ont également contribué à la qualité de ce document.

Pour Mayotte :

Au-delà de leur rôle de validation, l'ensemble des membres du comité de suivi a contribué à l'élaboration du plan d'actions. Mireille Quillard du Conseil Général de Mayotte a notamment largement contribué à l'établissement du diagnostic. Différentes structures sont également à remercier pour avoir répondu aux consultations locales. Il s'agit de la Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement de Mayotte (DEAL Mayotte), du Parc naturel marin de Mayotte, du Conseil Général de Mayotte, du Conservatoire du Littoral (Antenne Mayotte), de la Brigade Nature de Mayotte (BNM), de la Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt de Mayotte (DAAF), du Réseau Echouage Mahorais de Mammifères marins et de tortues marines (REMMAT), de l'IFREMER Délégation de La Réunion, de l'Union internationale pour la conservation de la nature - Antenne Mayotte (UICN), de la Direction de la mer sud océan Indien (DMSOI) - Unité territoriale de Mayotte (UTM), du Conservatoire botanique national de Mascarin - Antenne Mayotte (CBNM). Lors de ces consultations, différentes contributions sont à noter : Léonard DURASNEL du Conseil Général de Mayotte, Julie MOLINIER, Alexis GUILLEUX, Johanna HERFAUT et Franck CHARLIER du Parc naturel marin de Mayotte / Agence des aires marines protégées, Caroline CREMADES de l'UICN, Philippe MEROT de la Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt de Mayotte, Serge CHIAROVANO et Maxime LEGATHE de la Direction de la mer sud océan Indien, Guillaume VISCARDI du Conservatoire Botanique de Mascarin, les membres du CSPN de Mayotte.

Pour les îles Eparses :

Les auteurs souhaitent remercier les différents membres du comité de suivi local ainsi que les agents des différents services des TAAF (DST, DAIMA, DCPN), et en particulier Clément QUETEL, pour leur investissement dans l'élaboration du plan d'action local pour les Îles Eparses. Plusieurs autres structures partenaires ont également contribué activement à la construction des actions de ce plan, comme le Conservatoire Botanique National de Mascarin, la Gendarmerie nationale ou encore les Forces armées de la zone sud océan Indien. Les auteurs les remercient vivement pour leurs apports et leurs remarques constructives sur ce plan d'actions, notamment en retour des consultations locales.

Citation

PHILIPPE JS., CICCIONE S., BOURJEA J., BALLORAIN K., MARINESQUE S., GLENARD Z. 2014. *Plan national d'actions en faveur des tortues marines des territoires français de l'océan Indien : La Réunion, Mayotte et îles Eparses (2015-2020)*. Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de La Réunion. BIOTOPE, KELONIA, IFREMER, PARC MARIN DE MAYOTTE, TAAF, PHAETON TRADUCTION. 4 volumes, 403 p.

SOMMAIRE

PARTIE 1 – BILAN DES CONNAISSANCES	23
I. ETAT DES CONNAISSANCES	24
I.1. LES TORTUES MARINES DE L'OCEAN INDIEN	24
I.1.1. Description des espèces	24
I.1.2. Statut légal et statut de protection	27
I.1.3. Evolution du statut de protection sur chaque territoire	31
I.1.4. Synthèse	35
I.2. FACTEURS ECOLOGIQUES, DISTRIBUTION ET ABONDANCE	38
I.2.1. Cycle de vie et généralités	38
I.2.2. Distribution a l'échelle mondiale	41
I.2.3. Distribution, évolution et caractéristique écologique des tortues marines à l'échelle régionale	42
I.2.4. Echelle locale	62
I.3. ETAT DE CONSERVATION DES ESPECES	87
I.4. CARACTERISATION DES SITES OCCUPES PAR LES DIFFERENTES ESPECES	96
I.5. MENACES ET FACTEURS LIMITANTS	100
I.5.1. Menaces d'origine anthropique	102
I.5.2. Menaces naturelles	113
I.5.3. Synthèse des menaces et facteurs influençant la restauration des populations	117
I.5.4. Les changements globaux : impact du changement climatique	116
I.6. ASPECTS ECONOMIQUES ET CULTURELS	122
I.6.1. Mayotte	123
I.6.2. La Réunion	125
I.6.3. Iles Eparses	126
I.7. ACTIONS DE CONSERVATION DEJA REALISEES	128
I.7.1. Echelle régionale	128
I.7.2. Mayotte	130
I.7.3. La Réunion	132
I.7.4. Iles Eparses	133
I.8. CONNAISSANCES A DEVELOPPER	136
I.8.1. Echelle régionale	136

I.8.2. Echelle locale	137
I.9. RESEAU DE PARTENAIRES	138
I.9.1. Réseau international	139
I.9.2. Partenaires nationaux	139
I.9.3. Acteurs locaux	140
I.9.4. Les outils	147
 II. PARTIE 2 - STRATEGIE A LONG TERME DE CONSERVATION DES ESPECES	 152
II.1. CONTEXTUALISATION DU PNA DANS LES STRATEGIES INTERNATIONALES ET NATIONALES	152
II.1.1. Echelle régionale	152
II.1.2. Echelle nationale	152
II.1.3. Echelle locale	153
II.2. BESOINS ET ENJEUX DE CONSERVATION DES ESPECES	155
II.3. STRATEGIE A LONG TERME ET STRATEGIES OPERATIONNELLES	156
II.3.1. Stratégie a long terme par espèce	156
II.3.2. Principales stratégies opérationnelles régionales	157
II.3.3. Stratégies opérationnelles locales	159
 PARTIE 3 – PLAN D’ACTIONS REGIONAL	 162
 III. PLAN D’ACTION REGIONAL	 163
III.1. INTRODUCTION	163
III.2. PARTIE COMMUNE AUX PLANS D’ACTIONS	164
III.2.1. Méthodologie pour la définition des actions	164
III.2.2. Rôle des opérateurs et animateurs du plan	167
III.2.3. Les comités de pilotage et de suivi du plan	167
III.2.4. Les financements et financeurs	171
III.3. LES OBJECTIFS DU PLAN REGIONAL	174
III.4. DESCRIPTION DES ACTIONS REGIONALES	175
III.5. SYNTHESE DU PLAN REGIONAL	203
III.5.1. Estimation financière	203
III.5.2. Planification des actions	204
 IV. CONCLUSION	 205
BIBLIOGRAPHIE	206

TABLE DES CARTES, TABLEAUX ET FIGURES (ILLUSTRATIONS)

Liste des cartes :

<i>Carte 1 : Ensemble des territoires concernés avec ZEE (Natural Earth, GADM, Marine region et Ifremer)</i>	17
<i>Carte 2 : de Mayotte (IGN, DAF Mayotte, Kélonia)</i>	18
<i>Carte 3 : La Réunion (IGN, Ifremer, Hydorun, Litto 3D)</i>	19
<i>Carte 4 : îles Eparses (Kélonia, Ifremer, Université de La Réunion, Ifremer, Arvam)</i>	20
<i>Carte 5 : Distribution mondiale des tortues marines du Sud-ouest de l'océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP, 2013)</i>	41
<i>Carte 6 : Carte des unités de gestion des cinq espèces de tortues marines présentes dans le sud-ouest océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)</i>	42
<i>Carte 7 : a) Zones de hotspots d'alimentation de Chelonia mydas dans le sud-ouest de l'océan Indien, déterminées à partir de pose de balises Argos sur leur site de reproduction (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine région) ; b) Localisation des zones d'alimentation de Chelonia mydas par rapport aux AMP du sud-ouest de l'océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine région, M&C protected areas WIO-2013)</i>	45
<i>Carte 8 : Saisonnalité de ponte de la tortue verte Chelonia mydas sur les sites de reproduction du sud-ouest de l'océan Indien (Bourjea et al., 2007a ; Bourjea et al., in prep ; Dalleau et al., 2012)</i>	46
<i>Carte 9 : a) Sites de ponte et abondance de femelles estimée des tortues vertes, Chelonia mydas dans le Sud-ouest de l'océan Indien; b) Estimation du nombre annuel de femelles de tortues vertes nidifiant dans le Sud-ouest de l'océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)</i>	48
<i>Carte 10 : Repartition géographique des fréquences des haplotypes de la tortue verte Chelonia mydas sur les sites de reproduction du Sud-ouest de l'océan Indien (Bourjea et al., 2007b) (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)</i>	49
<i>Carte 11 : Trajets migratoires (enregistrements Argos) de tortues vertes, Chelonia mydas en post ponte dans le SOOI depuis les plages des principaux sites de reproduction de la région. Données des programmes DYMITILE (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)</i>	50
<i>Carte 12 : Couloirs de migration et densité d'utilisation de l'espace par les tortues vertes</i>	

<i>femelles en migration post-reproductive (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region)</i>	52
<i>Carte 13 : Sites de ponte et abondance estimée des tortues imbriquées Eretmochelys imbricata, dans le sud-ouest de l'océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)</i>	54
<i>Carte 14 : Sites de ponte et abondance estimée des tortues caouannes, Caretta caretta dans le Sud-ouest de l'océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)</i>	57
<i>Carte 15 : Sites de ponte et abondance estimée des tortues olivâtres, Lepidochelys olivacea dans le sud-ouest de l'océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)</i>	59
<i>Carte 16 : Sites de ponte et abondance estimée des tortues luths, Dermochelys coriacea dans le sud-ouest de l'océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)</i>	61
<i>Carte 17 : Tendances actuelles de l'état des populations des cinq espèces de tortues présentes dans le sud-ouest de l'océan Indien (Wallace et al., 2010 et 2011) (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)</i>	62
<i>Carte 18 : Distribution des tortues marines et de leurs habitats d'alimentation dans le lagon de Mayotte. a) Herbiers survolés en ULM et sélectionnés sur la présence de tortues vertes et l'uniformité du substrat facilitant l'observation (Ciccione et al., 2003) ; b) Données issues de recensements ULM de tortues vertes (sur les récifs frangeants de Grande Terre, Petite Terre et l'Îlot M'tsamboro et des récifs barrières du complexe de la Passe en S et de la moitié Sud du Grand Récif Nord-Est) et d'observations opportunistes des autres espèces dont l'effort d'observation est lié à l'usage du lagon et aux secteurs de pêche. (CARA, Conseil Général de Mayotte, Les Yeux du Lagon)</i>	65
<i>Carte 19 : fréquentation des plages de Mayotte par les tortues marines, de 2003 à 2008. Estimations établies à partir de recensements aériens (ULM) des traces de tortues marines sur les plages, pour lesquelles le nombre de survols par année est variable ; le nombre de survols de chaque plage étant dépendant des conditions météorologiques. (D'après les données de Kélonia, Conseil Général de Mayotte)</i>	67
<i>Carte 20 : Sites de ponte des tortues vertes (C. mydas) et imbriquées (E. imbricata) identifiés comme prioritaires pour la conservation des deux espèces de tortues marines nidifiant à Mayotte (Compilation des données : Fretey 1997, Ciccione et al. 2003, Quillard & Ciccione 2005, Quillard & Ciccione 2007, PAGE 2012, Quillard en prep.).</i>	68
<i>Carte 21 : Bilan des observations de tortues marines à La Réunion (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, Globice, IGN)</i>	71
<i>Carte 22 : Répartition spatiale des tortues marines à La Réunion par suivi aérien (ULM) entre Saint-Paul et Saint-Leu (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, Globice, IGN,</i>	

BRGM, RNMR)	72
Carte 23 : Activité de ponte (traces seules ou traces et pontes) entre 1980 et 2012 à La Réunion (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, Globice, IGN)	73
Carte 24 : Habitats de développement des tortues vertes immatures à l'île de Grande Glorieuse (Ifremer, Kélonia)	76
Carte 26 : Localisation (épingles jaunes) des captures des tortues immatures vertes et imbriquées à Juan de Nova (Bourjea et al., 2010)	77
Carte 25 : Point de capture des tortues immatures vrte et imbriquées à Juan de Nova (Bourjea et al., 2010)	77
Carte 27 : Localisation des captures de tortues vertes (points verts) et imbriquées (points oranges) immatures dans la mangrove d'Europa. (Bourjea & Dalleau, 2011)	78
Carte 28 : Points GPS des tortues vertes immatures équipées de balises Argos-GPS (chaque couleur représente une tortue différente) (Bourjea et Dalleau, 2011)	78
Carte 29 : Plages de ponte faisant l'objet de suivis à Tromelin, Glorieuses, Juan de Nova et Europa pour les tortues vertes (<i>Chelonia mydas</i>) et imbriquées (<i>Eretmochelys imbricata</i>) (Kélonia, Ifremer, fiches pour le relevé de comptage de traces de tortues dans les îles Éparses)	81
Carte 30 : Localisation de la zone de résurgence des eaux externes dans la mangrove (22°21.512 S et 40°23.606' E) décrite en 2006 (Bourjea et al., 2010)	83
Carte 31 : Statuts de protection des îles Éparses	99

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Statut UICN international (IUCN, 2012) et local des tortues marines du SOOI	29
Tableau 2 : Statuts de protection nationaux et internationaux des tortues marines	35
Tableau 3 : Évolution du statut de protection territoriale de Mayotte	36
Tableau 4 : Évolution du statut de protection territoriale de La Réunion	37
Tableau 5 : Évolution du statut de protection des territoriales des îles Eparses	37
Tableau 6 : Evolution des effectifs des tortues marines nidifiant à Mayotte	70
Tableau 7 : Evolution des effectifs des tortues marines s'alimentant à Mayotte	70
Tableau 8 : Evolution des effectifs des tortues marines nidifiant à La Réunion	75
Tableau 9 : Evolution des effectifs des tortues marines s'alimentant à La Réunion	75
Tableau 10 : Evolution des effectifs des tortues marines nidifiant dans les Iles Eparses	84
Tableau 11 : Evolution des effectifs des tortues marines s'alimentant dans les Iles Eparses	84
Tableau 12 : Utilisation des îles selon les différents stades du cycle biologique	85
Tableau 13 : Synthèse de l'abondance et de la saisonnalité des sites de reproduction pour Mayotte, La Réunion et les Iles Eparses	86

Tableau 14 : Matrice d'évaluation de l'état de conservation global de la tortue verte, <i>Chelonia mydas</i>	90
Tableau 15 : Matrice d'évaluation de l'état de conservation global de la tortue imbriquée, <i>Eretmochelys imbricata</i>	91
Tableau 16 : Matrice d'évaluation de l'état de conservation global de la tortue caouanne, <i>Caretta caretta</i>	92
Tableau 17 : Matrice d'évaluation de l'état de conservation global de la tortue olivâtre, <i>Lepidochelys olivacea</i>	93
Tableau 18 : Matrice d'évaluation de l'état de conservation global de la tortue luth, <i>Dermochelys coriacea</i>	94
Tableau 19 : Récapitulatif de l'état de conservation des espèces par territoire	95
Tableau 20 : Caractéristiques des sites exploités par les tortues marines et faisant l'objet d'actions de conservation envers ces espèces	96
Tableau 21 : Synthèses hiérarchisées des menaces pesant sur les tortues marines sur les différents territoires français du Sud-Ouest de l'océan Indien	120
Tableau 22 : Représentations économiques et culturelles actuelles des tortues marines dans le sud-ouest de l'océan Indien	128
Tableau 23 : Synthèse des actions déjà effectives sur les différents territoires	136
Tableau 24 : Financeurs d'actions engagées depuis 2005 sur les territoires français de l'océan Indien en faveur des tortues marines et de leurs habitats	172
Tableau 25 : Planification des actions sur les 5 années du plan d'actions à l'échelle régionale	203
Tableau 26 : Synthèse du coût des actions sur les 5 années pour le plan d'actions à l'échelle régionale	204

Liste des figures-illustrations :

Figure 1 : Les tortues marines du sud-ouest de l'océan Indien (<i>C. mydas</i> , <i>E. imbricata</i> , <i>L. olivacea</i> , <i>D. coriacea</i> : Ciccione © ; <i>C. caretta</i> Biotope ©)	26
Figure 2 : Cycle de vie général des tortues marines (modifié, d'après Lanyon et al., 1989 in FAO, 2009)	39
Figure 3 : Emergence de nouveau-nés sur la plage de Kélonia (Ciccione©)	40
Figure 4 : Les Hollandais à Maurice De Bry, gravure sur bois, 1601 (coll. Kélonia)	42
Figure 5 : Tortue verte en alimentation à Mayotte © K. Ballorain	64
Figure 6 : Série temporelle d'abondance de pontes de tortues vertes recensées sur la plage de Grande Saziley à Mayotte de 1998 à 2005 (Bourjea et al., 2007a) (trait plein : abondance de pontes ; trait discontinu central : tendance de l'abondance des pontes ; traits discontinus supérieur et inférieur: région de	

Figure 7 : Évolution du nombre de traces annuelles estimées sur les plages de ponte à Tromelin (1987-2006), Glorieuses (1992-2006) et Europa (1984-2006) par les tortues vertes (*Chelonia mydas*). Le détail de la collecte et de la qualité des données de ces figures est exposé dans Lauret- Stepler et al. (2007) (Bourjea et al., 2011). 80

Figure 8 : Règle d'évaluation de l'état de conservation d'une espèce (Evan et Arvela, 2011) 89

Figure 9 a et b : a) Causes de mortalité et de détresse recensées par le REMMAT à Mayotte (Réseau Echouage Mahorais de Mammifères marins et de Tortues marines) en 2011 et 2012 sur un échantillon de 232 tortues marines (d'après Wagner et al. 2012, Guilleux et al. 2013) ; b) Causes de blessures ou de décès de 164 tortues arrivées au centre de soins Kélonia à La Réunion. 101

Figure 10 : (graphique ci-dessus) : Evolution du nombre mensuel de tortues mortes ou en détresse recensées par le REMMAT en 2012. En jaune la période approximative du pic de ponte 104

Figure 11 : (carte ci-contre) : Sites de captures volontaires (braconnage) et accidentelles (pêche) de tortues marines recensés depuis 2005 sur le littoral et dans le lagon de Mayotte. Compilation des données de Pusineri & Quillard 2008, Quillard 2013, Wagner et al., 2012) 104

Figure 12 : Constat de braconnage, carapaces retrouvées en arrière-plage et détruites après recensement © M. Madi, M. Quillard 105

Figure 13 : Cas de braconnage à La Réunion : La tortue Minus, retrouvée morte au Cap Lahoussaye (Kélonia©) 105

Figure 14 a et b: Evolution de la fréquentation touristique a) de Mayotte (tourisme d'agrément, d'affaire, affinitaire et d'autres motifs). D'après : Insee - CDTM - Enquêtes Flux touristiques à Mayotte 2006 à 2012 ; b) Evolution de la fréquentation touristique à La Réunion. D'après : IRT- Insee, Enquête flux touristique à La Réunion entre 2005 et 2012. 110

Figure 15 : Une tortue verte (*Chelonia mydas*) percutée par une hélice de bateau à La Réunion (Ciccione©) 111

Figure 16 : Représentation des couches de déchets plastiques flottant à la surface des océans (en jaune) à l'intérieur de vortex océaniques (flèches) (GTMF-NOAA, 2011) 112

Figure 17 : Prédateurs de tortues marines, crabe s'attaquant aux œufs sur la plage (Ciccione ©) et requin bouledogue (Biotope©) 114

Figure 18 : Répartition des cas de fibropapillomatose et de chélonitoxisme dans le sud-ouest de l'océan Indien (état des connaissances en 2002 pour le chélonitoxisme d'après Champetier de Ribes et al. 1997, Robinson et al. 1998, ARVAM – Programme ICAM ; état des connaissances en 2011 pour la fibropapillomatose d'après Herbst 1994, Leroux et al. 2010, Ballorain et al. 2011, WIO-MTTF 2012, WIOMSA 2014). 115

<i>Figure 19 : Cas d'une tortue verte s'alimentant à Mayotte et victime de fibropapillomatose : de 2005 à 2007, un développement des fibropapillomes cutanés et oculaires est observé, auquel succède une phase de régression © K. Ballorain</i>	116
<i>Figure 20 : Illustrations de menaces exercées sur les tortues marines et leurs habitats ; dans l'ordre de lecture : Braconnage © M. Quillard, Capture accidentelle à la ligne © J. Kiszka, Ingestion d'un hameçon © CHM, Attaque de chiens © M. Quillard, Prédation par les chiens © J. Fretey, Destruction des nids par les chiens errants © T. Crocetta, Enchevêtrement dans un filet © Y. Stephan, Poses illégales de filet maillants non-surveillés à l'entrée des mangroves et en zones d'herbiers marins © K. Ballorain, Occlusion intestinale après ingestion d'un fragment de filet © M. Quillard, Pollution des rivières © K. Ballorain, Décharge d'ordures en bord de mer © K. Ballorain, Envasement du lagon © K. Ballorain Perturbation intentionnelle au sein des habitats d'alimentation © inconnu, et sur les plages de ponte © JJ. Guillen, Collision avec un bateau © F. Charlier</i>	121
<i>Figure 21 : Artisanat en écailles de tortue (Kélonia©)</i>	122
<i>Figure 22 : Livret d'identification des tortues marines et des recommandations de manipulation suite à une capture accidentelle (CTOI, 2012) (Bourjea©)</i>	129
<i>Figure 23 : Actions réalisées en faveur des tortues marines à l'échelle régionale. A gauche une formation sur le développement de balises Argos regroupant des structures de 9 pays (Bourjea ©). A droite une opération de sensibilisation auprès d'enfants à Mohéli (archipel des Comores) (Bourjea ©).</i>	130
<i>Figure 24 : Recensement de cas de braconnage à Mayotte (Ballorain ©)</i>	131
<i>Figure 25 : Remise à la mer d'une tortue caouanne (Caretta caretta) balisée (Ciccione ©)</i>	132
<i>Figure 26 : a) Collaboration avec les pêcheurs volontaires ; b) Opération de restauration de plage à La Réunion (Ciccione©)</i>	133
<i>Figure 27 : Exemple de fiche de relevé de comptage de traces, ici pour Tromelin (Kélonia, Ifremer)</i>	135
<i>Figure 28 : Soins pratiqués à une tortue verte au centre de soins de Kélonia (Ciccione©)</i>	141
<i>Figure 30 : Réseau des principaux partenaires du PNA SOOI à l'échelle régionale, nationale et locale</i>	150
<i>Figure 10 : Réseau des principaux partenaires du PNA SOOI à l'échelle régionale, nationale et locale +PNMG</i>	150

SIGLES ET ACRONYMES

AAMP	Agence des Aires Marines Protégées
ARVAM	Agence pour la Recherche et la Valorisation Marines
BNM	Brigade Nature de Mayotte
BNOI	Brigade Nature Océan Indien
CAPAM	Chambre de l'agriculture, de la pêche et de l'aquaculture de Mayotte
CBNM	Conservatoire Botanique National des Mascariens
CDM	Collectivité Départementale de Mayotte
CEDTM	Centre d'Etude et de Découverte des Tortues Marines
CEFE	Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive
CELRL	Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres
CeTO	Cétacés, Tortues, Oiseaux marins
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique
CTM	Comité du tourisme de Mayotte
CTOI	Commission des thons de l'océan Indien
DAAF	Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
DAF	Direction de l'Agriculture et de la Forêt de Mayotte
DCE	Directive européenne Cadre sur l'Eau
DEAL	Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DMSOI	Direction de la mer sud océan Indien
DYMITILE	Dynamique Migratoire des Tortues marines nidifiant dans les îles françaises de l'océan Indien
FFEM	Fond Français pour l'Environnement Mondial
FMAE	Fédération Mahoraise des Associations Environnementales
GTEPA	Groupe de travail sur les écosystèmes et les prises accessoires
GTMF	Groupe Tortue Marine France
ICAM	Intoxications par Consommation d'Animaux Marins
IFRECOR	Initiative Française pour les Récifs Coralliens
IFREMER	Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques
IOSEA (MoU)	Indian Ocean South East Asia Marine Turtle (Memorandum of Understanding)
IPHC	Institut Pluridisciplinaire Hubert-Curien
IRD	Institut de Recherche et de Développement
LYL	réseau d'observateurs bénévoles Les Yeux du Lagon
MEDDE	Ministère de l'Ecologie du Développement Durable et de l'Energie
MNE	Mayotte Nature Environnement
MTTF	Marine Turtle Task Force
ONCFS	Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
ONEMA	Office de l'Eau et des Milieux Aquatiques
ONN	Oulanga na Nyamba (Environnement et Tortues)
OTM	Observatoire des Tortues Marines de Mayotte
PEDMA	Plan Départemental d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés
PNA	Plan National d'Actions
PNMM	Parc naturel marin de Mayotte
REMMAT	Réseau Echouage Mahorais de Mammifères marins et de Tortues marines
RNMR	Réserve naturelle marine de La Réunion

Plan national d'actions en faveur des tortues marines des territoires français de l'océan Indien

PARTIE COMMUNE - Version 9, août 2014

SAR	Schéma d'Aménagement Régional
SDA	Schéma Directeur d'Assainissement
SDAARM	Schéma directeur de l'aménagement agricole et rural de Mayotte
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux de Mayotte
SEF	Service Environnement et Forêt
SIG	Système d'Information Géographique
SINP	Système d'Information sur la Nature et les Paysages
SMPE	Services mixte de police de l'environnement
SOOI	Sud-ouest de l'océan Indien
SREPEN	Société Réunionnaise pour l'Etude et la Protection de l'Environnement
SWIOFP	Southwest Indian Ocean Fisheries Project
TORSOOI	TORtues du Sud-Ouest de l'Océan Indien
UICN	Union International pour la Conservation de la Nature
WIO-MTTF	Western Indian Ocean Marine Turtle Task Force
ZEE	Zone Economique Exclusive

Précision sur l'échelle d'intervention

Ce plan national d'actions concerne les territoires français présents dans le sud-ouest de l'Océan Indien. Pour les zones visées, différents secteurs d'intervention sont donc précisés :

- **Local**, représentant les 3 territoires français dans les limites réduites de chaque territoire visé (La Réunion, Mayotte ou les îles Eparses)
- **Régional SOOI (français)**, représentant uniquement les 3 territoires français de cette région du monde,
- **Régional SOOI**, représentant l'ensemble des pays de cette région du monde (dont les territoires français),
- **International**, pouvant s'appliquer à l'ensemble de l'océan Indien voire plus large.

PREAMBULE

Contexte

Les premiers fossiles de tortues retrouvés remontent à 110 millions d'années. Ces espèces ont toujours été source de fascination pour l'homme tant d'un point de vue culturel et économique, que d'un point de vue scientifique. Les populations semblent avoir été très abondantes sur la planète il y a encore quelques centaines d'années, mais leurs populations ont décliné en raison de leur surexploitation à tous les stades de maturité et de l'impact des activités humaines sur leurs habitats. A ce jour, toutes les espèces de tortues sont classées sur la liste rouge UICN des espèces menacées et à l'annexe I de la convention CITES.

Sur les 7 espèces de tortues marines présentes dans le monde, 5 sont connues dans le sud-ouest de l'océan Indien (SOOI), dont 2 qui se reproduisent régulièrement dans les territoires concernés par ce Plan National d'Actions. Cette région du monde présente donc un intérêt particulier pour la conservation de ces espèces. A titre d'exemple, il est à noter que l'île Europa (Iles Eparses) constitue un des sites les plus importants au monde pour la reproduction de la tortue verte.

Cependant, comme partout dans le monde, les populations de tortues ont fortement diminué dans l'océan Indien jusqu'à la fin du XX^{ème} siècle. Ainsi à La Réunion, les populations nidificatrices ont été décimées, et de nos jours, l'on observe plus que seulement quelques pontes par an.

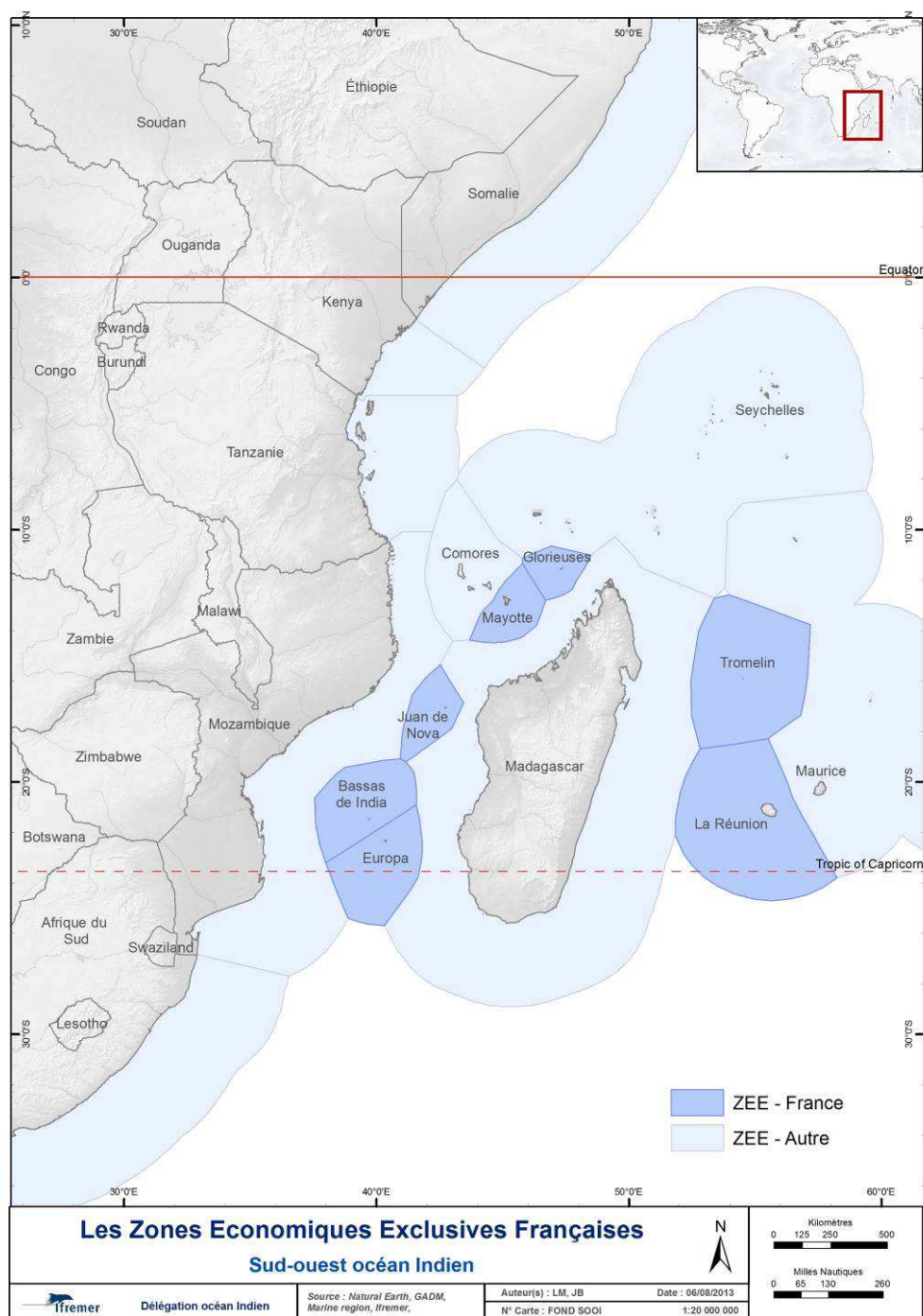
Les réglementations mondiales et nationales ont contribué à freiner le fort déclin des populations en interdisant la chasse et la commercialisation de ces espèces, mais cette protection reste insuffisante pour espérer une augmentation significative des effectifs. Il est donc important de mettre en place des actions efficaces localement et régionalement, conjointement élaborées par les acteurs concernés, et permettant de favoriser la reproduction des tortues et la conservation de leurs habitats. Ce travail devra permettre d'améliorer l'état de santé de ces populations dans le SOOI et plus largement à l'échelle de l'océan Indien.

Territoire du sud-ouest océan Indien (SOOI)

Les territoires insulaires français du sud-ouest de l'océan Indien sont situés autour de Madagascar. Ils comptent deux départements d'outre-mer, La Réunion et Mayotte ainsi que les îles Eparses qui constituent le cinquième district des TAAF (Terres australes et antarctiques françaises). A ces territoires, est également associée une importante zone maritime : la zone économique exclusive (ZEE), qui représente près de 905 400 Km².

Ces îles sont situées en milieu tropical où deux saisons alternent au cours de l'année : l'été austral de novembre à avril (avec des pluies régulières et des températures élevées), et l'hiver austral de mai à octobre (pendant laquelle le temps est plus sec et plus frais). Etalées sur presque 15° de latitude, elles présentent une diversité de milieux et d'espèces importantes, avec des habitats favorables aux différents stades de développement des tortues marines.

Plan national d'actions en faveur des tortues marines des territoires français de l'océan Indien
PARTIE COMMUNE - Version 9, août 2014



Carte 1 : Ensemble des territoires concernés avec ZEE (Natural Earth, GADM, Marine region et Ifremer)

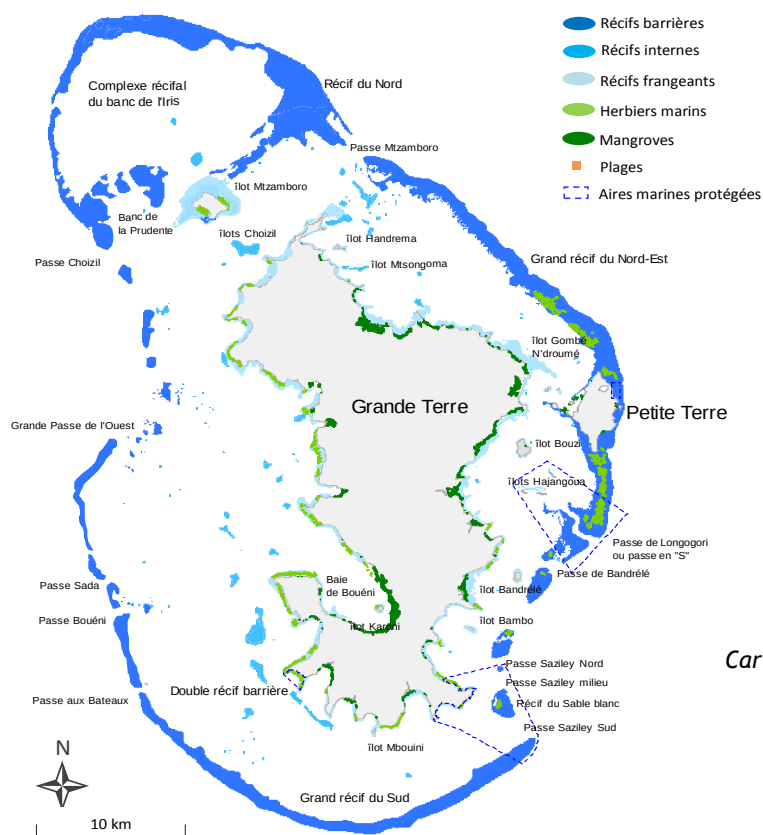
Mayotte

Mayotte est une île d'origine volcanique située au nord du canal du Mozambique, entre l'Afrique et Madagascar. Elle fait partie de l'archipel des Comores qui est constituée de 4 îles : Grande Comore, Mohéli, Anjouan (Union des Comores) et Mayotte (France). Cette dernière est la plus ancienne île de l'archipel (environ 8 millions d'années) et présente un littoral de 265 km très découpé. Sa superficie est de 374 km² pour une population de 212 600 habitants (INSEE, 2012). Devenue département

Plan national d'actions en faveur des tortues marines des territoires français de l'océan Indien

PARTIE COMMUNE - Version 9, août 2014

d'outre-mer en 2011, l'île accède au statut de Région Ultrapériphérique Européenne (RUP) en 2014. Elle compte deux îles principales, Grande-Terre et Petite-Terre, entourées d'une trentaine de petits îlots répartis dans le lagon.



Carte 2 : de Mayotte (IGN, DAF Mayotte, Kélonia)

Le lagon de Mayotte est le plus vaste du sud-ouest de l'océan Indien (1 500 km², incluant le banc de l'Iris, soit 4 fois la surface de terres émergées). Il abrite des habitats naturels remarquables tels que des récifs coralliens frangeants, internes et barrières et des herbiers marins (>700 ha). La barrière corallienne s'étend sur un linéaire de 195 km et une largeur moyenne de 200 m. Les récifs frangeants s'étendent sur un linéaire de 160 km et une largeur de 50 à 800 m (Porcher et al. 2002). Le lagon de Mayotte se différencie également par la présence d'une double barrière récifale de 18 km de long. L'ensemble de ces habitats sont des sites de développement et d'alimentation pour les tortues marines de la région. Le littoral, marqué par l'alternance de nombreux caps rocheux, de falaises (41% du linéaire côtier), de plages (200 plages courtes < 800 m, 22% du linéaire côtier) et de mangroves (29 sites, 29% du linéaire côtier) (De la Torre & Aubie 2003, Cremades 2010, Quillard 2012) accueille également deux espèces de tortues marines (*Chelonia mydas* et *Eretmochelys imbricata*) : plus d'un tiers des plages recensées sont fréquentées par des femelles en ponte.

Depuis une trentaine d'années, la croissance démographique importante est accentuée par une immigration clandestine mal maîtrisée en provenance principalement des autres îles de l'archipel des Comores. L'organisation spatiale des populations villageoises concentre l'urbanisation essentiellement sur le littoral. Toutefois, les zones côtières entièrement aménagées restent encore minoritaires et concernaient seulement 8 % du linéaire côtier (soit 21 km, en 2003).

Les évolutions démographiques et statutaires que connaît actuellement Mayotte laissent présager une pression accrue des activités humaines sur les espaces naturels marins et littoraux. A l'heure où

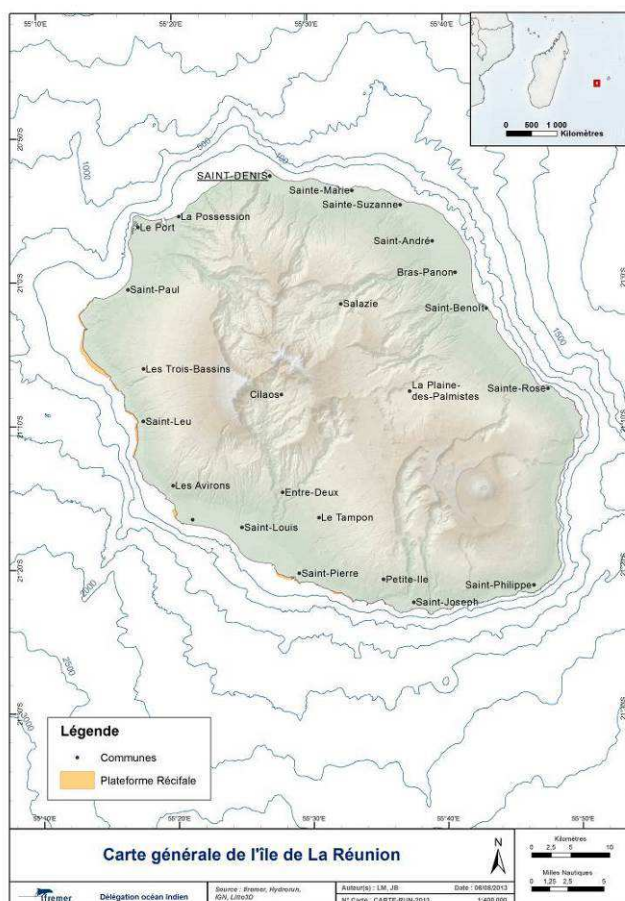
l'île s'ouvre aux investissements et à de nouvelles logiques de développement, l'aménagement du littoral et l'usage du milieu marin posent la question de la conciliation des exigences et impératifs économiques, et de la préservation d'un patrimoine naturel aussi exceptionnel que fragile.

A Mayotte, malgré la réglementation nationale, les tortues sont encore fréquemment braconnées pour la consommation, faisant l'objet d'un commerce illégal. Ces pratiques sont autant dues à des raisons culturelles et économiques, qu'à la précarité touchant une partie de la population locale. Dans un même temps, les tortues marines sont sources d'intérêts grandissants pour le développement du tourisme.

La Réunion

L'île de La Réunion fait partie de l'archipel des Mascareignes. Sa superficie est de 2 500 km² pour une population de 837 900 habitants (INSEE, 2012), ce qui en fait le département français d'Outre-mer le plus peuplé. Cette île volcanique est située à environ 700 km à l'est de Madagascar et à 170 km au sud-ouest de l'île Maurice. L'île est assez récente et a émergé il y a 3 millions d'années. L'un de ses volcans est encore en activité : le Piton de la Fournaise culminant à 2631 mètres. Ce relief très montagneux entraîne une forte pression anthropique sur le littoral. Cette urbanisation très forte de la côte a conduit à la destruction des deux tiers des habitats naturels indigènes de basse altitude. Tandis que les milieux naturels de haute altitude, difficilement accessibles, restent relativement bien préservés. Malgré toutes ces pressions, La Réunion possède une biodiversité exceptionnelle, faisant partie des 35 hot-spots mondiaux en terme de biodiversité, et plus localement à l'échelle des Mascareignes. La richesse de ses écosystèmes est également reconnue à travers le classement du Parc National et au patrimoine mondial de l'UNESCO, qui représente 40% de la surface de l'île. Ce zonage de protection comprend les pitons, cirques et remparts de l'île qui servent d'habitat à un nombre important d'espèces endémiques.

Carte 3 : La Réunion (IGN, Ifremer, Hydorun, Litto 3D)

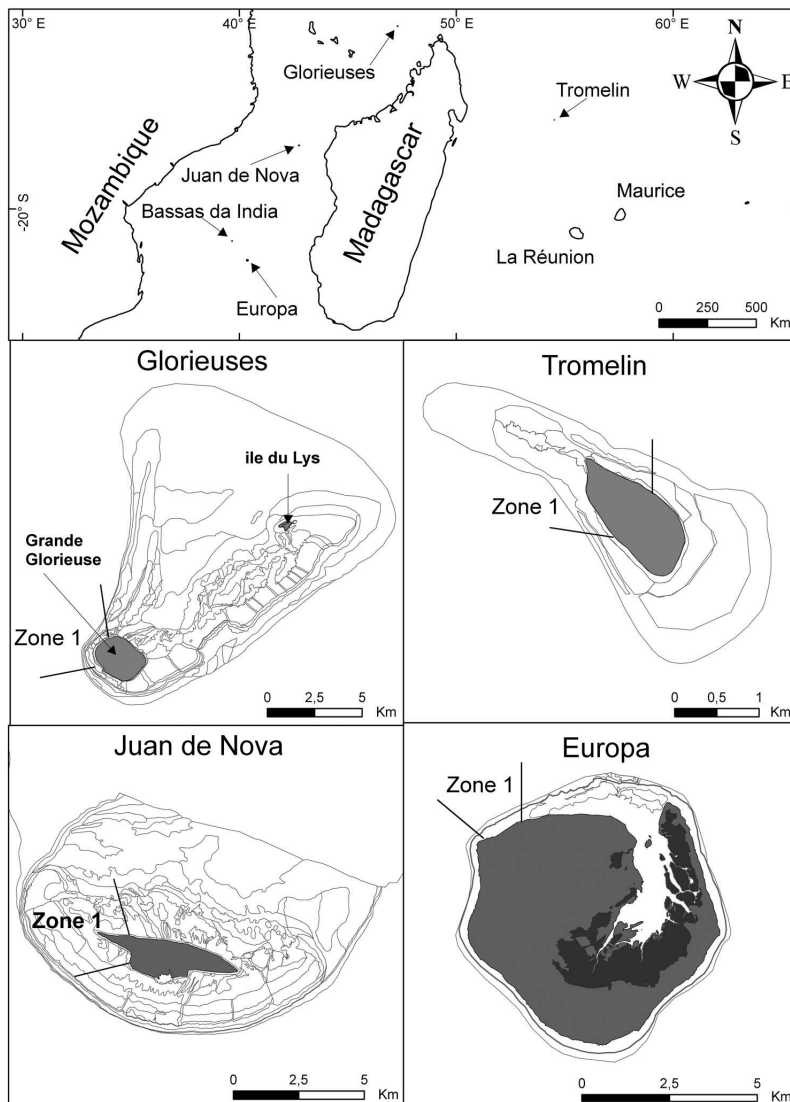


Sur la côte ouest, l'île est bordée par un récif corallien, frangeant ou barrière (25 km de longueur), constituant un habitat propice pour le développement des tortues marines et notamment des juvéniles de tortues vertes et imbriquées. Ces milieux sont également fortement dégradés du fait des pressions anthropiques (aménagement sur le littoral, fréquentation, pollution...), causant des menaces fortes sur ces 2 espèces fréquentant ce littoral. De nos jours, les plages de l'île, qui constituaient des sites de ponte important au XVII^e siècle, ne sont plus que rarement fréquentées par les femelles de tortues vertes.

L'évolution démographique prévoit un accroissement jusqu'au million d'habitants en 2030, impliquant des aménagements et une urbanisation importantes dans les années à venir.

Les îles Eparses

Les îles Eparses ont été administrées depuis 1960 par le Préfet de La Réunion sous l'autorité du Ministère de l'Outre-Mer. Elles ont ensuite été confiées en 2005 au Préfet et administrateur supérieur des Terres australes et antarctiques françaises (Taaf), un PTOM (pays et territoires d'outre-mer) créé en 1955 et possédant l'autonomie administrative et financière de ses territoires. Depuis 2007, les îles Éparses font partie intégrante des Taaf et en constituent le 5^{ème} district.



Source: Kélonia/Ifremer/Université de la Réunion - Juan de Nova et Glorieuses: Ifremer/Arvam/Université de La Réunion - C. Jean, 2010

Carte 4 : îles Eparses (Kélonia, Ifremer, Université de La Réunion, Ifremer, Arvam)

céan Indien

Leur disposition disparate dans le SOOI leur a valu le nom d'îles Eparses. Elles regroupent cinq îles : Bassas da India, un atoll sans terre émergée, et quatre îles coralliennes : Europa, Juan de Nova et Glorieuses distribuées dans le canal du Mozambique. La cinquième, Tromelin, est la seule située à l'Est de Madagascar. Depuis 1950, la France y a implanté des stations météorologiques qui jouent dans la région un rôle déterminant dans la surveillance et les prévisions météorologiques, notamment des phénomènes cycloniques au bénéfice des territoires français et des pays voisins, membres de la Commission de l'océan Indien. Les Iles Eparses ne font pas partie des Régions Ultrapériphériques Européennes. Depuis 1973, des détachements militaires des Forces armées dans la zone sud de l'océan Indien (FAZSOI) sont installés sur les îles de la Grande Glorieuse, Juan de Nova et Europa. Un gendarme est aussi présent sur chacune de ces trois îles. A Tromelin, la souveraineté est exercée par le chef de mission de la station météo. Ces îles ont été classées en Réserves Naturelles depuis 1975. Elles forment un « hot spot » de biodiversité marine et terrestre, et constituent de véritables réservoirs de cette biodiversité. En effet, les îles Eparses sont exemptes de tout impact anthropique notoire depuis 30 ans : végétation quasi originelle présentant une grande richesse patrimoniale, en particulier à Europa qui dispose d'une mangrove intacte, d'importantes populations d'oiseaux marins (frégate du Pacifique, frégate Ariel, fou masqué, fou à pieds rouges, sternes fuligineuses...). Elles présentent également des lieux favorables aux juvéniles de tortues en développement et aux femelles nidifiantes. Les tortues vertes (*Chelonia mydas*) viennent pondre en abondance sur Tromelin et Europa. Les tortues imbriquées pondent uniquement sur Les Glorieuses et Juan de Nova.

Articulation du PNA

Le PNA tortue SOOI comprend une partie commune aux trois territoires où figurent le bilan des connaissances sur les espèces concernées et les stratégies et objectifs globaux mentionnant des spécifications locales. L'objectif global de ce plan est de protéger les tortues sur l'ensemble de leurs aires de répartition. Pour un maximum d'efficacité, ce plan a fait l'objet d'une réflexion commune entre l'ensemble des acteurs en charge de la gestion et protection des tortues dans le cadre d'une coordination globale. Dans cette démarche, la coordination avec les îles voisines a été indispensable pour l'élaboration d'actions communes impliquant les trois territoires et cibler précisément les besoins prioritaires pour la restauration. Cette partie commune a aussi pour but de mutualiser les connaissances sur ces espèces migratrices dont l'aire de répartition ne s'arrête pas à la limite de chaque territoire. Leur forte capacité de migration incite à réfléchir en terme d'échelle régionale en plus de l'échelon local et à coopérer avec les pays voisins qui partagent ces ressources avec la France. Ainsi, des programmes de recherche comme DYMITILE ont déjà été lancés à l'échelle régionale. Ce programme de suivi et d'étude des tortues marines porte sur toute la région du sud-ouest de l'océan Indien et a uniformisé ses données sous les recommandations du « IUCN Marine Turtle Specialist Group » et de l'IOSEA. Dans ce sens, et suivant cette logique, il a donc semblé cohérent d'harmoniser ce PNA en intégrant une échelle locale, régionale et inter-régionale.

A cette partie commune sont joints 4 plans d'actions (PA) distincts établis parallèlement pour les 3 territoires locaux français (Mayotte, La Réunion, Iles Eparses) et 1 territoire inter-régional couvrant les actions transversales aux différents territoires à l'échelle du sud-ouest de l'Océan Indien. Un opérateur est ainsi attribué à la rédaction de chaque PA local qui prend en compte les spécificités des territoires : fréquentation par les tortues, nombre de pontes, habitats, différences socio-culturelles et économiques... Les actions sont ici plus ciblées sur ces spécificités et élaborées en

Plan national d'actions en faveur des tortues marines des territoires français de l'océan Indien

PARTIE COMMUNE - Version 9, août 2014

dialogue avec les acteurs locaux interagissant de près ou de loin avec les tortues marines et leurs habitats. Les actions locales sont donc inscrites dans une logique de conservation globale.

Objectifs / Enjeux de conservation

Toutes ces îles forment un « *hotspot* » de biodiversité soumis à un risque sérieux de dégradation. Les tortues marines très sensibles à ces dégradations sont des espèces indicatrices de la qualité du milieu. La protection de ces espèces permet donc de contribuer à la protection d'un ensemble d'écosystèmes et d'habitats d'espèce. Elles ont également une notion symbolique forte en plus de représenter un avantage économique pour le développement du tourisme. Il est donc important de conserver les tortues marines au nom de leur valeur d'existence propre.

La visée de ce plan d'actions est de coordonner des mesures de protection efficaces sur le long terme. Les objectifs principaux sont les suivants :

- ✓ Préserver les habitats terrestres de ces espèces,
- ✓ Préserver les habitats côtiers, les sites d'alimentation et les corridors écologiques,
- ✓ Identifier et réduire les menaces,
- ✓ Améliorer les connaissances sur les populations du SOOI,
- ✓ Sensibiliser, informer et impliquer les communautés et l'ensemble des acteurs locaux dans la gestion et la préservation des tortues marines et de leurs habitats,
- ✓ Développer les modes de valorisation non extractifs comme l'écotourisme.

Les objectifs et actions ont été définis conjointement avec les différents acteurs en lien avec ces problématiques, pour permettre une protection des habitats et la conservation des tortues marines.

Spécificités du plan

La particularité de ce PNA se traduit au travers de différents critères :

- ✓ 5 espèces de tortues marines,
- ✓ des statuts différents pour ces espèces,
- ✓ des espèces migratrices,
- ✓ 3 territoires caractérisés par des situations socio-économiques et culturelles très contrastées.

L'ensemble de ces spécificités implique d'avoir une vision régionale, et oblige à adopter une stratégie de conservation largement plus étendue que les seules échelles locales des territoires français.

Ce Plan National d'Actions se décompose donc en 5 volumes :

- ✓ Volume 1 - Partie commune : état des lieux, stratégie opérationnelle et plan d'actions régional, éléments communs à l'ensemble des territoires français visés par ce PNA
- ✓ Volume 2 - Plan d'actions de Mayotte
- ✓ Volume 3 - Plan d'actions de La Réunion
- ✓ Volume 4 - Plan d'actions des Iles Eparses

PARTIE 1 -

Bilan des connaissances



I. ETAT DES CONNAISSANCES

I.1. LES TORTUES MARINES DE L'OCEAN INDIEN

I.1.1. DESCRIPTION DES ESPECES

Il existe actuellement sept espèces de tortues marines appartenant à deux familles distinctes :

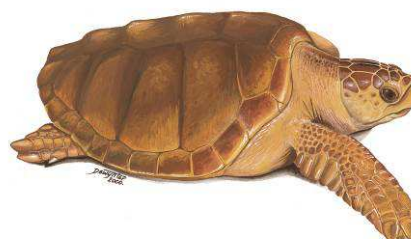
- la famille des *Cheloniidae* représentée par la tortue verte (*Chelonia mydas*), la tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*), la tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*), la tortue de Kemp (*Lepidochelys kempii*), la tortue caouanne (*Caretta caretta*), et la tortue à dos plat (*Natator depressa*). Ces six espèces ont une carapace osseuse recouverte d'écailles cornées à laquelle sont soudées la colonne vertébrale et les côtes. Le nombre d'écailles sur la dossière et la tête, qui diffère selon les espèces, est un critère d'identification.
- la famille des *Dermochelyidae* représentée par une seule espèce : la tortue luth (*Dermochelys coriacea*). Elle se caractérise par une absence d'écaille à l'âge adulte, sa dossière étant formée d'une épaisse couche de graisse recouverte d'une fine couche de peau appelée « cuir ».

Sur ces 7 espèces, 5 sont donc présentes dans le sud-ouest de l'océan Indien et deux s'y reproduisent fréquemment (la tortue verte et la tortue imbriquée). Les tortues caouanne et luth ne se reproduisent régulièrement dans cette région qu'en Afrique du Sud, dans le sud du Mozambique et le sud de Madagascar. La tortue olivâtre se reproduit essentiellement dans le nord de l'océan Indien, et occasionnellement dans le sud-ouest de la région. Les deux espèces non présentes dans l'océan Indien sont la tortue de Kemp, présente uniquement en Atlantique Nord et se reproduisant dans le golfe du Mexique, et la tortue à dos plat dont l'aire de répartition se limite à l'Océanie.

Classification linéenne des tortues marines (Bowen et al., 1993 ; Pritchard & Mortimer, 1999)

- Règne : ANIMAL
- Embranchement : CHORDÉS
- Sous-embranchement : VERTÉBRÉS
- Classe : REPTILE (SAUROPSIDÉS)
- Ordre : TESTUNIDES

- Famille : CHELONIIDAE



Dewynter ©

- Genre *Chelonia*
 - o Espèce : *Chelonia mydas* → Tortue verte, tortue franche (fr), Green Turtle (en)
- Genre *Eretmochelys*
 - o Espèce : *Eretmochelys imbricata* → Tortue imbriquée (fr), Hawksbill (en)

- Genre *Natator*
 - o Espèce : *Natator depressa* → Tortue à dos plat (fr), Flatback (en)
- Genre *Caretta*
 - o Espèce : *Caretta Caretta* → Tortue caouanne (fr), Loggerhead (en)
- Genre *Lepidochelys*
 - o Espèce : *Lepidochelys olivacea* → Tortue olivâtre (fr), Olive Ridley (en)
 - o Espèce : *Lepidochelys kempii* → Tortue de Kemp (fr), Kemp's Ridley (en)

- Famille : DERMOCHELYIDAE

- Genre *Dermochelys*

- o Espèce : *Dermochelys coriacea* → Tortue luth (fr), Leatherback (en)



Chelonia mydas, tortue verte



Eretmochelys imbricata, tortue imbriquée



Lepidochelys olivacea, tortue olivâtre



Caretta caretta, tortue caouanne



Dermochelys coriacea, tortue luth

Espèces présentes et se reproduisant dans le sud-ouest de l'océan indien

Espèces présentes dans le sud-ouest de l'océan indien

Figure 1 : Les tortues marines du sud-ouest de l'océan Indien (*C. mydas*, *E. imbricata*, *L. olivacea*, *D. coriacea* : Ciccione © ; *C. caretta* Biotopie ©)¹

¹ Les autres espèces, plus rares sur les côtes du sud-ouest de l'océan Indien n'ont pas de noms en langues locales réunionnaise et mahoraise.

I.1.2. STATUT LEGAL ET STATUT DE PROTECTION

Statut dans les conventions internationales et outils internationaux

Convention de Washington ou Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore menacées d'extinction (CITES)

⇒ Signée par la France en 1973, ratifiée en 1978

La CITES a pour but de réguler le commerce international des espèces menacées. Les espèces bénéficient de différents degrés de protection en fonction de leur surexploitation (Annexes I, II et III). Actuellement, les sept espèces de tortues marines sont inscrites à l'annexe I (espèces menacées d'extinction). Le commerce extérieur des individus ou de leurs dérivés est strictement interdit dans les pays signataires. Le transport international des espèces ou de leurs dérivés est soumis à un permis spécial d'importation délivré par la Direction de l'Eau et de la Biodiversité et ne doit pas être destiné à des fins commerciales. Le règlement CE n° 338/97 du Conseil Européen met en application et renforce les accords pris par l'Union Européenne lors de la CITES. Les tortues marines y figurent en annexe A. Le commerce, le transport, la détention d'un animal classé dans cette catégorie sont interdits sauf dérogation. Il est à noter que les îles Éparses ne faisant pas partie de l'Union Européenne, elles ne sont pas soumises au règlement traduisant la Convention CITES en droit communautaire² mais directement à la Convention.

Convention de Bonn ou Convention sur les espèces migratrices (CMS)

⇒ Signée par la France en 1979, ratifiée en 1990

Cette convention vise à protéger les espèces migratrices terrestres et aquatiques sur l'ensemble de leurs aires de répartition. Les parties signataires travaillent conjointement pour uniformiser la protection de ces espèces dont l'aire de répartition s'étend sur plusieurs pays. Les tortues sont inscrites à l'annexe I, qui concerne les espèces menacées. Tout prélèvement de ces espèces est interdit. De plus, les parties signataires doivent également prendre des mesures visant à la protection des habitats et favorisant la migration des tortues.

Convention de Berne ou Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe

⇒ Signée par la France en 1979, ratifiée en 1990

Cette convention relative à la protection de la faune et la flore sauvages concerne principalement l'Europe continentale. Néanmoins, la directive habitat de 1992 qui se base sur cette convention, classe les tortues marines à l'annexe II. A ce titre, est prohibée toute capture intentionnelle des sept espèces de tortues marines, le prélèvement des œufs et la destruction des sites de reproduction. Cette convention européenne n'est pas applicable aux territoires français de l'outre mer.

² (CE) n° 338/97 du Conseil du 9 décembre 1996

Convention RAMSAR sur la conservation des zones humides

⇒ Signée en 1971, ratifiée en 1986

La convention RAMSAR protège les zones humides d'intérêt mondial qui présentent des caractéristiques écologiques exceptionnelles. Certains sites RAMSAR sont des habitats notables pour les tortues marines. Le sud-ouest de l'océan Indien compte plusieurs sites RAMSAR dont un à Mayotte (vasière des Badamiers) et un à Europa, l'un des plus gros sites de reproduction de la tortue verte dans l'océan Indien.

Convention de Rio ou convention sur la diversité biologique (CDB)

⇒ Signée par la France en 1992, ratifiée en 1994

Ce texte est le plus global concernant la protection du vivant car il vise à préserver la diversité biologique, à tendre vers une utilisation durable des éléments naturels et aboutir à un partage juste et équitable des ressources naturelles. La convention ne mentionne pas les eaux internationales mais les parties contractantes doivent appliquer la convention au milieu marin. Le texte préconise également la création d'aires protégées, la réhabilitation d'écosystèmes dégradés et la gestion durable des activités impactant le patrimoine naturel.

Statut dans les conventions inter-régionales

Convention de Nairobi ou convention pour la protection, la gestion et la mise en valeur du milieu marin et côtier de la région de l'océan Indien occidental

⇒ Signée en 1985, ratifiée par la France en 1989

La convention est entrée en vigueur en 1996. Son objectif est d'assurer la protection et la gestion du milieu marin et des zones côtières dans la zone d'application de la convention, de prévenir, de réduire et de combattre la pollution de cette zone et d'assurer une gestion des ressources naturelles qui soit rationnelle du point de vue de l'environnement. Cette convention internationale, de portée régionale et applicable dans l'océan Indien, a donné naissance à deux protocoles dont le premier est relatif aux zones protégées ainsi qu'à la faune et la flore sauvages dans la région de l'Afrique orientale. Ce premier protocole comprend quatre annexes. Les cinq espèces de tortues visées par le présent PNA figurent à l'annexe II qui concerne les espèces de faune sauvages menacées. Elles sont également inscrites à l'annexe IV protégeant les espèces migratrices. La troisième annexe porte sur les espèces exploitables de faune sauvage exigeant une protection et concerne *Chelonia mydas* et *Eretmochelys imbricata*. La Convention a par ailleurs été amendée lors de la conférence des plénipotentiaires et de la sixième réunion des Parties contractantes à la Convention qui a eu lieu à Nairobi du 29 mars au 1er avril 2010.

Mémorandum d'accord sur la conservation et la gestion des tortues marines et de leur habitat de l'Océan Indien et de l'Asie du Sud-Est

⇒ Entré en vigueur en 2001, ratifié par la France en 2010

Le *Indian Ocean South-East Asian Marine turtle Memorandum of Understanding* (IOSEA MoU) s'attache à protéger et à conserver les tortues marines dans l'ensemble de l'océan Indien en se basant sur des données environnementales, socio-économiques et culturelles des pays signataires. Ce mémorandum, sous l'égide de la convention sur les espèces migratrices (CMS), s'articule autour d'un plan de gestion et de conservation des tortues marines, qui doit faire l'objet d'un consensus entre les pays de l'océan Indien et de l'Asie du Sud-Est. Ce plan vise à s'étendre sur la haute mer pour être applicable à l'échelle de l'océan et assurer une certaine cohérence dans les mesures de protection. Il aborde notamment le problème des prises accidentelles, la recherche, l'éducation et

la sensibilisation à la conservation des tortues. Ce memorandum est non contraignant juridiquement. La coordination et l'organisation des réunions sont réalisées par un secrétariat basé à Bangkok en Thaïlande. La mise en cohérence du PNA avec ce plan a été réalisée en concertation avec le secretariat du memorandum.

Résolution 12/04 concernant les tortues marines dans le Recueil des Mesures de conservation et de gestion actives de la Commission des Thons de l'Océan Indien

Entrée en vigueur en 2009, cette résolution contient un volet concernant les bonnes pratiques à adopter pour atténuer l'impact de la pêche hauturière sur les tortues marines. Les Parties contractantes engagent ainsi les pêcheurs à porter secours aux tortues percutées ou capturées accidentellement et ensuite à les libérer. Ils doivent également rapporter aux autorités compétentes et aux scientifiques toute interaction entre tortues et engins de pêche et prendre des mesures de précaution pour éviter ces interactions.

Classification UICN (Liste rouge)

La liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) constitue l'inventaire mondial le plus complet de l'état de conservation des espèces aussi bien animales que végétales, à l'échelle mondiale et nationale.

Elle permet ainsi d'évaluer le risque d'extinction des espèces sur la base de critères scientifiques précis tels que :

- ✓ La taille de la population et son évolution,
- ✓ La répartition géographique,
- ✓ Un effectif minimum d'individus matures,
- ✓ Le déclin constaté d'une population,
- ✓ La probabilité d'extinction à l'état sauvage.

L'évaluation aboutit à une classification en différentes catégories selon leur degré de menace. Cette évaluation indique le degré de patrimonialité des différentes espèces, en considérant différentes échelles (mondiale, nationale, locale). Elle constitue notamment un outil important pour la définition des enjeux et des actions de conservation pour les différents documents de gestion. Les cinq espèces de tortues présentes dans le sud-ouest de l'océan Indien sont classées, au niveau mondial, dans le groupe des espèces menacées à des degrés plus ou moins important dont le détail figure dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Statut UICN international (IUCN, 2012) et local des tortues marines du SOOI

	<i>International</i>	<i>Réunion *</i>	<i>Mayotte</i>	<i>Iles Eparses</i>
<i>Eretmochelys imbricata</i>	En danger critique d'extinction (Mortimer & Donnelly, 2008)	En danger critique d'extinction	Non évalué	Non évalué
<i>Dermochelys coriacea</i>	En danger critique d'extinction (Sarti Martinez, 2000)	Données insuffisantes	Non évalué	Non évalué

	<i>International</i>	<i>Réunion *</i>	<i>Mayotte</i>	<i>Iles Eparses</i>
<i>Chelonia mydas</i>	En danger (Seminoff, 2004)	En danger	Non évalué	Non évalué
<i>Caretta caretta</i>	En danger (Marine Turtle Specialist Group, 1996)	Données insuffisantes	Non évalué	Non évalué
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Vulnérable (Abreu-Grobois & Plotkin, 2008)	Données insuffisantes	Non évalué	Non évalué

* A l'échelle locale, l'évaluation à La Réunion a été faite en 2010 par le Museum National d'Histoire Naturelle et le Comité Français de l'UICN en partenariat avec Kélonia.

A l'échelle nationale, pour la définition de la liste rouge nationale des reptiles de France métropolitaine, la méthode d'évaluation de l'UICN ne concerne que la tortue luth et la tortue caouanne, qui ont été classées dans la catégorie données insuffisantes (DD).

Pour les Taaf et notamment les îles Eparses, une étude est en cours de réalisation au Muséum National d'Histoire Naturelle, afin d'établir une liste à jour des espèces de vertébrés (hors poissons) des Taaf inscrites sur Liste Rouge.

- ☞ Le statut UICN de la tortue luth est actuellement en cours de révision. Pour la région sud-ouest de l'océan Indien, il serait reclassé dans la catégorie « *vulnérable* » (B2ab(v), C2a(i,ii), D1, D2) (Wallace, Tiwari, Dutton, Girondot, In press).

Réglementation nationale

Sur le plan national, la réglementation ne concerne actuellement pas tous les territoires français du sud-ouest de l'océan Indien en raison de leurs différents statuts.

Les dispositions intervenant dans la protection des tortues marines trouvent leur base légale originelle dans la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature, elle-même codifiée dans le code rural puis désormais dans le code de l'environnement. L'ordre juridique environnemental et protecteur des tortues marines se divise en deux axes : la protection des espèces et la protection des espaces. Actuellement, l'arrêté ministériel du 14 octobre 2005 (annexe 1), fixant la liste des tortues marines protégées sur le territoire national et les modalités de leur protection, assure la protection des tortues marines au niveau national, donc à La Réunion et aux îles Eparses. A ce jour pour Mayotte, en raison de problèmes d'application des textes nationaux, seules les réglementations locales s'appliquent.

L'article 1 dudit arrêté liste les espèces concernées :

« **Article 1^{er}** - Le présent arrêté s'applique aux espèces de tortues marines suivantes :

- Tortue luth (*Dermochelys coriacea*) ;
- Tortue caouanne (*Caretta caretta*) ;
- Tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*) ;
- Tortue de Kemp (*Lepidochelys kempii*) ;
- Tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*) ;

Plan national d'actions en faveur des tortues marines des territoires français de l'océan Indien
PARTIE COMMUNE - Version 9, août 2014

- Tortue verte (*Chelonia mydas*). »

Les modalités de protection sont développées dans les articles suivants. Cet arrêté interdit notamment « la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la naturalisation, qu'ils soient vivants ou morts, le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de spécimens de tortues marines, la perturbation intentionnelle des tortues marines. ». Il préconise ainsi la protection des individus, la protection des sites de pontes et des sites d'alimentation (article 3).

Comme il est stipulé dans l'article 8, des autorisations spéciales peuvent être délivrées par le préfet, en France métropolitaine et à La Réunion, pour la détention et l'utilisation par les fabricants ou les restaurateurs d'objets qui en sont composés, des spécimens :

- de l'espèce *Eretmochelys imbricata* issue des stocks d'écailles déclarés au ministère de l'environnement avant le 1er octobre 1993 ;
- de l'espèce *Chelonia mydas* issue des stocks d'écailles déclarés au préfet du département du lieu de détention avant le 31 décembre 2001 ;
- des espèces *Eretmochelys imbricata* et *Chelonia mydas* acquises conformément aux dispositions du règlement (CE) n° 338/97 du Conseil du 9 décembre 1996 susvisé. »

Plus généralement, les tortues sont aussi protégées en vertu du code de l'environnement par les articles L.411-1 à L.411-2 qui définissent la protection des espèces non domestiques.

Tout manquement à ces arrêtés est suivi de sanctions figurant à l'article L. 415-3 du code de l'environnement, pouvant aller jusqu'à un an d'emprisonnement et 15 000€ d'amende.

La législation concernant la pêche est aussi très importante dans la protection des reptiles marins en raison des prises accessoires qui constituent une menace. L'Arrêté Ministériel du 28 août 2009 prévoit des interdictions de pêche à l'aide de filets maillants dérivants, en considérant notamment qu'il est nécessaire d'éviter les captures accessoires d'espèces marines protégées et notamment des tortues marines et des cétacés.

Cependant, l'insuffisance de moyens rend l'application des règles de protection difficile. Dans ce sens, à Mayotte, les agents en charge de la surveillance et de la protection du lagon et du littoral ont un rôle capital.

I.1.3. EVOLUTION DU STATUT DE PROTECTION SUR CHAQUE TERRITOIRE

Si les tortues sont protégées à l'échelle nationale (arrêté ministériel du 14/10/2005), la législation territoriale avait déjà pris en compte ces espèces du fait du déclin important constaté sur ces populations depuis plusieurs décennies.

Préalablement à la réglementation en vigueur, l'arrêté ministériel du 9 Novembre 2000 régissait la protection des tortues marines. Il était applicable à l'ensemble du territoire national à l'exception des territoires de la Martinique, de la Guadeloupe, de la Guyane, de Mayotte et des îles Eparses. Ce texte a ensuite été abrogé après la mise en vigueur de l'arrêté du 14 octobre 2005 protégeant les tortues marines, plus conforme notamment à la Directive européenne *Habitat* (1992) et qui uniformise la protection intégrale des tortues sur l'ensemble du territoire national (et outre-mer).

Mayotte

Les réglementations nationales portant sur la protection des tortues marines ne s'appliquent pas encore sur le territoire mahorais.

De 1976 à 2008, le droit applicable à Mayotte était régi par le principe de spécialité législative en raison de son statut de collectivité territoriale d'outre-mer à statut particulier. Le droit produit par les instances nationales n'était alors applicable à Mayotte que si le texte dont il était question le mentionnait expressément. Depuis le 1er janvier 2008, le droit applicable à Mayotte est régi par le principe d'identité législative, qui implique que les textes produits nationalement s'appliquent de plein droit à Mayotte sauf mention expresse contraire. Par ailleurs, selon l'article L651-2 du code de l'environnement, les arrêtés et les décisions applicables à Mayotte pris par un ministre en vertu des dispositions dudit code doivent être pris conjointement par ce ministre et par le ministre chargé de l'outre-mer. Or, à ce jour, cette dernière condition n'étant pas respectée, seule la réglementation locale conduit la protection des tortues sur ce territoire.

La protection des tortues marines est donc régie par des dispositions locales relevant de la compétence principale du Préfet de Mayotte, représentant de l'Etat.

Le premier arrêté préfectoral à Mayotte sur la protection des tortues marines date de 1977 (n° 4 et 19 du 21 janvier 1977). Aujourd'hui, l'essentiel de la protection locale de ces espèces repose sur l'arrêté préfectoral du 7 août 2000, fixant la liste des tortues marines (*Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata*) intégralement protégées et les mesures de protection de ces espèces animales représentées dans la collectivité départementale de Mayotte et complétant la liste nationale

La protection des habitats de tortues marines repose sur trois arrêtés préfectoraux visant spécifiquement la protection des tortues marines au sein du Parc de Saziley (n°518/SG du 08 avril 1991), sur le site de N'Gouja (n°40/DAF du 11 juin 2001) et sur la Plage de Papani (n°42/DAF du 05 août 2005). Or, ce dernier, classé au titre de la protection des biotopes, relève du domaine public maritime et aurait dû être pris par le ministre en charge de la mer et non par le Préfet de Mayotte. Un arrêté municipal du 12 octobre 2010 (n°62/CCK) régleme également sur le site de N'Gouja la pratique et la navigation des engins de type planches nautiques tractées par voile(s).

Plus généralement, les sites de ponte de tortues marines les plus importants (Saziley, Moya, Charifou et Papani) sont maîtrisés foncièrement par le Conservatoire du Littoral dans la limite de la zone des 50 pas géométriques (acquisition des plages en cours). Le projet de renforcer la réglementation de l'approche des tortues marines et l'usage des habitats de tortues marines est actuellement à l'étude pour les sites de Saziley, Charifou, Moya, Papani et N'Gouja.

Porté sur la pêche locale, l'arrêté préfectoral n°109/SG/DAF du 30 décembre 2004 régleme la pêche au filet dans les eaux intérieures (lagon) de la collectivité départementale de Mayotte, considérée comme dangereuse pour les récifs et les espèces protégées. L'arrêté préfectoral n°61/AM du 21 mars 2006 interdit la récolte des végétaux marins dans le lagon de Mayotte et protège de fait les herbiers marins, nourriciers des tortues vertes.

De manière générale, sur le plan local, l'Etat, qui édicte les règles de protection des tortues marines, doit en assurer le suivi et le respect par l'intermédiaire de la force publique et de l'ensemble des agents assermentés. Il doit être secondé par la Collectivité de Mayotte (Département) qui possède un rôle majeur dans la préservation des habitats d'espèce.

La Réunion

A La Réunion, les premiers textes de protection des tortues marines remontent à 1690, soit trente ans après l'installation des premiers colons, tant les captures de tortues de mer et de terre étaient importantes. La compagnie des Indes instaure des limites de prélèvement de la faune sauvage s'appliquant aux navigateurs et habitants de l'île. Le gouverneur Vauboulon limite ainsi la chasse à la tortue à une fois par semaine. En 1703, la chasse est toujours autorisée une fois par semaine et sans chien (ordonnance du Gouverneur de Villers). En 1709, suite à l'ordre du gouverneur J.B. Drouillard, les habitants sont autorisés à ne prélever que deux tortues par semaine au maximum (Lougnon, 1792).

Cependant, ces lois, à l'efficacité restreinte, n'ont pas permis de stopper la chasse abusive, entraînant une diminution des populations de tortues à La Réunion. Par ailleurs, l'introduction d'espèces exotiques comme les chiens, cochons et rats, ainsi que l'urbanisation croissante du littoral vont avoir un impact important jusqu'à rendre les phénomènes de pontes exceptionnels.

Cette réglementation ne va évoluer que deux siècles plus tard suite à la diminution importante des populations et à la création de l'élevage en ranch. La protection des tortues marines à La Réunion est alors définie par les arrêtés préfectoraux n° 1989/DG 01 et n° 1988/DAE/CE de 1983. Ces arrêtés interdisent *"la destruction ou l'enlèvement des oeufs ou des nids, la destruction et la capture des tortues franches (*Chelonia mydas*) et des tortues à écailles (*Eretmochelys imbricata*) d'origine sauvage ou indéterminée en tous temps"* (article 1). Cependant, l'article 2 autorise le prélèvement des jeunes tortues vertes sur les îles Eparses (Europa et Tromelin), sous réserve d'une autorisation des pouvoirs publics compétents pour l'élevage en ranch (ferme CORAIL de La Réunion).

Puis, l'adaptation en droit européen des grandes conférences internationales sur l'environnement (notamment en 1984 suite au classement de la tortue verte à l'annexe I de la CITES), interdira l'exportation des produits de l'élevage qui seront désormais commercialisés uniquement sur le marché local réunionnais.

En 1994, une mission d'expertise est diligentée par le ministère de l'environnement pour statuer sur le devenir de l'élevage en ranch à La Réunion. Elle conclut que le maintien de cette activité n'est pas compatible avec les engagements internationaux de la France en matière de préservation des tortues marines et voit donc la nécessité d'appliquer les réglementations européennes et nationales à La Réunion. Cela correspond à la fin de cette activité d'élevage malgré les mesures de protection des populations de tortues vertes accompagnant le ranch et l'intérêt économique et artisanal qu'il représentait. L'arrêt de la ferme CORAIL se fait en novembre 1994, avec un moratoire de 3 ans pour permettre la reconversion du site et des entreprises qui en dépendent.

Une zone naturelle protégée a également été créée en 2007 le long de la zone littorale ouest de La Réunion entre les communes de Saint-Paul et Etang Salé : la réserve naturelle marine de La Réunion. Cette réserve comprend le lagon, et assure la protection des principaux récifs réunionnais qui sont des aires d'alimentation importantes pour les tortues juvéniles. La pêche y est très réglementée, et seules les pêches traditionnelles et de loisirs sont autorisées au sein de la réserve (Arrêtés préfectoraux n°1240 du 26 mai 2008 et n°3122 du 30 décembre 2010). La circulation maritime sur engins motorisés ou non est réglementée. Les récentes pontes observées à La Réunion ont toutes eu lieu sur des plages situées dans la réserve marine.

A un moindre degré, une réserve de pêche a été instaurée en 2010 sur la commune de Sainte-Rose entre la Pointe Corail et la Rivière de l'Est. Bien que les mesures de régulation de la pêche ne concernent pas directement les espèces de tortues, ces pratiques leur demeurent favorables.

Iles Eparses

La protection des tortues marines dans les îles Eparses, peu concernées par les menaces d'origine anthropique, passe principalement par la protection de leurs habitats.

Le statut de protection des tortues marines a évolué avec le temps, parallèlement à l'évolution du statut administratif des îles Éparses. En effet, entre 1972 et 2013, les îles Éparses ont été gérées par différentes autorités administratives et les mesures de protection locales des espaces et des espèces ont évolué. En parallèle, leur statut de protection international s'est également développé. De 1972 à 2005, deux autorités administratives ont eu le partage de la responsabilité de l'administration et de la gestion des îles Éparses : le préfet du département de La Réunion, délégué du gouvernement de la République et le directeur de Météo France à La Réunion, adjoint au délégué du gouvernement. Ces deux autorités exerçaient les pouvoirs de la République française sans l'assistance d'une assemblée (Oraison, 2001, in Cacérès, 2003).

L'arrêté n° 13/DG/IOI du 18 novembre 1975 a classé les îles Tromelin, Glorieuses, Europa et Bassas da India en réserve naturelle, sous l'autorité du délégué du gouvernement et du directeur de Météo France. Il est à noter que Juan de Nova n'est pas concernée par cet arrêté. Ce classement en tant que réserve naturelle interdit « *toute déprédation de la nature tant terrestre que marine, aussi bien en ce qui concerne la flore que la faune* », texte réglementaire s'appliquant donc également aux tortues marines.

Sur les îles Eparses, la législation vise spécifiquement la protection des tortues marines en 1978, à travers la réglementation des prélèvements de bébés tortues vertes pour l'élevage en ranch de la ferme CORAIL de La Réunion : « *ne sont prélevées que les tortues qui ont émergé le jour, dont le taux de prédation est quasiment de 100%* ». Le nombre de prélèvements fait également l'objet de quotas bien réglementés pour ne pas faire pression sur les populations.

L'arrêté n° 1989/DG/01 établi par la préfecture de La Réunion, relatif à la réglementation de la production et de la commercialisation des tortues marines est également appliqué aux îles Eparses. Ce dernier a été annulé par le Tribunal administratif de Saint-Denis, dans son jugement en 1997 après l'arrêt de l'activité de la ferme.

Par ailleurs, l'arrêté préfectoral du 15 février 1994 énonce que « *toute pêche est interdite à l'intérieur des eaux territoriales des îles Tromelin, Glorieuses, Juan de Nova, Europa et Bassas da India* ». Ceci se traduit par une protection intégrale de la faune et de la flore marines dans les eaux territoriales, tortues comprises, avec tout de même des possibilités de dérogation pour les recherches scientifiques (Oraison, 2001).

En 2005, la responsabilité de la gestion des îles Éparses n'appartient plus au préfet de La Réunion (Arrêté du 3 janvier 2005). Elle est confiée au préfet administrateur supérieur des Terres australes et antarctiques françaises, sans pour autant rattacher les îles au territoire. Celles-ci sont intégrées aux Taaf par la loi ordinaire n° 2007-224 du 21 février 2007 « *portant dispositions statutaires et institutionnelles relatives à l'outre-mer* ». Cette loi fait des îles Éparses un district des Taaf à part entière dont le préfet, administrateur supérieur des Taaf, assure les fonctions de chef du territoire. Elles sont depuis régies par les dispositions législatives et réglementaires en vigueur à cette même date dans le territoire des Taaf. L'arrêté n° 2007-18 bis du 23 février 2007 énonce la création du cinquième district des TAAF, district des îles de l'océan Indien. Le Code de l'Environnement prévoit expressément les dispositions qui sont applicables aux Taaf (Articles L640-1 à L640-3 et Articles R641-1 à R645-1), la législation nationale y est donc appliquée, justifiant la protection des tortues marines sur ce territoire par l'arrêté ministériel du 14 octobre 2005.

♦ Les îles Glorieuses

Un parc naturel marin (PNM) a été créé aux Glorieuses en 2012 (décret ministériel n° 2012-245 du 22 février 2012). Le Conseil de gestion du Parc, qui a notamment pour mission d'élaborer le plan de gestion du PNM dans les deux ans suivant sa création (soit février 2015), a été mis en place le 22 février 2013. Les actions mises en œuvre dans le cadre de ce plan de gestion devront être en cohérence avec les orientations fixées dans le décret de création du parc marin, parmi lesquelles figure la « *protection du patrimoine naturel, particulièrement des tortues, des récifs coralliens et des mammifères marins, notamment par une surveillance maritime adaptée aux enjeux et la sensibilisation des acteurs et des usagers* ». Le parc marin des Glorieuses devrait en conséquence conduire dans les années à venir des actions en faveur de la conservation des tortues marines.

♦ Tromelin

Suite à plusieurs réunions concernant sa cogestion franco-mauricienne, un accord-cadre a été signé le 7 juin 2010 entre la France et l'île Maurice pour une cogestion économique, scientifique et environnementale (incluant ses espaces maritimes environnants).

♦ Europa

Le 27 octobre 2011, cette île est devenue la 42^{ème} Zone Humide d'Importance Internationale française (classement en site RAMSAR). Parmi les critères avancés pour son inscription, il apparaît que cette île constitue l'un des principaux sites mondiaux de reproduction et de ponte des tortues vertes (*Chelonia mydas*), et le fait que la mangrove soit un habitat de développement important pour les tortues vertes et imbriquées immatures. Il est prévu de rédiger un plan de gestion qui inclura des actions en faveur de la préservation de ces milieux.

Par ailleurs, le projet de création d'une réserve naturelle nationale de l'île d'Europa a été inscrit dans le Livre Bleu de la Mer, validé en Comité Interministériel de la mer (CIMer) le 8 décembre 2009. Le dossier de classement est en cours de montage et lorsque cette réserve sera créée, un plan de gestion devra être rédigé, intégrant notamment les enjeux en lien avec les populations de tortues marines.

I.1.4. SYNTHÈSE

Les tableaux suivants récapitulent les principales réglementations qui régissent la protection des tortues au niveau mondial, national et territorial (Mayotte, Réunion et Iles Eparses).

Tableau 2 : Statuts de protection nationaux et internationaux des tortues marines

Textes		<i>Chelonia mydas</i>	<i>Eretmochelys imbricata</i>	<i>Caretta caretta</i>	<i>Dermochelys coriacea</i>	<i>Lepidochelys olivacea</i>
Conventions internationales	Washington, 1972 <i>CITES (commerce international des espèces)</i>	annexe I	annexe I	annexe I	annexe I	annexe I
	Bonn, 1979 <i>CMPS (Convention on Migratory Species)</i>	annexes I et II	annexes I et II	annexe I	annexe I	annexe I

Textes		<i>Chelonia mydas</i>	<i>Eretmochelys imbricata</i>	<i>Caretta caretta</i>	<i>Dermochelys coriacea</i>	<i>Lepidochelys olivacea</i>
	Berne, 1979 <i>Conservation de la vie sauvage</i>	annexe II	annexe II	annexe II	annexe II	annexe II
	Rio, juin 1992 <i>Conservation de la diversité biologique</i>	Ce texte vise à protéger la diversité biologique en général				
Conventions régionales	IOSEA Mémoire d'accord (annexé à la convention CMS)	Protéger, conserver et reconstituer les populations de tortues marines et leurs habitats dans l'océan Indien : signature de la France le 05 décembre 2008				
	Nairobi, 1985 <i>Protection et gestion du milieu marin de l'océan Indien Occidental</i>	annexes III et IV	annexes III et IV	annexes II et IV	annexes I et IV	annexes II et IV
Réglementation nationale	Arrêté du 14 octobre 2005 <i>(Code de l'Environnement)*</i>	Les cinq espèces figurent sur l'arrêté, qui fixe les modalités de leur protection sur le territoire national				
Inventaire mondial	Liste Rouge UICN	danger d'extinction	danger critique d'extinction	danger d'extinction	danger critique d'extinction	vulnérable

* Non applicable à Mayotte

Tableau 3 : Évolution du statut de protection territoriale de Mayotte

Textes	Espèces/Habitats	Modalités
21 janvier 1977 Arrêté préfectoral - n°4/AGR	Tortues marines	Sont interdits sur le territoire : « la capture en mer ou à terre des tortues de mer » et « la recherche, la destruction et le ramassage de leurs œufs ».
04 décembre 1980 Arrêté préfectoral - n°481/DAGC	Habitats d'alimentation	Il est interdit sur le territoire de prélever, transporter ou vendre du corail vivant ou mort.
09 novembre 1982 Arrêté préfectoral - n°698/SCAE	Rivage	L'extraction de sable est interdite sur l'ensemble du rivage de la mer. Arrêté abrogé.
08 avril 1991 Arrêté préfectoral - n°518/SG	Tortues marines	Sont interdits dans le Parc de Saziley : « de les pêcher, de les capturer, de les tuer, de les transporter, de détruire les pontes ou de les emporter ».
07 août 2000 Arrêté préfectoral - n°347/DAF	<i>Chelonia mydas</i> , <i>Eretmochelys imbricata</i>	L'arrêté n°4 du 21/01/1977 est abrogé. Sont interdits sur le territoire : « la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la naturalisation ou, qu'ils soient vivants ou morts, le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat, perturbation intentionnelle et la détention » de tortues marines.
11 juin 2001 Arrêté préfectoral - n°40/DAF	Tortues marines / Habitats d'alimentation et de ponte (N'Gouja)	Le dérangement (encercler, toucher, accrocher, éclairer) des tortues marines est interdit sur le site de N'Gouja. La modification du couvert végétal au sein du cordon dunaire y est réglementée. Une zone sanctuaire est créée. Le Secteur A est classé sanctuaire.
30 décembre 2004 Arrêté préfectoral - n°109	Herbiers, récifs, mangroves	L'usage du filet de pêche est interdit dans les zones et chenaux internes des mangroves, à l'aplomb des récifs coralliens vivants, en zones d'herbiers et sur les voies de circulation maritime.
05 août 2005 Arrêté préfectoral - n°42/DAF	Habitats d'alimentation et de ponte (plage de Papani)	L'arrêté considère l'importance et la sensibilité du site naturel de Papani pour la reproduction, l'alimentation et la sauvegarde des populations de tortues marines.

Plan national d'actions en faveur des tortues marines des territoires français de l'océan Indien

PARTIE COMMUNE - Version 9, août 2014

Textes	Espèces/Habitats	Modalités
21 mars 2006 Arrêté préfectoral - n° 61/AM	Habitats d'alimentation	La récolte de végétaux marins en action de nage est interdite dans les eaux territoriales de Mayotte.
18 janvier 2010 Arrêté de création du parc naturel marin	Habitats marins de Mayotte (lagon, ZEE)	Création du Parc naturel marin de Mayotte.
12 octobre 2010 Municipal - n° 62/CCK	Habitats d'alimentation et de ponte (N'Gouja)	Les pratiques des activités à planche et à voile sont interdites sur le site de N'Gouja.
27 octobre 2011 Site RAMSAR	Vasières des Badamiers	Classement en zone humide d'intérêt international (site RAMSAR).
A venir (à partir de 2014)		Application possible des règlements européens (Directive Habitat, CITES...). Projets d'arrêtés portant création de zones de protection de biotope sur le domaine public maritime visant à garantir la conservation des habitats nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos et à la survie de tortues marines.

Tableau 4 : Évolution du statut de protection territoriale de La Réunion

Textes	Espèces/Habitats	Modalités
1983 Arrêtés préfectoraux n° 1989/DG 01 et n° 1988/DAE/CE	<i>Chelonia mydas</i> , <i>Eretmochelys imbricata</i>	Sont interdit "la destruction ou l'enlèvement des oeufs ou des nids, la destruction et la capture des tortues franches (<i>Chelonia mydas</i>) et des tortues à écailles (<i>Eretmochelys imbricata</i>) d'origine sauvage ou indéterminée en tous temps"
Novembre 1984 Décision d'arrêt de la ferme CORAIL	<i>Chelonia mydas</i>	Arrêt de l'élevage en Ranch avec moratoire de 3 ans
21 février 2007 Décret interministériel n° 2007-236	Récifs frangeants et lagon	Création de la Réserve naturelle marine
26 mai 2008 Arrêté préfectoral - n° 1240	Réserve marine	Arrêté réglementant l'autorisation de la pêche traditionnelle de loisir dans la réserve marine
30 décembre 2010 Arrêté préfectoral - n° 3122	Réserve marine	Arrêté réglementant l'autorisation de la pêche maritime de loisir dans les eaux départementales
30 mars 2010 Arrêté préfectoral - n° 749	Réserve de pêche de Sainte-Rose	Arrêté réglementant l'autorisation de la pêche professionnelle dans les eaux départementales Création de la réserve naturelle de pêche de Sainte Rose

Tableau 5 : Évolution du statut de protection des territoriales des îles Eparses

Textes	Tromelin	Glorieuses	Juan de Nova	Bassas da India	Europa
1972 à 2005	Préfet du département de la Réunion, délégué du gouvernement de la République et directeur de Météo France à la Réunion gèrent les îles Éparses				
18 novembre 1975 Arrêté n° 13/DG/IOI : classement en réserve naturelle	oui	oui	non	oui	oui

<i>Textes</i>	<i>Tromelin</i>	<i>Glorieuses</i>	<i>Juan de Nova</i>	<i>Bassas da India</i>	<i>Europa</i>
15 février 1994 Arrêté préfectoral : interdiction de toute pêche dans les eaux territoriales	oui	oui	oui	oui	oui
Arrêté du 3 janvier 2005	La gestion des îles Éparses est confiée au préfet, administrateur supérieur des Taaf.				
21 février 2007 : loi ordinaire n° 2007-224	Les îles Éparses deviennent un district des Taaf				
8 décembre 2009		Projet de création de PNM, validé par CIMer			Projet de création de RNN, validé par CIMer
7 juin 2010	Accord de cogestion avec Maurice				
27 octobre 2011					Classement RAMSAR
22 février 2012 décret ministériel n° 2012-245		Création d'un PNM			

I.2. FACTEURS ECOLOGIQUES, DISTRIBUTION ET ABONDANCE

I.2.1. CYCLE DE VIE ET GENERALITES

Les tortues marines sont des espèces de grande longévité qui occupent des habitats très différents au cours de leur cycle biologique. Elles évoluent la plus grande partie de leur temps en mer pour s'alimenter, mais ont conservé une composante terrestre durant leur cycle biologique, lorsque les femelles montent sur les plages pour y déposer leurs œufs.

Le schéma ci-dessous illustre le cycle biologique des tortues marines.

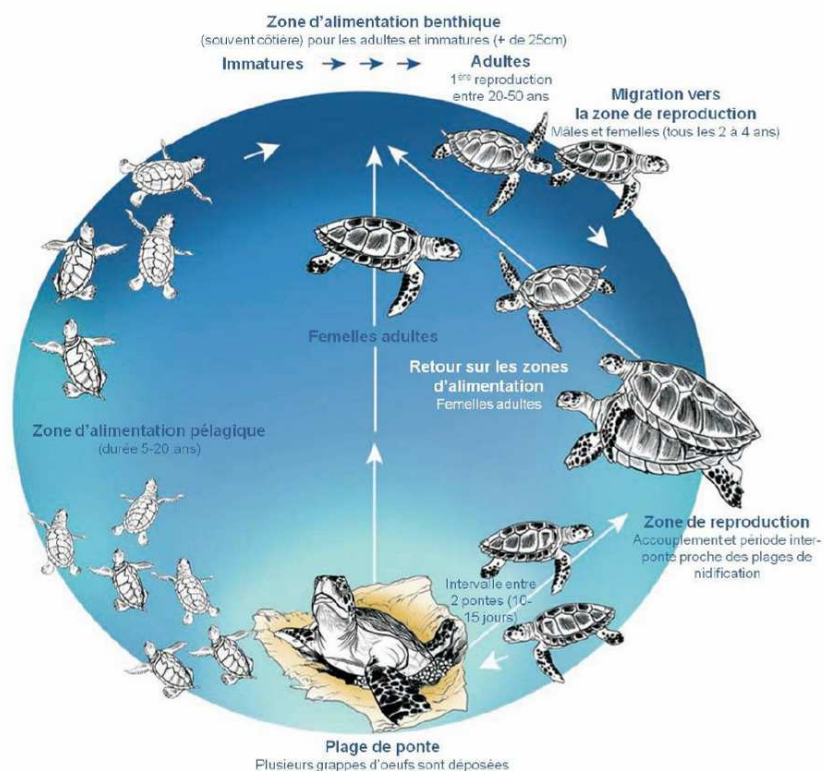


Figure 2 : Cycle de vie général des tortues marines (modifié, d'après Lanyon et al., 1989 in FAO, 2009)

Phase d'incubation

Cette phase se déroule après la ponte, lorsque les œufs ont été déposés et enterrés. Elle est notamment dépendante de la température, qui détermine le sexe des nouveau-nés au cours de l'embryogenèse. Ainsi, une différence de 1 à 2 °C peut avoir une grande influence sur le sexe-ratio au sein d'un nid (Mrosovsky & Yintema, 1980). En effet, au niveau du site de ponte, les températures élevées favorisent la production de femelles et les températures plus faibles donnent préférentiellement des mâles. Ces températures dites « pivot », comprise entre 28 et 31 °C, varient d'une espèce à l'autre (Ewert *et al.*, 1994) et même au sein d'une espèce (Chevalier *et al.*, 1999). A la température du sable s'ajoute la température métabolique liée au développement embryonnaire qui entraîne des températures plus élevées au milieu des nids et plus faible en périphérie. L'incubation des œufs dure de 50 à 90 jours et varie selon le climat, la région et la période de l'année (Miller, 1997). C'est une période pendant laquelle les échanges gazeux respiratoires et l'humidité sont déterminants pour le développement des embryons (Ackerman, 1980).

Nouveau-né

Après l'éclosion des œufs, les nouveau-nés qui ne mesurent pas plus de quelques centimètres, remontent vers la surface de la plage. L'émergence a lieu lorsque les gradients de température du sable s'inversent, généralement en fin de journée ou la nuit, limitant ainsi la prédation. Les nouveau-nés cherchent l'horizon le plus lumineux pour se diriger vers la mer en s'aidant de la pente de la plage et se repérant notamment par les reflets de la lune sur l'eau. Pendant la sortie du nid et durant le trajet jusqu'à la mer, les petites tortues sont très vulnérables et les prédateurs très nombreux (oiseaux, crabes, chiens, rats, etc...). Arrivées à la mer, les survivantes entament alors une période de nage frénétique de plusieurs jours (3 à 6 selon l'espèce), destinée à s'éloigner de la côte et des courants littoraux.



Figure 3 : Emergence de nouveau-nés sur la plage de Kélonia (Ciccione©)

Stade juvénile pélagique

Une fois au large, les jeunes tortues se laissent porter par les courants et dérivent à la surface de l'océan. Durant cette phase de migration passive, elles se nourrissent de plancton. Cette phase pélagique est la moins bien connue du cycle de vie de la tortue en raison de son mode de vie en pleine mer. Appelée « *les années perdues* » (Carr, 1952 ; Carr, 1986) ou encore la « *décade perdue* » (Musick & Limpus, 1997), elle peut durer plusieurs années.

Stade juvénile benthique

Durant cette phase pélagique, les tortues grossissent et acquièrent une nage de plus en plus puissante qui leur permettra de s'affranchir des courants. Avec une taille les mettant à l'abri des principaux prédateurs, elles sont en mesure de rejoindre leurs habitats de développement côtiers, hormis pour les tortues luths et les tortues caouannes qui restent principalement pélagiques. Elles y restent plusieurs années pour se nourrir et se développer jusqu'à la maturité sexuelle, avant d'entamer leur première migration pour la reproduction. Elles sont généralement fidèles aux zones d'alimentation.

Stade adulte

Il y a encore des incertitudes sur l'âge de la maturité sexuelle des tortues marines. Il existe une grande variabilité inter-espèce mais également inter-individuelle (Tucek *et al.*, 2013). La maturité sexuelle atteinte, les adultes effectuent de longues migrations pour rejoindre les aires de reproduction. C'est à proximité des plages de ponte qu'a lieu l'accouplement, qui dure plusieurs heures et durant lequel la femelle règle les apnées. Le temps entre la fécondation et la ponte peut être compris entre 15 jours et 1 an. Les femelles montent ensuite sur la plage où elles creusent un nid dans lequel elles pondent 100 à 200 œufs qu'elles recouvrent de sable. Au cours d'une saison, elles effectuent plusieurs pontes à quelques jours d'intervalle. Il n'y a pas de soins parentaux des œufs ou même des nouveau-nés chez les tortues en général (Miller, 1985). Les tortues adultes regagnent ensuite les aires d'alimentation, où elles reconstitueront leurs réserves graisseuses avant d'entreprendre, 3 à 4 ans plus tard, une nouvelle migration de reproduction.

L'intervalle entre deux migrations dépend de différents facteurs tels que l'âge de la tortue, la qualité des sites de nourrissage et la taille de la population (Hays, 2000 ; Solow *et al.*, 2002 ; Miller *et al.*, 2003 ; Saba *et al.*, 2008). Les femelles sont en général fidèles à leur site de ponte mais ce

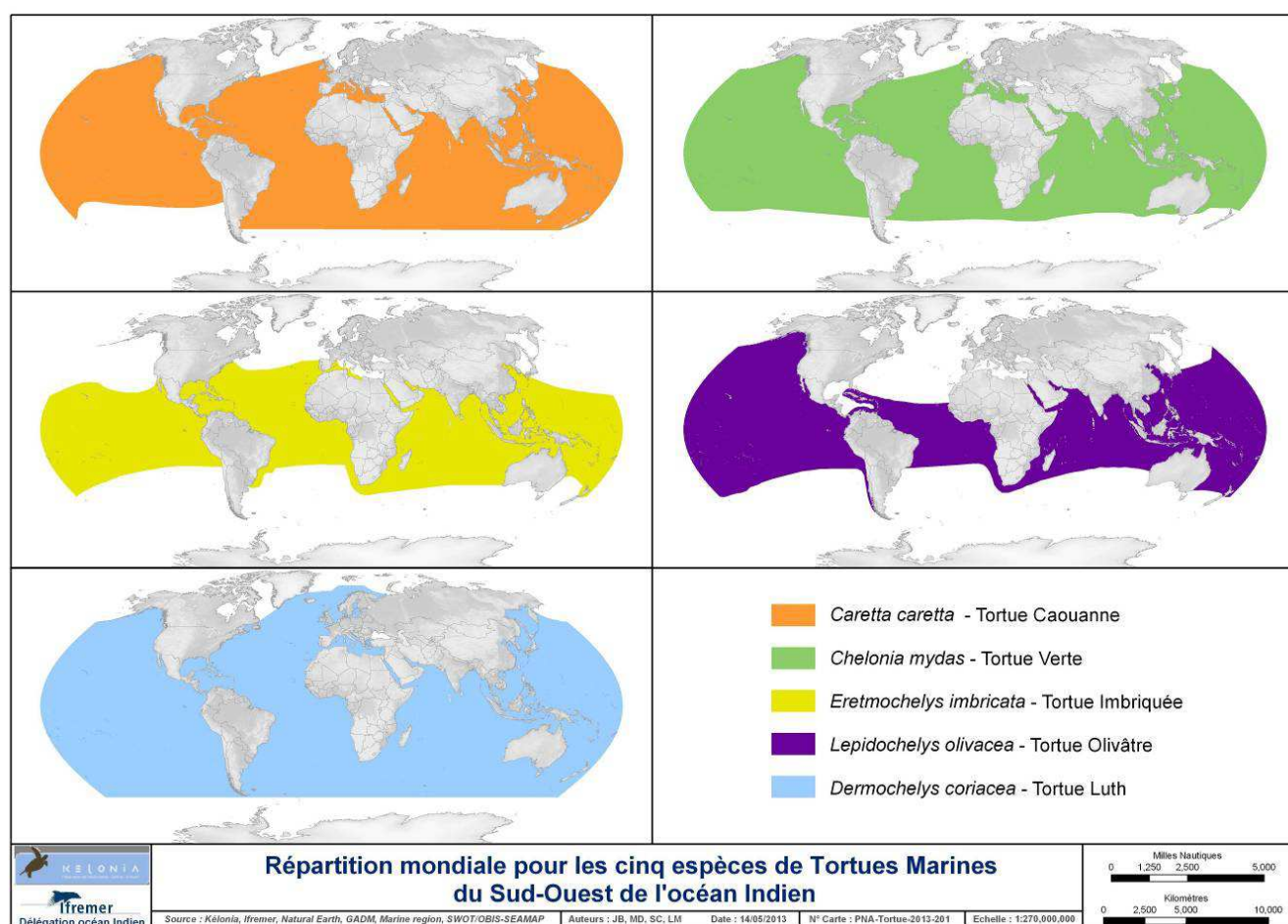
degré de fidélité est plus ou moins important selon les espèces.

1.2.2. DISTRIBUTION A L'ECHELLE MONDIALE

Les sept espèces de tortues marines présentent des distributions mondiales différentes, s'étalant sur les zones tropicales et sub-tropicales mais également tempérées.

De manière générale, les tortues marines ont des aires de répartition larges, du fait notamment de leurs longs trajets migratoires.

Les cartes ci-dessous illustrent la distribution mondiale des 5 espèces concernées par le PNA.



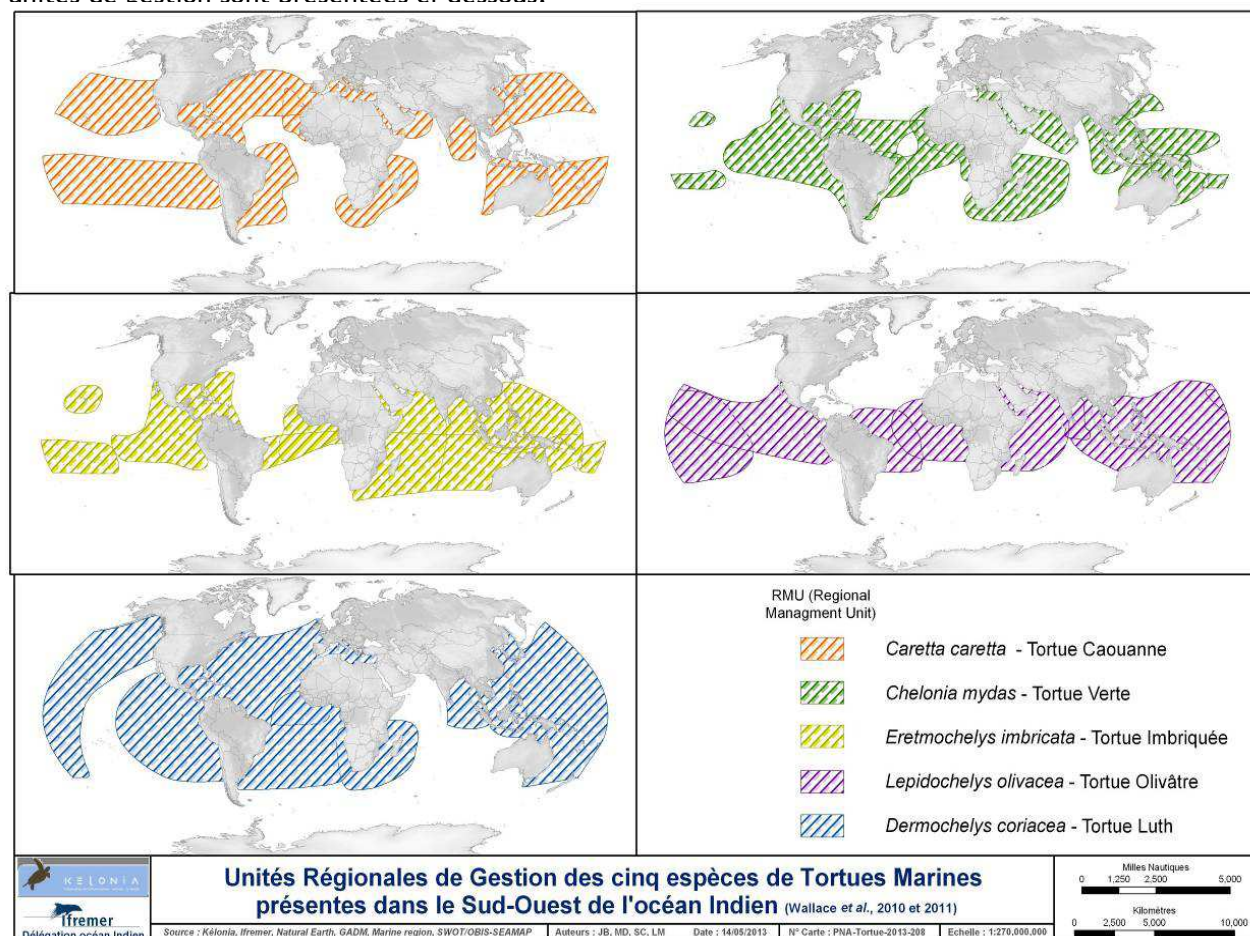
Carte 5 : Distribution mondiale des tortues marines du Sud-ouest de l'océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP, 2013)

Pour compléter la distribution mondiale de ces espèces, il est possible, en intégrant l'ensemble des connaissances sur ces différentes espèces, de dégager des unités de gestion par espèce. Les Unités de Gestion Régionales (UGR) telles que définies par Wallace *et al.* (2010) englobent plusieurs types de données biogéographiques concernant chaque espèce de tortue marine, à savoir les sites de ponte, les stocks génétiques, la distribution géographique, la migration, etc... Ces UGR intègrent suffisamment d'informations spatiales pour que la complexité des structures de chaque population soit prise en compte. Par ailleurs, ces UGR ne représentent pas la distribution géographique

Plan national d'actions en faveur des tortues marines des territoires français de l'océan Indien

PARTIE COMMUNE - Version 9, août 2014

complète de chaque espèce mais plutôt une distribution liée à des sites de ponte connus et/ou à des stocks génétiques connus et définis par des informations biogéographiques. Ces différentes unités de gestion sont présentées ci-dessous.



Carte 6 : Carte des unités de gestion des cinq espèces de tortues marines présentes dans le sud-ouest océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)

Le bilan des connaissances sur les différentes espèces par unité de gestion, à l'échelle mondiale figure à l'annexe 2.

1.2.3. DISTRIBUTION, EVOLUTION ET CARACTERISTIQUE ECOLOGIQUE DES TORTUES MARINES A L'ECHELLE REGIONALE

1.2.3.1. Historique

Les îles du canal du Mozambique étaient déjà mentionnées dans les écrits gréco-romains pour la chasse des tortues de mers et l'exploitation de leurs écailles

Plan national d'actions en faveur des tortues marines des territoires français
PARTIE COMMUNE - Version 9, août 2014



Figure 4 : Les Hollandais à Maurice De Bry, gravure sur bois, 1601 (coll. Kélonia)

(l'anonyme du Périple de la Mer Erythrée). De nombreux textes datant du 17^{ème} siècle témoignent de l'abondance des tortues marines dans l'archipel des Mascareignes (Lougnon, 1992).

« *Les tortues de mer y terrissent en si grande quantité qu'il n'est pas possible de le croire [...]* ». (Lougnon, 1992 : 59).

Cette citation, datant de 1667, est attribuée à Jacques Ruelle, un marchand de passage sur l'île de La Réunion, anciennement Île Bourbon.

Ces textes ne ciblent pas d'espèces de tortues en particulier, mais étant donnée la rareté des tortues luths, caouannes et olivâtres dans les Mascareignes, il est raisonnable de penser que les témoignages concernent principalement les tortues vertes, et n'excluent pas la présence de tortues imbriquées. A l'arrivée des colons, les tortues deviennent une source d'alimentation importante de par leur capture facile et leur taille permettant de nourrir de nombreuses personnes, comme en atteste Dubois en 1669 :

« *Cent hommes de bon appétit peuvent rassasier leur faim en un repas d'une seule tortue de mer* » (Lougnon, 1992 : 68).

En plus de leur chair, les tortues étaient chassées pour les écailles, la peau, la graisse, la carapace, les œufs (...), toutes les parties du corps étant utilisées. Très vulnérables au moment des pontes sur la plage, les tortues étaient retournées à l'aide d'un bâton. Elles étaient alors incapables de se défendre. Les marins embarquaient de nombreuses tortues sur les navires pour s'en nourrir au cours des voyages car elles pouvaient survivre plusieurs semaines sans manger ni boire. Certains témoignages attestent des prélèvements énormes de l'époque, comme celui de Lullier de passage à Bourbon en 1703 :

« *Le gouverneur donna ordre à ses gens qu'on allât chercher deux cents tortues qu'on apporta le lendemain au soir* » (Lougnon, 1992).

Avec une population en constante augmentation et le ravitaillement des navires, les prélèvements excessifs sont apparus à partir du XVII^{ème} siècle, cela se poursuivant aux XVIII^{ème} et au XIX^{ème} siècle. Malgré les réglementations mises en place à l'époque, la surexploitation couplée à l'urbanisation ont décimé certaines populations de tortues en l'espace de 3 siècles, jusqu'à pratiquement disparaître des plages réunionnaises et mauriciennes qui étaient auparavant des sites de pontes importants.

Les populations des Iles Eparses ont été relativement préservées sur les îles n'ayant jamais connu de populations humaines installées. Par contre aux Glorieuses et surtout à Juan de Nova qui ont connu une implantation humaine plus pérenne (exploitation du guano et du coprah), on note une extinction presque totale des populations de tortues. Depuis l'arrêt de l'exploitation de ces îles au milieu du XX^{ème} siècle (début des années 70 pour Juan de Nova) et de leur classement en réserve naturelle, on observe une évolution des populations de tortues avec un accroissement important sur Glorieuses et Europa, stable sur Tromelin et inconnu sur Juan de Nova. Ce fort taux de croissance depuis 20 ans est un indicateur d'une population en reconstruction après une forte période d'exploitation ((Limpus *et al.*, 2003 ; Weishampel *et al.*, 2003 ; Balazs & Chaloupka, 2004 ; Troëng & Rankin, 2005), in Bourjea *et al.*, 2011), ce qui correspond notamment à l'exploitation du coprah jusqu'à la fin des années 1960 (Hoareau, 1993, in Bourjea *et al.*, 2011)."

A La Réunion, l'évolution est moins positive alors que l'île accueillait de nombreux sites de ponte avant l'installation des premiers colons. Les femelles ont pratiquement disparu des plages, et la reproduction ne concerne plus qu'une femelle par an en moyenne depuis 2004. A ce jour, les habitats côtiers sont utilisés par les tortues marines pour l'alimentation et leur développement.

1.2.3.2. Caractéristiques écologiques et populationnelles

1.2.3.2.1. La tortue verte, *Chelonia mydas*

Cette espèce est présente dans toutes les mers des régions tropicales et subtropicales (Carte 5). La tortue verte est l'espèce la plus abondante dans la région du SOOI où tous les stades du cycle biologique sont présents.

L'alimentation

Le régime alimentaire de la tortue verte évolue au cours de sa croissance jusqu'à devenir principalement herbivore à l'âge adulte (Seminoff & Jones, 2006). Aux stades nouveau-né et juvénile, elle a un régime alimentaire de type omnivore à dominance carnivore (invertébrés, œufs de poisson). Lorsqu'elle revient à la côte, elle se nourrit aussi bien d'algues ou de phanérogames que d'éponges ou de coraux mous. Au stade sub-adulte, elle adopte un régime alimentaire de type herbivore qui persiste jusqu'à la fin de sa vie (Bjorndal, 1985). Elle se nourrit alors principalement de phanérogames marines qui se développent sur des fonds sableux (Bjorndal, 1997 ; Ballorain *et al.*, 2010) et d'algues rouges se développant sur des substrats rocheux ou récifaux (Montaggioni, 1978 ; Ciccione, 2001). Les phanérogames principalement consommées dans l'océan Indien sont des genres *Halophila*, *Thalassia*, *Halodule*, *Cymodocea*, *Syringodium* (Ciccione *et al.*, 2005, Ballorain, 2010). Toutefois, l'espèce n'est pas attachée à un statut d'herbivore exclusif et peut consommer des cnidaires, des spongiaires, ou encore des céphalopodes (Mortimer, 1981 ; 1982 ; Godley *et al.*, 1998 ; Heithaus *et al.*, 2002 ; Hatase *et al.*, 2006 ; Seminoff *et al.*, 2006 ; Ballorain, 2010).

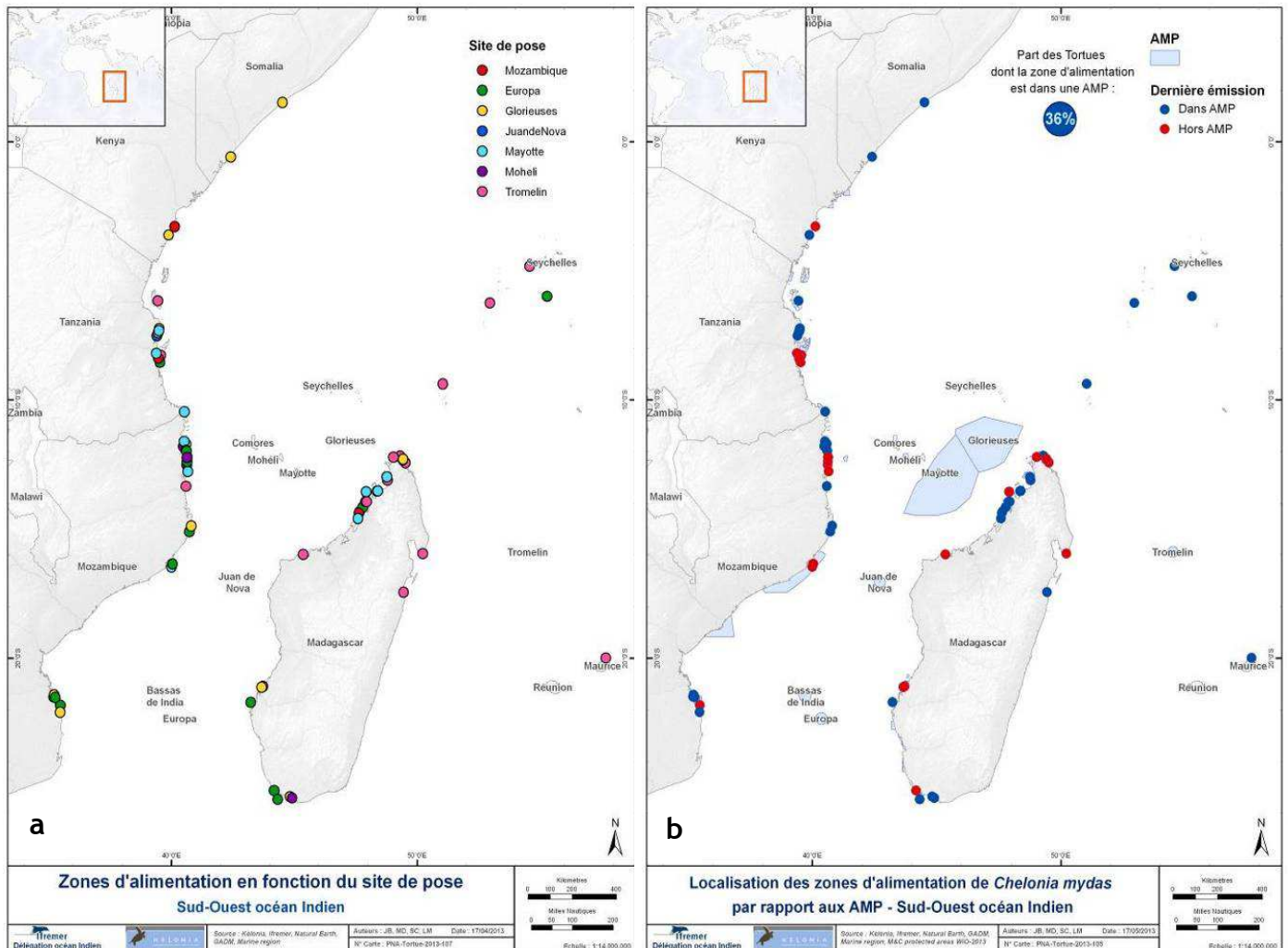
Le développement

Les tortues immatures sont observées jusque dans des eaux relativement froides le long du Kwazulu Natal en Afrique du Sud. Elles affectionnent particulièrement les habitats coralliens de type lagon et tombant récifal, ou encore les zones de mangrove. Elles recherchent à la fois la protection contre les prédateurs et l'accessibilité à la ressource, essentiellement composée de phanérogames marines et/ou d'algues rouges (Marquez, 1990).

Les adultes se nourrissent essentiellement sur des herbiers de phanérogames présents le long des côtes est africaines et malgaches, mais aussi autour des îles de la région (e.g. Mayotte, Mohéli, Aldabra). Une récente étude de suivi par satellite a permis de mettre en évidence des hotspots d'alimentation, se situant essentiellement au nord du Mozambique, autour de Zanzibar (Tanzanie), au nord-ouest de Madagascar et au sud de Madagascar (Carte 7a; Bourjea *et al.*, in prep). Mayotte peut également être considéré comme un hotspot d'alimentation avec une population de près de 2000 individus (recensement ULM, Ballorain, *et al.*, in prep).

Une analyse intéressante révèle que 36 % des tortues suivies se nourrissent à l'intérieur d'une Aire Marine Protégée d'un des 9 pays du SOOI (Carte 7b).

Durant la phase de développement ou d'alimentation, il existe peu d'informations disponibles sur l'abondance des tortues dans la région du sud-ouest de l'océan Indien. Cependant, compte tenu du nombre très important de femelles en ponte dans cette région de l'océan Indien et de la présence de zones d'alimentation comme les herbiers de phanérogames (e.g. Ballorain *et al.*, 2010), des sites de développement dans les lagons (e.g. Bourjea *et al.*, 2007 ; Bourjea & Benhamou, 2008 ; Bourjea *et al.*, 2009) ou les mangroves (e.g. Bourjea, 2006 ; Bourjea & Dalleau, 2011), cette région semble héberger une abondance très importante de tortues vertes immatures et d'adultes en phase d'alimentation.

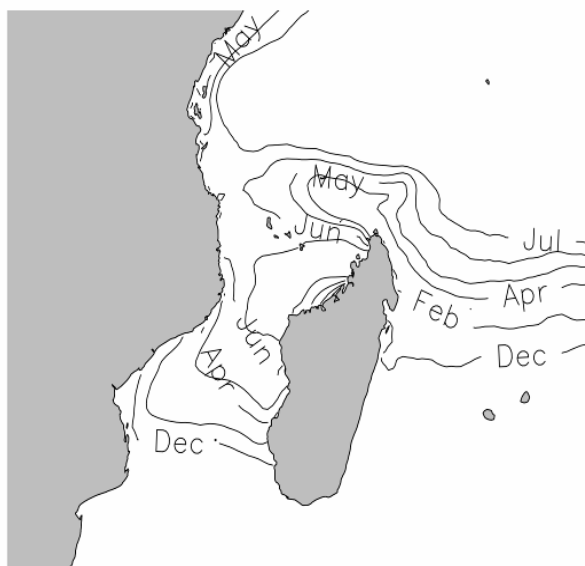


Carte 7 : a) Zones de hotspots d'alimentation de *Chelonia mydas* dans le sud-ouest de l'océan Indien, déterminées à partir de pose de balises Argos sur leur site de reproduction (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine région) ; b) Localisation des zones d'alimentation de *Chelonia mydas* par rapport aux AMP du sud-ouest de l'océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine région, M&C protected areas WIO-2013)

La reproduction

Tous les 2 à 4 ans, elle entreprend des migrations pour rejoindre les sites de ponte où auront lieu l'accouplement et les pontes (3 à 4 pontes en moyenne par saison de ponte). Les femelles pondent sur les plages continentales isolées et les îles océaniques.

Les adultes se reproduisent principalement dans les îles du SOOI, même si on retrouve également des sites de reproduction le long de la côte Est africaine. Sur la base des études de marquage/relecture disponibles dans la région, pour chaque saison de reproduction, les tortues vertes femelles vont pondre en moyenne 3 fois (Mortimer & Carr, 1987 ; Le Gall, 1988 ; Bourjea *et al.*, 2007a), même si certains individus peuvent pondre plus de 11 fois dans une saison (Bourjea *et al.*, 2007a). Ces mêmes études ont permis de démontrer que les femelles sont extrêmement fidèles à leur site de reproduction, fait confirmé par une étude génétique menée sur l'ADN mitochondrial (Bourjea *et al.*, 2007b).



Carte 8 : Saisonnalité de ponte de la tortue verte *Chelonia mydas* sur les sites de reproduction du sud-ouest de l'océan Indien (Bourjea *et al.*, 2007a ; Bourjea *et al.*, in prep ; Dalleau *et al.*, 2012)

Une récente étude a souligné l'existence d'une variabilité importante de la saisonnalité de la reproduction des tortues vertes dans le sud-ouest de l'océan Indien (Carte 8). Ainsi les tortues se reproduisant dans le sud de la région privilégient l'été austral pour pondre, alors que celles plus au nord privilégient l'hiver austral (Dalleau *et al.*, 2012). La saisonnalité est beaucoup plus marquée à Europa (Lauret-Stepler *et al.*, 2007) qu'à Mayotte (Bourjea *et al.*, 2007a).

La reproduction a généralement lieu tous les 3 à 5 ans pour cette espèce (Miller, 1997 ; Troëng & Chaloupka, 2007), ce qui semble être vérifié dans l'océan Indien (Le Gall *et al.*, 1985, Bourjea *et al.*, 2007a ; Mortimer *et al.*, 2011 ; Bourjea *et al.*, submitted). Au cours de leurs trajets migratoires, les tortues vertes nidifiant dans le SOOI parcourent en 21 jours (+/- 16 jours) une moyenne de 1303 km (+/- 797) séparant leur site de reproduction de leur aire d'alimentation. Durant ces migrations, elles peuvent traverser jusqu'à 7 pays différents (dans les Zones Economiques Exclusives associées) (3,3 en moyenne).

➤ Les sites de reproduction

La région du sud-ouest de l'océan Indien regroupe des sites de reproduction majeurs pour les tortues vertes, en particulier au niveau des îles isolées et peu anthropisées.

Différents suivis montrent que ces îles possèdent des populations reproductrices importantes.

Pour les îles Eparses, 3 îles sont principalement concernées :

- ✓ Europa : tortues vertes suivies depuis 1984 avec 2-11 000 femelles estimées/an, un taux de croissance annuel moyen de +2% sur la période 1984 - 2006 (Le Gall, 1988 ; Lauret-Stepler *et al.*, 2007 ; Bourjea *et al.*, 2010)
- ✓ Glorieuses : tortues vertes suivies depuis 1987 avec 1500 -2500 femelles estimées/an, un taux de croissance annuel moyen de +3.5% sur la période 1987 - 2006 (Lauret-Stepler *et al.*, 2007; Bourjea *et al.*, 2010)
- ✓ Tromelin : tortues vertes suivies depuis 1987 avec 1430 +/-430 femelles estimées/an, un taux de croissance annuel moyen du nombre de traces de ponte de -1,6% sur la période 1987 - 2006 (Le Gall, 1988 ; Lauret-Stepler *et al.*, 2007 ; Bourjea *et al.*, 2010).

Dans l'archipel des Comores, Mayotte et Mohéli constituent des sites importants :

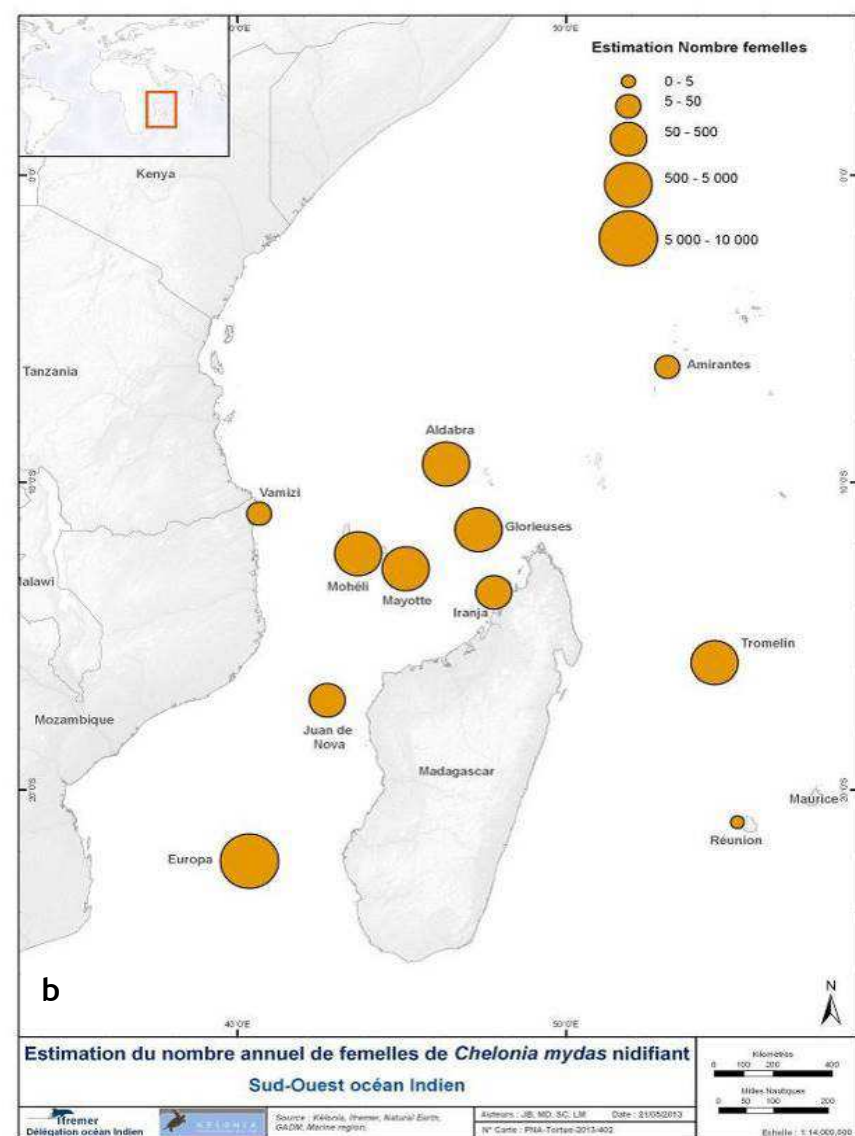
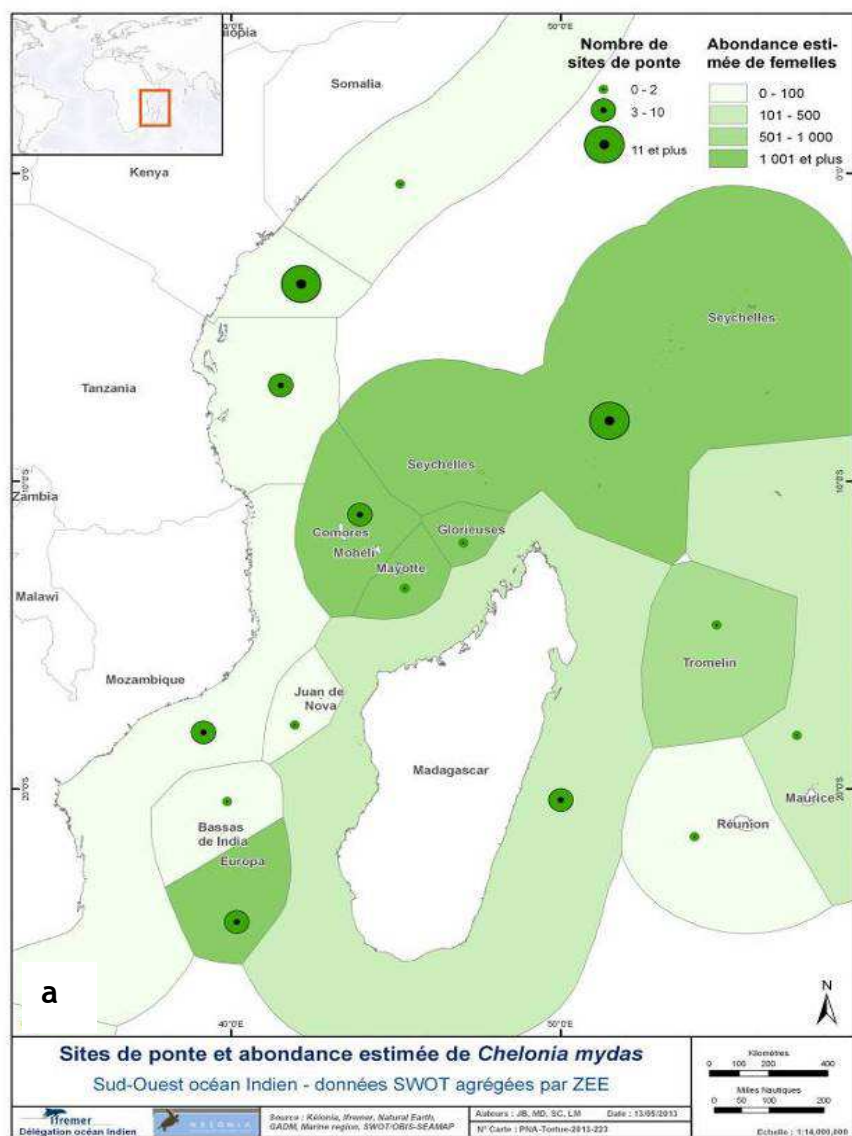
- ✓ Mayotte : tortues vertes suivies depuis 1994 avec 3000-5000 femelles estimées/an, un taux de croissance annuel moyen de femelles de +0.9% sur la période 1998 - 2005 (Bourjea *et al.*, 2007a)
- ✓ Mohéli : tortues vertes suivies depuis 1999 avec plus de 5700 femelles estimées en 2005, taux de croissance annuel moyen du nombre de traces de ponte de 24.5% sur la période 2000-2006 (Bourjea *et al.*, 2010)

D'autres sites sont également suivis et connus :

- ✓ Aldabra : tortues vertes suivies depuis 1986 avec 3100-5225 femelles estimées/an, croissance du nombre de traces de ponte de 500 à 800% en 40 ans (Mortimer *et al.*, 2011)
- ✓ Vamizi (Nord Mozambique) : tortues vertes suivies depuis 2007 avec moins de 50 femelles par an (Garnier *et al.*, 2012)
- ✓ Iranja (Nord-Ouest Madagascar) : tortues vertes suivies depuis 2000 avec 50 à 150 femelles estimées (Bourjea *et al.*, 2006)

Des pontes sont également observées à Juan de Nova (Lauret-stepler *et al.*, 2010), mais aussi dans l'archipel des Seychelles (<200 nids par an ; Mortimer, 1984 ; Bird Island Lodge and North Island Seychelles données non publiées), dans les Amirantes (avec moins de 750 femelles par an ; Mortimer *et al.*, 2011b ; J.A. Mortimer and Island Conservation Society, données non publiées), Farquhar (avec moins de 500 femelles par an ; Mortimer, 1984) ou encore Cosmoledo.

Enfin, des sites de ponte réguliers sont répartis de manière hétérogène le long de la côte est africaine et malgache (Carte 9; Madagascar : Rakotonirina, 2012 ; Mozambique : Videira *et al.*, 2011; Costa *et al.*, 2007 ; Tanzanie : Howell and Mbindo, 1996, Muir, 2005 ; Kenya : Frazier, 1975; Okemwa *et al.*, 2004).



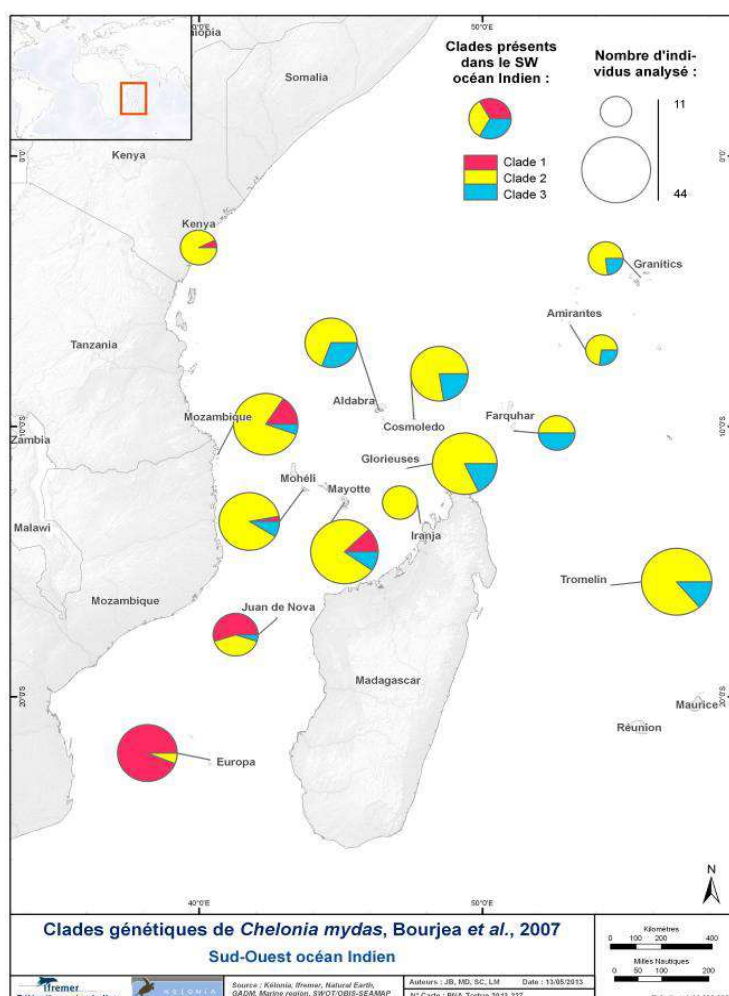
Carte 9 : a) Sites de ponts et abondance de femelles estimée des tortues vertes, *Chelonia mydas* dans le Sud-ouest de l'océan Indien; b) Estimation du nombre annuel de femelles de tortues vertes nidifiant dans le Sud-ouest de l'océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)

Données populationnelles et génétiques

Une étude génétique a mis en évidence que les tortues vertes dans cette région se structurent en 3 sous-populations : une très proche du stock Atlantique dans le sud du canal du Mozambique, une dans le nord du canal, et une centrée au niveau des Seychelles (Bourjea *et al.*, 2007b ; Bourjea *et al.*, in prep).

Les tortues vertes nidifiant dans le secteur nord du canal du Mozambique (incluant l'archipel des Comores) semblent appartenir à un même ensemble génétiquement différencié des autres populations (Bourjea *et al.*, 2007b). Le nombre et la caractéristique des haplotypes mis en évidence chez des femelles nidifiant à Mayotte confirment le statut particulier du canal du Mozambique comme zone de contact entre les deux métapopulations de l'Atlantique et de l'Indo-Pacifique, participant au brassage génétique de l'espèce. Si les tortues vertes de Mayotte appartiennent majoritairement au stock Indo-Pacifique (>98%), leur variabilité génétique est importante et révèle l'existence d'haplotypes appartenant à la population Atlantique (Bourjea & Ciccione, 2004). L'île de Mayotte abrite donc une part importante de la variabilité génétique de la zone sud-ouest de l'océan Indien (se référer à la Carte 10 ci-dessous).

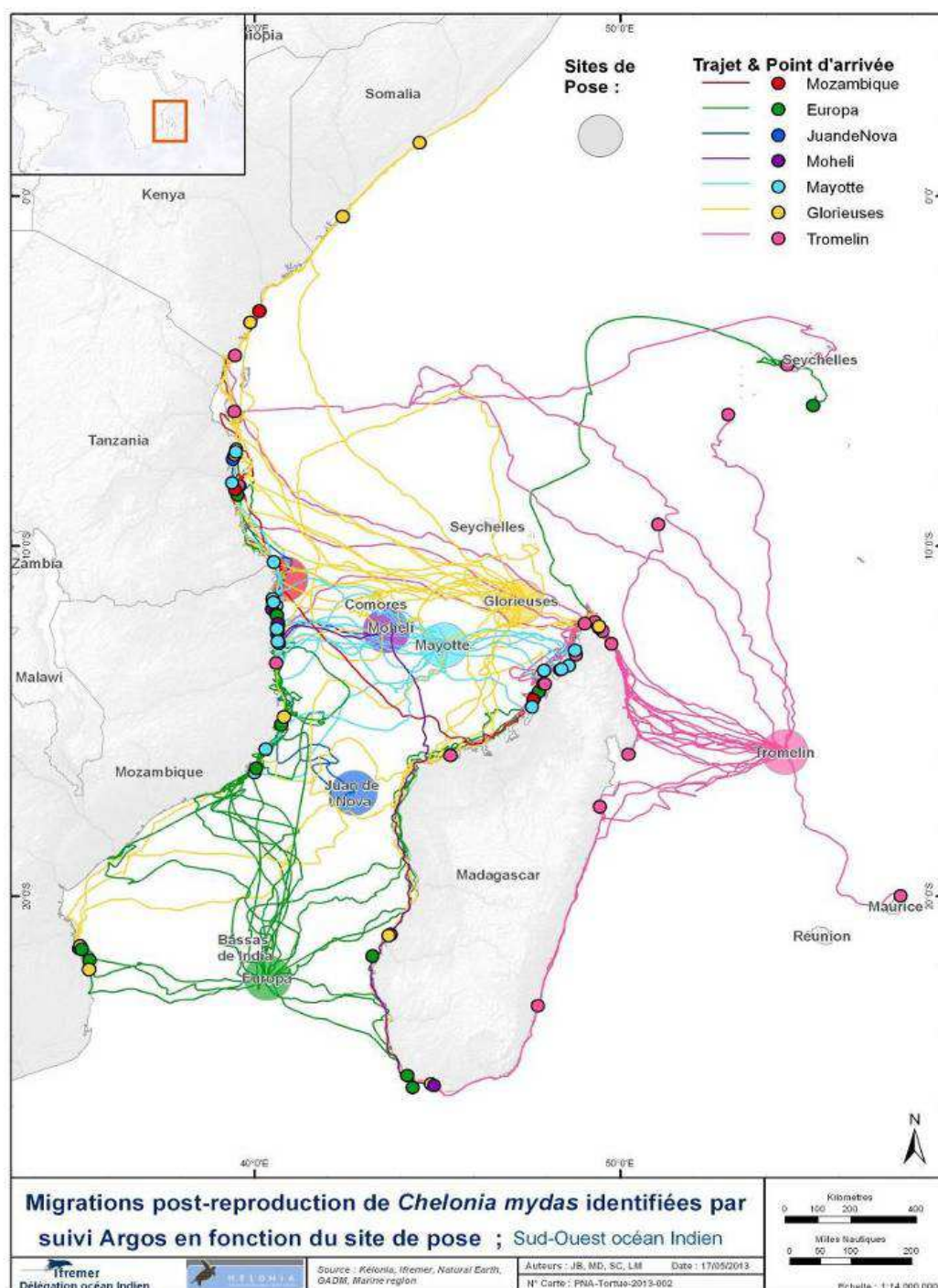
De même, les îles Éparses constituent de véritables réservoirs de la diversité génétique des océans Atlantique et Indien et plus précisément des stocks génétiques nord du canal du Mozambique (NCM), sud du canal du Mozambique (SCM) et du plateau seychellois (SEY) (Bourjea *et al.*, 2007b, in Bourjea *et al.*, 2011).



Carte 10 : Repartition géographique des fréquences des haplotypes de la tortue verte *Chelonia mydas* sur les sites de reproduction du Sud-ouest de l'océan Indien (Bourjea *et al.*, 2007b) (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)

Déplacements et aires de migration

Concernant les migrations, les premières analyses des trajets post-pontes des tortues vertes (*Chelonia mydas*), effectuées par l'Ifremer (Le Goff *et al.*, 2012), montrent que 9 pays (et ZEE) du sud-ouest de l'océan Indien sont concernées par le passage migratoire des tortues vertes regagnant leurs sites d'alimentation depuis leurs plages de ponte (Carte 11 ci-dessous). Ces sites d'alimentation sont répartis sur les littoraux de 6 pays, avec pour principaux sites la côte est-africaine (du Nord du Mozambique au Sud du Kenya) et le nord de Madagascar (Le Goff *et al.*, 2012).



Carte 11 : Trajets migratoires (enregistrements Argos) de tortues vertes, *Chelonia mydas* en post ponte dans le SOOI depuis les plages des principaux sites de reproduction de la région. Données des programmes DYMITILE (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)

En se référant aux données cartographiques ci-dessus, différents trajets migratoires sont mis en évidence : les tortues vertes pondant aux Glorieuses se dirigent majoritairement vers les côtes tanzaniennes ou kenyanes et mêmes somaliennes, alors que les tortues pondant à Europa rayonnent autour de l'île pour aller se nourrir sur les côtes malgaches (SO et O) et mozambicaines. Les tortues de Tromelin se dirigent essentiellement vers les côtes malgaches (NO, NE et E) sans pour autant s'y cantonner.

A Mayotte, le suivi satellitaire (par balises Argos) de femelles lors des migrations post-reproduction révèle des trajectoires en direction de la côte est-africaine et de la côte ouest-malgache (Girard *et al.*, 2004 ; Girard, 2005 ; Dalleau en prép.).

Le calcul de la densité d'utilisation de l'espace au niveau régional lors des phases de migration, pondéré par le nombre de femelles en ponte et par la saisonnalité de la reproduction, a fait apparaître l'existence de deux types de couloirs migratoires : un type océanique et un type côtier (voir la Carte 12, Dalleau 2013). Les couloirs migratoires océaniques sont larges (entre 300 et 500 km de largeur) et la densité d'utilisation est généralement faible. Au contraire, les couloirs migratoires côtiers estimés sont étroits (largeur inférieure à 50 km de largeur) et la densité d'utilisation est généralement forte.

Au niveau régional, quatre zones remarquables pour la migration ont été identifiées : deux zones côtières et deux zones océaniques. Les zones régionales côtières qui présentent la plus forte densité d'utilisation lors de la migration sont :

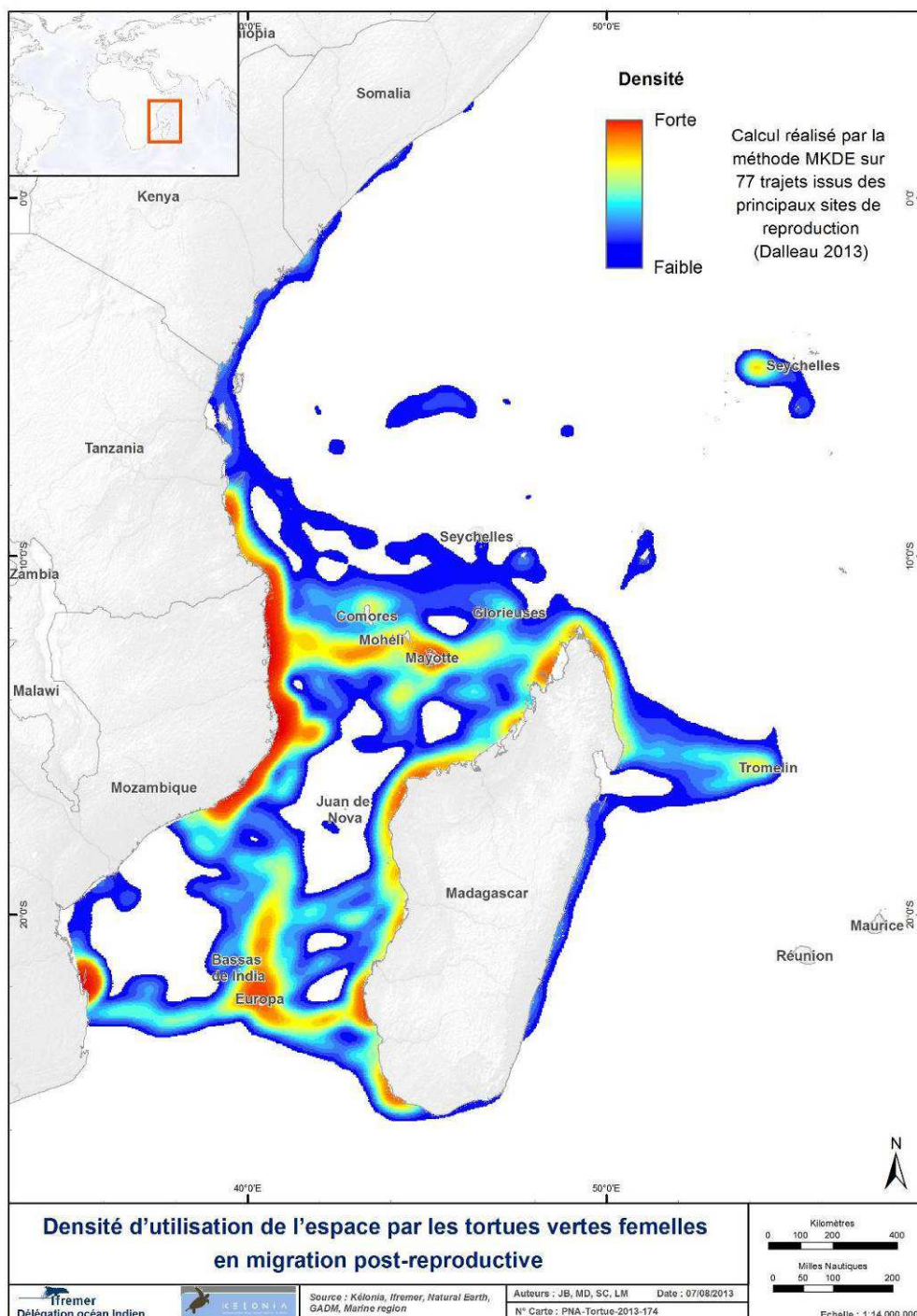
- 1) La côte est-africaine, entre les latitudes 16°S (Mozambique) et 7°S (Tanzanie),
- 2) L'ensemble de la côte ouest de Madagascar, dans une moindre mesure. L'extrême nord-est de la côte malgache est également une zone côtière importante pour la migration.

Les zones régionales océaniques les plus fréquentées lors de la migration sont situées :

- 1) dans la partie septentrionale du canal du Mozambique (entre 11°S et 14°S), mais il faut noter que les niveaux de densité d'utilisation sont également importants entre la pointe nord de Madagascar et Tromelin (entre 15°S et 16°S) du fait du nombre important d'individus migrant vers l'ouest depuis Tromelin,
- 2) dans la partie australe du Canal du Mozambique (entre 17°S et 23°S), plus particulièrement entre le Nord du Mozambique et Europa (entre 38°E et 41°E). Les forts niveaux de densité d'utilisation de cette zone du Canal du Mozambique sont essentiellement liés à un nombre important de femelles se reproduisant annuellement à Europa.

En revanche, au centre du Canal du Mozambique autour de Juan de Nova (17°03'S ; 42°45'E) ainsi qu'autour de l'archipel des Mascareignes (20°S ; 55°E), les niveaux de densité d'utilisation sont quasi-nuls.

Ces différents résultats mettent également en évidence la diversité des sites d'alimentation et souligne l'importance de mettre en œuvre une gestion et une conservation régionale, en concertation avec l'ensemble des pays concernés.



Carte 12 : Couloirs de migration et densité d'utilisation de l'espace par les tortues vertes femelles en migration post-reproductive (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region)

1.2.3.2.2. La tortue imbriquée, *Eretmochelys imbricata*

Parmi les tortues marines, la tortue imbriquée est l'espèce dont l'aire de répartition est la plus centrée sur l'équateur (cf Carte 5). Elle se reproduit en saison chaude sur les plages continentales isolées et les îles.

Elle utilise différents habitats aux différents stades de son cycle biologique. Après un stade pélagique suivant l'émergence, les juvéniles, d'une taille comprise entre 20 et 25 cm, rejoignent les récifs coralliens qui constituent leurs habitats de croissance et d'alimentation.

L'alimentation

Cette espèce est généralement décrite comme omnivore sur la majorité de sa zone de distribution (Witzell, 1980), et se nourrit d'ascidies, d'éponges, de crustacés, de mollusques, d'oursins, de poissons, d'échinodermes et d'algues marines (Björndal, 1997 ; Mortimer & Donnelly, 2008). Les éponges semblent constituer la plus grande partie de son bol alimentaire (Meylan, 1984 ; Anderes Alvarez & Uchida, 1994).

Les tortues juvéniles passent leurs premières années à la surface des océans (Meylan & Donnelly, 1999). Une fois arrivées sur les habitats benthiques, elles passent par une phase omnivore avant de se spécialiser sur les éponges (Meylan, 1984 ; Björndal, 1985 ; Anderes Alvarez & Uchida, 1994).

Les adultes vivent dans les eaux peu profondes des récifs coralliens (1 à 30 m) pour se nourrir d'éponges, coraux, oursins et crustacés (Mortimer & Donnelly, 2008). Adultes et juvéniles benthiques sont étroitement associés aux récifs coralliens ou ils se nourrissent sur les pentes externes des récifs, mais peuvent s'alimenter également sur les substrats durs des zones tropicales et subtropicales (Meylan & Donnelly, 1999).

Sites de développement ou d'alimentation

Durant la phase d'alimentation et de développement, très peu d'informations sur l'abondance de cette espèce est disponible dans le sud-ouest de l'océan Indien. Cependant, il existe de nombreux habitats favorables à cette espèce sur les tombants coralliens jusqu'en Afrique du Sud, où on observe des tortues imbriquées sans que l'importance des populations soit connue (e.g. Petersen *et al.*, 2009).

La reproduction

Les tortues imbriquées ont un cycle biologique très similaire à celui des tortues vertes, mais la saisonnalité des pontes est généralement centrée sur les périodes les plus chaudes (Bourjea *et al.*, 2006 ; Lauret-setpeler *et al.*, 2010 ; Mortimer *et al.*, 2011b).

➤ **Les sites de reproduction**

Dans le sud-ouest de l'océan Indien, les sites de reproduction se trouvent principalement dans l'archipel des Seychelles au niveau du groupe des îles Granitiques et des Amirantes (Mortimer, 1984 ; Mortimer & Donnelly, 2008 ; Allen *et al.*, 2010, par Mortimer *et al.*, 2011). Cet archipel constitue l'un des sites les plus importants pour la reproduction de l'espèce, étant l'un des 5 pays au monde accueillant plus de 1000 femelles reproductrices par an (Meylan et Donnelly, 1999). Les

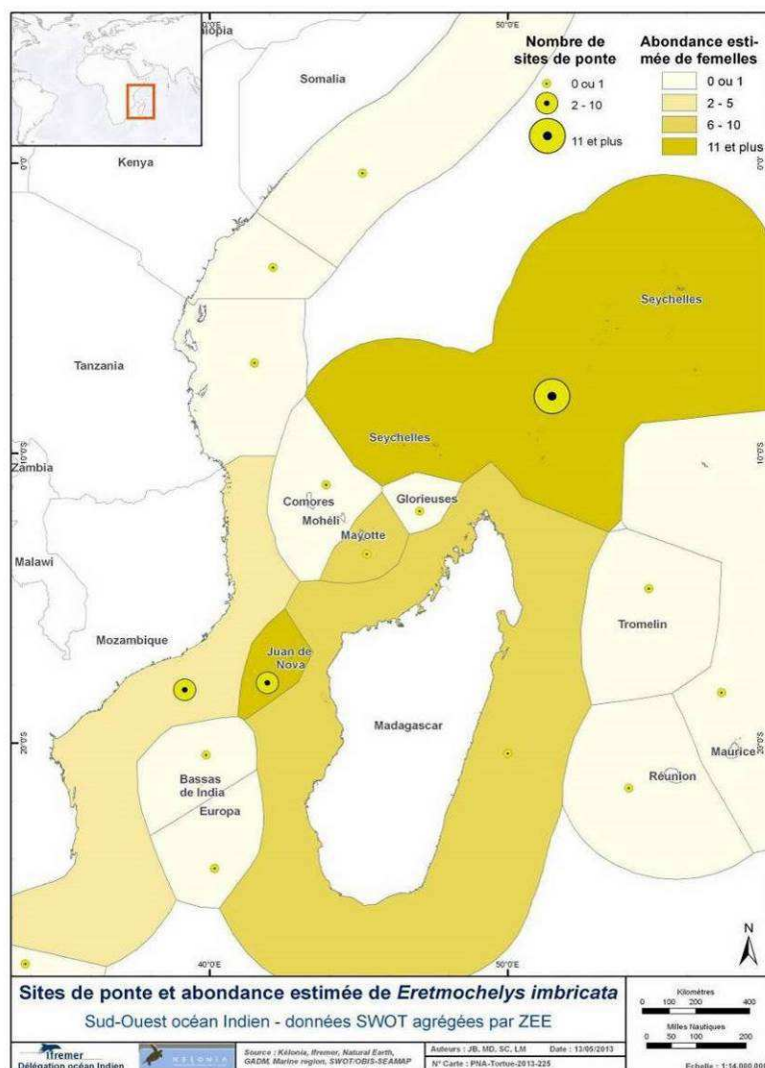
Plan national d'actions en faveur des tortues marines des territoires français de l'océan Indien

PARTIE COMMUNE - Version 9, août 2014

sites importants pour la reproduction ont été recensés dans le Nord, au niveau des îles isolées les moins anthropisées de la région (cf. Carte 13) :

- ✓ Cousin et Cousine (Seychelles, Groupe des îles Granitiques) : 200-250 individus, avec une population croissante (Allen *et al.*, 2010).
- ✓ D'Arros (groupe des Amirantes) : 60-75 femelles par an, avec une population croissante (Mortimer *et al.*, 2011).
- ✓ Silhouette (Seychelles, Groupe des îles Granitiques) : < 50 individus par an, pas de tendance connue (McCann, 2010).
- ✓ Iranja (Nord-Ouest Madagascar) : < 20 par an, pas de tendance connue (Bourjea *et al.*, 2006).
- ✓ Mayotte : < 100 femelles par an, pas de tendance connue (Quillard, 2011).
- ✓ Juan De Nova (îles Eparses) : 10-30 femelles estimées par an, en croissance (Lauret-Stepler *et al.*, 2010), site connu le plus méridional la région.

D'autres sites de ponte réguliers sont connus à Madagascar (Sondrona, 2001 / Rakotonirina, 2012) ou sur le îles Barrens (Rakotonirina, 2008) ainsi qu'au Nord de la côte est-africaine (Tanzanie : Muir, 2005 ; Kenya : Frazier, 1975 ; Okemwa *et al.*, 2003), avec cependant un faible nombre de femelles reproductrices.



Carte 13 : Sites de ponte et abondance estimée des tortues imbriquées *Eretmochelys imbricata*, dans le sud-ouest de l'océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)

Données populationnelles et génétiques

Aucune étude génétique sur les tortues imbriquées n'a été publiée à ce jour, hormis sur les femelles se reproduisant aux Seychelles (Mortimer & Broderick, 1999). Il est toutefois possible qu'un transfert de gènes s'opère à partir des sites préservés des Seychelles et du nord de Madagascar (Iranja, Nosy Hara) (comm. pers. Stéphane Ciccione, Kélonia). En tout état de cause, il serait pertinent de mettre en place un programme scientifique à ce sujet (comm. pers. Stéphane Ciccione, Kélonia).

Déplacements et aires de migration

Les tortues imbriquées migrent entre les sites de nidification et d'alimentation, mais le faible nombre d'études de marquage/relecture (Mortimer, 2000) et de suivis par satellite dans cette région n'a pas permis de révéler précisément leurs routes migratoires et la localisation des habitats d'alimentation en fonction de l'origine des sites de ponte.

1.2.3.2.3. La tortue caouanne, *Caretta caretta*

Les tortues caouannes sont présentes dans toutes les zones tempérées, subtropicales et tropicales des mers et océans du monde (Marquez, 1990) (cf. Carte 5).

Elles occupent une large gamme d'habitats subtidiaux, que ce soit des récifs coralliens et rocheux, des herbiers et algueraies, des pentes douces à fond sableux ou boueux (estuaires).

L'alimentation et le développement

Cette espèce s'alimente plutôt au large, contrairement aux tortues vertes et imbriquées inféodées aux milieux à forte luminosité plutôt côtiers. Elle est principalement carnivore, se nourrissant de crustacés, cnidaires, calamars, méduses.

Les aires d'alimentation des femelles en ponte ont été identifiées par recapture d'individus marqués en Afrique du Sud. Elles sont principalement situées le long des côtes de l'Afrique de l'Est, au Mozambique et Tanzanie (Zanzibar), indiquant de manière générale une migration côtière en direction du nord (Hughes, 1989). Les données de suivi par satellite sont en accord avec cette conclusion et confirment que, la plupart des aires d'alimentation se répartissent le long de la côte du Mozambique (Papi *et al.*, 1997, Ronel Nel comm. Pers). Cependant, certains individus dont l'origine reste encore méconnue ont été observés se nourrissant dans le nord-ouest de Madagascar (données projet SWIOFP : www.swiofp.net) et à Mayotte (données du réseau d'observateurs Les Yeux du Lagon).

Les sub-adultes semblent quant à eux poursuivre une vie pélagique dans le sud-ouest de l'océan Indien. Une récente étude sur la dynamique spatiale de ces stades a montré la présence d'individus en transit principalement vers l'hémisphère nord, mais également vers les zones de convergence (gyres) en dessous de 30° Sud ou au niveau des hauts fonds et îles océaniques comme St-Brandon (cf. annexe 3 : carte de la dynamique spatiale par suivi Argos de tortues caouannes balisées à La Réunion, Dalleau *et al.*, in Prep).

Bien que l'espèce soit observée dans cette région de l'océan Indien, aucune donnée ne permet actuellement d'évaluer son abondance sur les habitats d'alimentation côtiers ou pélagiques.

La reproduction

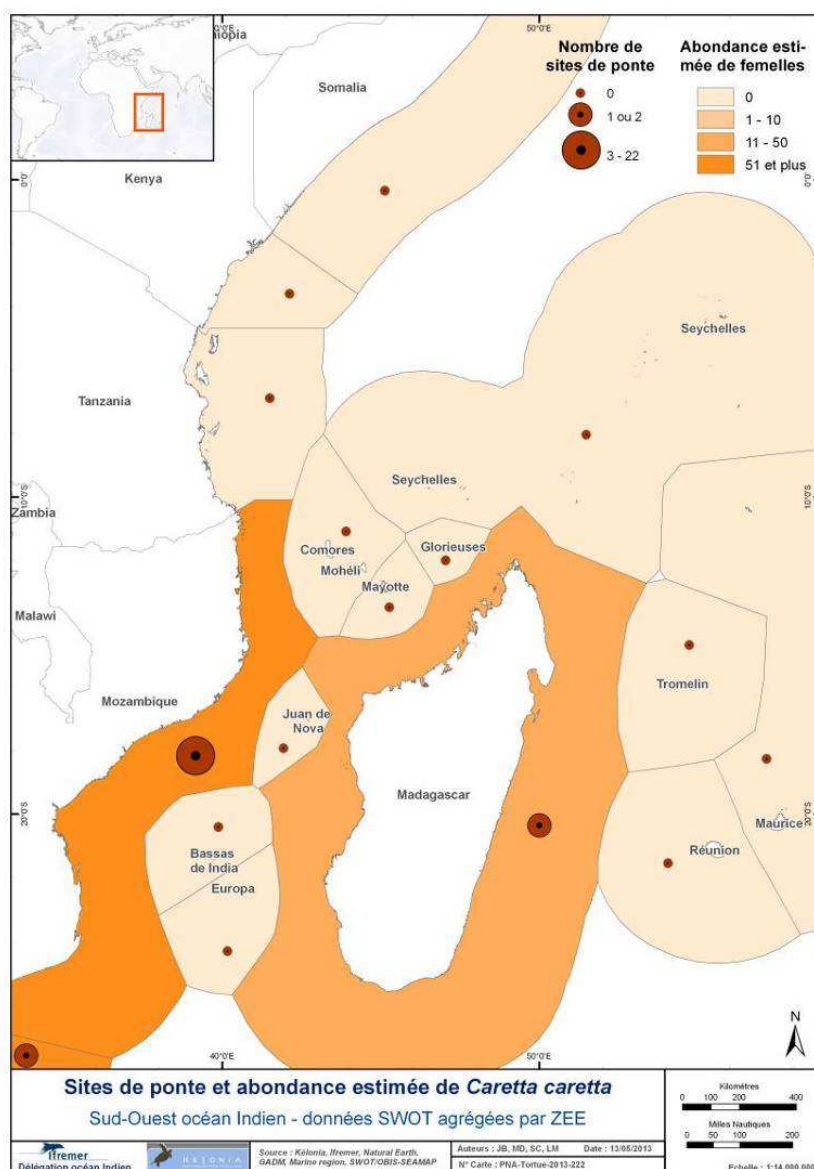
La tortue caouanne atteint la maturité sexuelle entre 12 et 30 ans (Frazer & Ehrhart, 1985) et les femelles pondent tous les 2 à 3 ans (Miller, 1997), et sont très fidèles à leur plage de nidification (Limpus, 1985).

➤ **Sites de reproduction**

Peu de données sont disponibles pour cette espèce dans la zone du sud-ouest de l'océan Indien. Les principaux sites de pontes de la région se trouvent dans la partie sud-tropicale du SOOI, en Afrique du Sud où l'espèce est étudiée depuis les années 1960 et au sud du Mozambique où les populations nidifiantes sont également relativement bien suivies depuis des dizaines d'années (Hughes 1971, 1974, 1993, 1996; Videira *et al.*, 2008; Videira *et al.*, 2010). En Afrique du Sud les pontes s'observent essentiellement sur la côte du Maputaland (zone de l'aire marine protégée du parc de Isimangaliso Wetland Park) et l'étude des populations nidifiantes a permis d'obtenir une très bonne estimation des paramètres reproductifs sur les plages du Kwazulu Natal (Nel *et al.*, in press). Cette espèce pond également dans le sud de Madagascar, mais peu de données sont actuellement disponibles (Rakotonirina, 2012).

Les abondances estimées de femelles sur les sites suivis sont les suivantes (cf. Carte 14) :

- ✓ La réserve marine de Maputaland et St-Lucia (Kwazulu Natal, Afrique du Sud) avec moins de 1000 individus, une population en croissance depuis 40 ans (Hughes 2010, Nel *et al.*, 2013)
- ✓ Ponta de Ouro à Dobela (Sud du Mozambique), entre 150 et 200 femelles en 2010, pas de tendance connue (Videira *et al.*, 2011)
- ✓ Fort Dauphin (Sud de Madagascar), avec moins de 100 femelles par an, pas de tendance connue (Rakotonirina & Cooke, 1994 ; Rakotonirina, 2012).



Carte 14 : Sites de ponte et abondance estimée des tortues caouannes, *Caretta caretta* dans le Sud-ouest de l'océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)

Données populationnelles et génétiques

Aucune étude génétique n'est actuellement disponible pour la région SOOI.

Déplacement et aire de migration

La migration de cette espèce est peu connue dans cette région. Aucune étude n'a encore été réalisée dans le SOOI sur ce sujet.

1.2.3.2.4. La tortue olivâtre, *Lepidochelys olivacea*

La tortue olivâtre est présente dans toute la zone intertropicale de l'Indo-Pacifique et de l'Atlantique (cf. Carte 15). Cette espèce, considérée comme néritique, voyage et se repose dans les eaux de surface et migre généralement le long des plateaux continentaux entre les sites de nidification et d'alimentation (Marquez, 1990). Bien que cette espèce soit largement répandue dans la région, elle reste relativement rare et très peu d'information sont disponibles concernant son comportement et ses traits de vie dans la zone du sud-ouest de l'océan Indien. Elle est capturée occasionnellement dans différentes pêcheries de la région (palangriers réunionnais, thoniers senneurs océaniques, pêche artisanale malgache).

L'alimentation et le développement

Cette espèce est omnivore et se nourrit notamment de crabes, méduses, algues ou encore de poissons.

Bien qu'elle soit présente dans l'ensemble du sud-ouest de l'océan Indien, aucune donnée n'est actuellement disponible pour évaluer l'abondance des tortues olivâtres sur les aires d'alimentation et de développement (côtier ou hauturier).

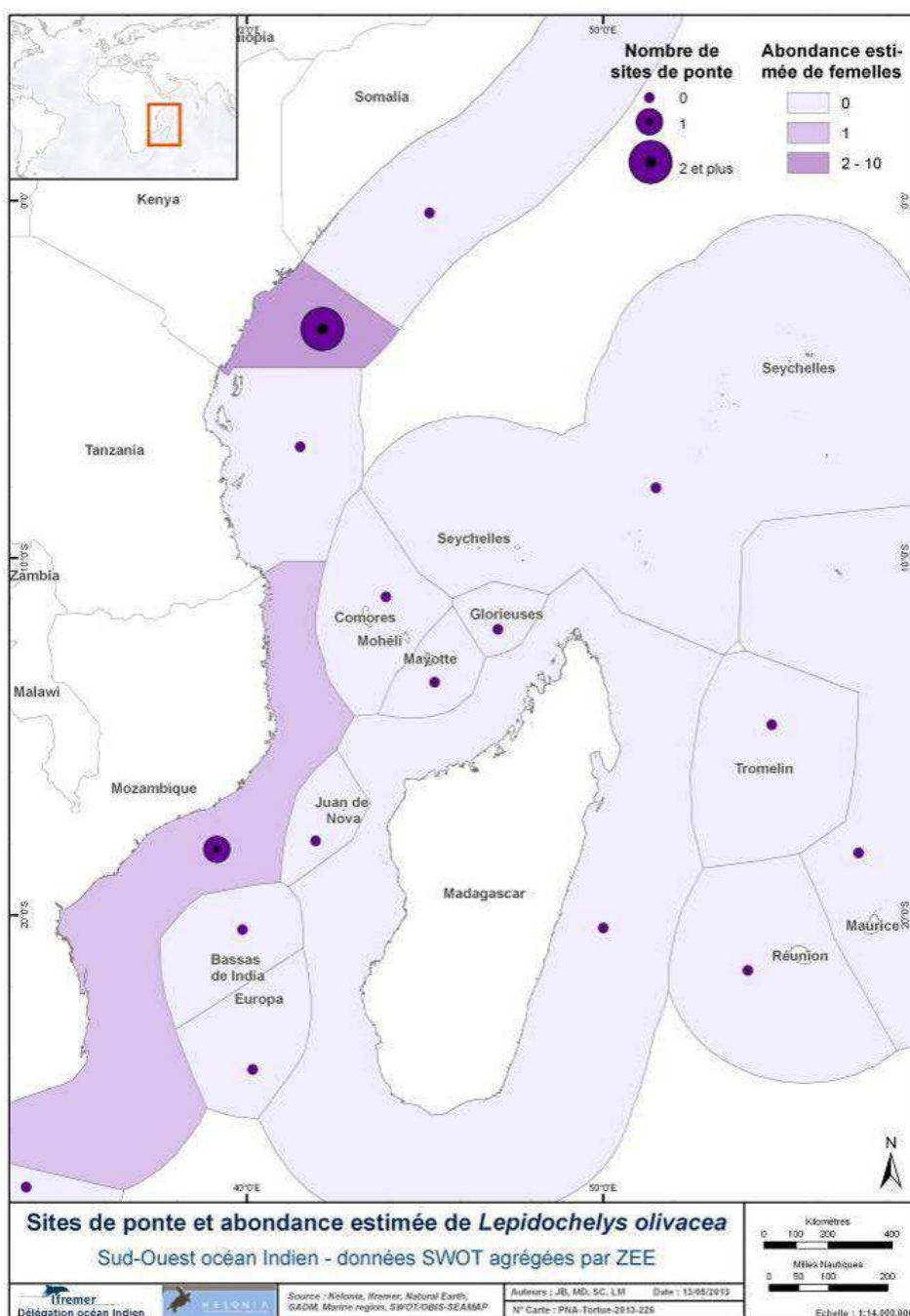
La reproduction

Les plus gros sites de ponte de la tortue olivâtre accueillent jusqu'à plusieurs centaines de milliers de femelles en l'espace de quelques jours sur une même plage, correspondant au phénomène d'*arribadas* (ex. : Costa Rica et de l'Inde). Les principaux sites de nidification connus dans l'océan Indien sont en Inde (Shaker *et al.*, 2003).

➤ **Sites de reproduction**

Pour cette espèce, quelques individus ont été observés lors de pontes dans le sud-ouest de l'océan Indien (Frazier, 1975 ; Okemwa, 2003). Ces cas restent anecdotiques, aucun site de ponte régulier n'a été recensé pour cette espèce dans la région (cf. Carte 15).

Les quelques rares cas de ponte de tortues olivâtres qui ont été répertoriés depuis ces 40 dernières années se trouvent sur la côte Est africaine, l'Afrique du Sud et à Madagascar (cf. Carte 15; Frazier, 1975 ; Kenya : Okemwa *et al.*, 2004 ; Okemwa, 2003 ; Seychelles : Remie & Mortimer, 2007 ; Madagascar : Rakotonirina, 2012). En raison de l'absence de site de ponte régulier et d'observation en mer, il existe actuellement peu d'information sur le comportement migratoire, et sur l'aire d'alimentation de l'espèce dans le sud-ouest de l'océan Indien.



Carte 15 : Sites de ponte et abondance estimée des tortues olivâtres, *Lepidochelys olivacea* dans le sud-ouest de l'océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)

Données populationnelles et aire de migration

Ces paramètres ne sont pas connus pour cette espèce dans cette région. Aucune étude n'a encore été réalisée dans le SOOI sur ce sujet.

1.2.3.2.5. La tortue luth, *Dermochelys coriacea*

Les tortues luths sont présentes dans toutes les zones tropicales et tempérées jusqu'à des latitudes élevées (cf. Carte 5). C'est la plus pélagique des tortues marines qui ne se rapproche des côtes que lors des périodes de reproduction. Dans le sud-ouest de l'océan Indien, la tortue luth se trouve potentiellement partout dans la région, même si elle semble être peu abondante.

L'alimentation et le développement

Elles s'alimentent de proies gélatineuses comme les méduses ou les tuniciers qu'elles trouvent en pleine mer grâce à leurs importantes capacités de nage et d'apnée (Marquez, 1990). Cette espèce est la seule tortue marine dont l'alimentation est uniquement pélagique.

La tortue luth est en grande majorité pélagique, ses aires d'alimentation sont généralement en pleine mer. Elle se déplace sur de vastes zones océaniques à la recherche de nourriture, en réalisant des parcours généralement complexes (Luschi *et al.*, 2003). Une étude récente montre que sa zone d'alimentation intègre l'Afrique australe et le canal du Mozambique (centre-est), du fait de ses caractéristiques environnementales spécifiques, représentant ainsi une zone importante pour l'alimentation de la tortue luth dans la région (Van Canneyt *et al.*, 2010).

Même si on retrouve cette espèce un peu partout dans la région, aucune donnée n'est actuellement disponible pour évaluer l'abondance de l'espèce en phase de développement ou d'alimentation.

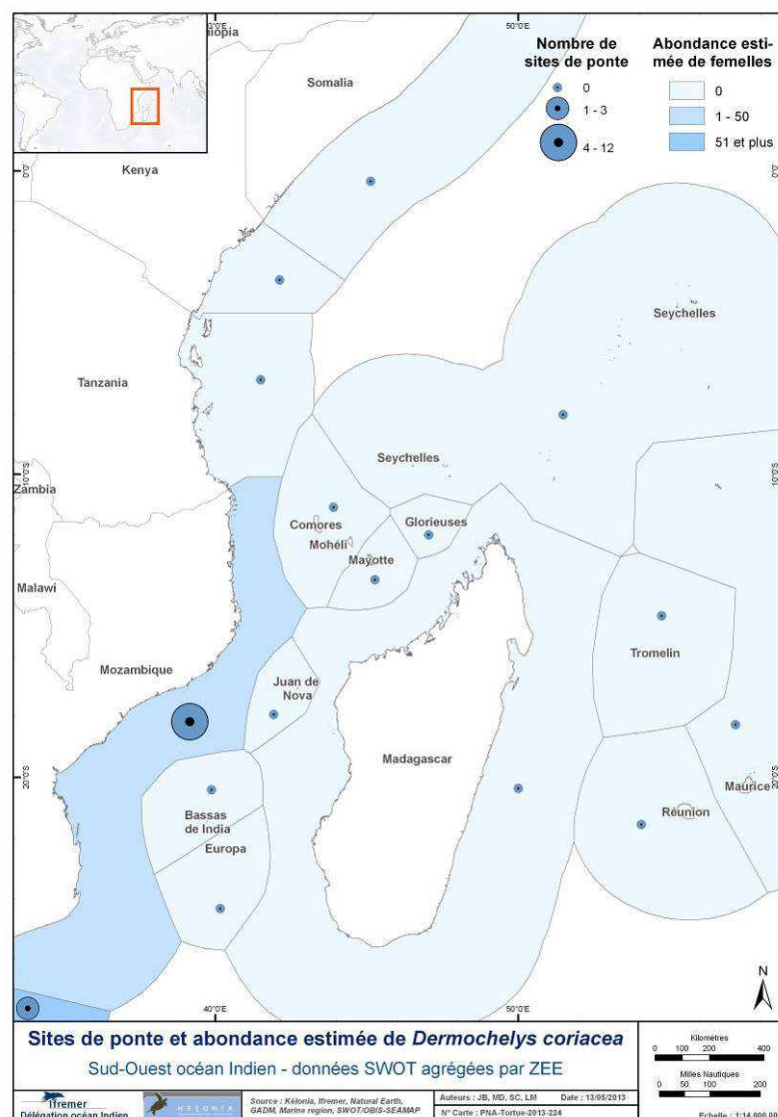
La reproduction

La tortue luth semble être l'espèce qui atteint le plus rapidement la maturité sexuelle, sûrement autour d'une dizaine d'années, mais une autre étude démontre que l'âge minimum possible pourrait être de 5 ans (Rivalan, 2000). Elle nidifie sur de grandes plages pourvues d'un grosse épaisseur de sable.

➤ **Sites de reproduction**

Les sites de ponte de cette espèce se rencontrent essentiellement en Afrique du Sud (côte du Maputaland, zone de l'aire marine protégée du parc de Isimangaliso Wetland Park) et au sud du Mozambique où les populations sont relativement bien suivies depuis des dizaines d'années (Hughes, 1971, 1974, 1993, 1996 ; Videira *et al.*, 2008 ; Videira *et al.*, 2010) (cf. Carte 16). Des observations de tortues luths en ponte ont été signalées dans le sud de Madagascar, mais ces observations restent extrêmement rares (Rakotonirina, 2012) :

- ✓ Réserve marine de Maputaland et St Lucia (Kwazulu Natal, Afrique du Sud) avec moins de 100 individus, population décroissante à stable depuis 40 ans (Nel *et al.*, 2013).
- ✓ Ponta de Ouro à Dobela (Sud Mozambique), entre 10 et 20 femelles en 2010, pas de tendance connue (Videira *et al.*, 2011).



Carte 16 : Sites de ponte et abondance estimée des tortues luths, *Dermochelys coriacea* dans le sud-ouest de l'océan Indien (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)

Aires de migration

Dans le sud-ouest de l'océan Indien, cette espèce n'effectue pas vraiment de migration entre les sites de ponte et ses aires d'alimentation. Grâce à d'importantes campagnes de suivi par satellite, les études révèlent que son parcours post-reproduction est associé à un séjour prolongé dans les grandes étendus océaniques de la zone septentrionale du continent africain (du Mozambique à la Namibie ; Luschi *et al.*, 2006), propice à son alimentation (macro-plancton et méduses).

I.2.3.3. Synthèse régionale : tendance des populations

En se référant aux différentes études et données disponibles, il est possible de définir des tendances concernant les différentes espèces de tortues marines considérées en fonction des unités

Plan national d'actions en faveur des tortues marines des territoires français de l'océan Indien

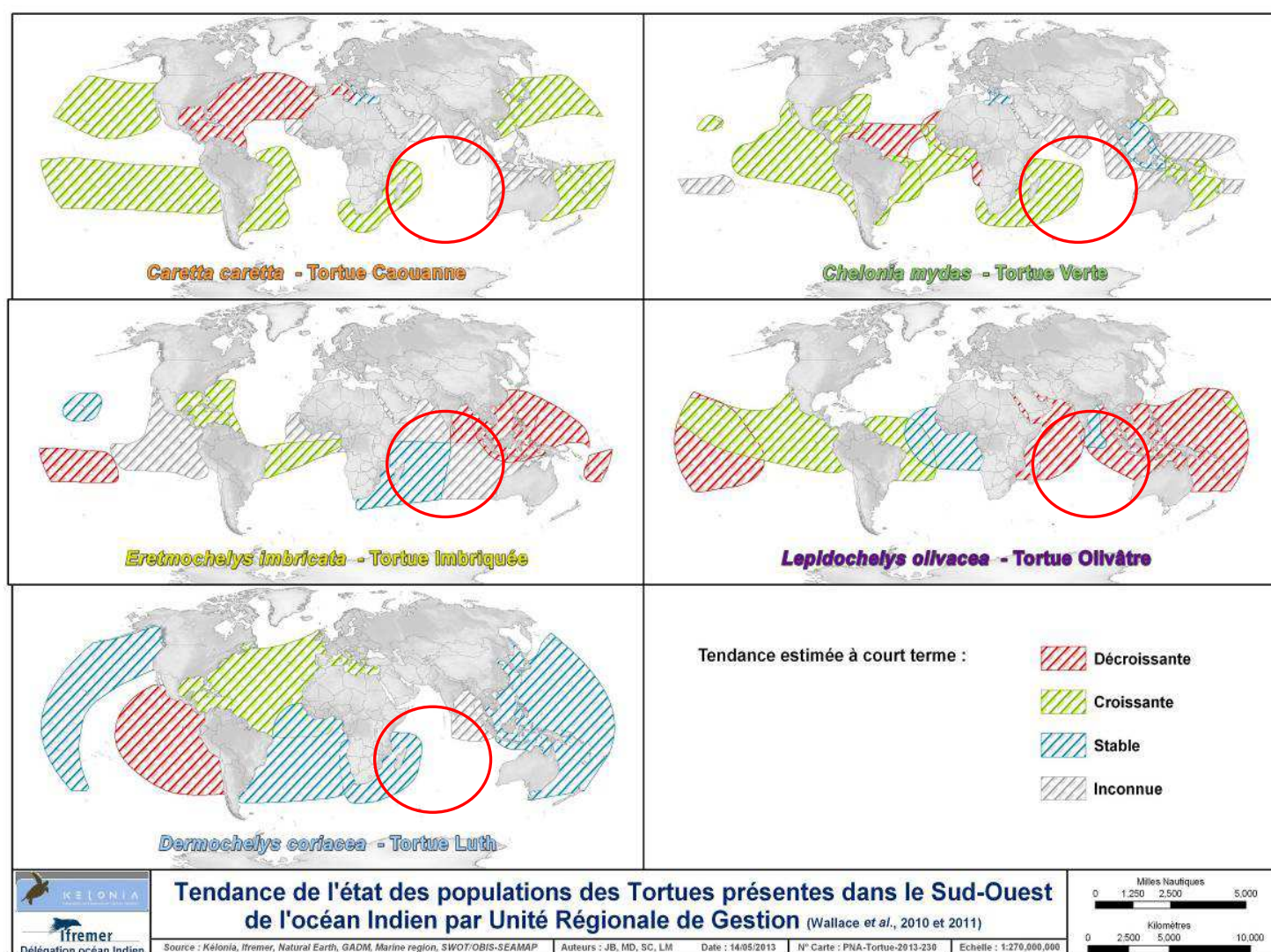
PARTIE COMMUNE - Version 9, août 2014

de gestion, à l'échelle mondiale voire régionale. Cette tendance se traduit selon 4 niveaux : inconnue, stable, croissante ou décroissante.

Ces tendances sont ainsi différentes suivant les espèces considérées dans le sud-ouest de l'océan Indien :

- ✓ Tortue verte : croissante,
- ✓ Tortue imbriquée : stable,
- ✓ Tortue caouanne : croissante,
- ✓ Tortue luth : stable,
- ✓ Tortue olivâtre : décroissante.

La carte ci-dessous présente cette synthèse.



Carte 17 : Tendance actuelle de l'état des populations des cinq espèces de tortues présentes dans le sud-ouest de l'océan Indien (Wallace et al., 2010 et 2011) (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)

ECHELLE LOCALE

En considérant les 3 zones d'études locales, il ressort aussi des variations d'abondance et de distribution des populations fréquentant les territoires français du sud-ouest de l'océan Indien. Ainsi, la tortue verte présente des populations plus importantes à Mayotte ou aux îles Eparses qu'à La Réunion.

Il apparaît également des niveaux de connaissance différents suivant les espèces et territoires considérés. En fonction des programmes de recherche, les connaissances portent principalement sur les tortues vertes et imbriquées, car ces espèces sont d'avantage inféodées au littoral durant certaines phases de leur cycle biologique (alimentation/reproduction). Les espèces plus pélagiques, comme la tortue luth, sont moins bien connues.

I.2.4.1. Mayotte

La tortue verte, *Chelonia mydas*

L'alimentation

Déjà signalée au XIX^{ème} siècle, Frazier évoque la présence en 1975 d'une population de tortues vertes immatures en phase de développement dans le lagon de Mayotte. Depuis 1994, des tortues vertes juvéniles et adultes sont observées toute l'année sur de nombreux herbiers marins, tels que celui de la baie de N'Gouja au sud de la Grande Terre ou dans le prolongement de la piste de l'aéroport sur Petite Terre (plages de Moya, Papani).

Les herbiers marins se répartissent de manière homogène autour de l'île et sont pour la plupart peu denses et plurispécifiques (Loricourt, 2005). Ils se composent de communautés de phanérogames unies par des relations spatiales, basées sur le gradient de profondeur, et des relations temporelles, basées sur les capacités de colonisation spécifique (Ballorain *et al.*, 2010). Les herbiers peu profonds (< 5m) couvrent une superficie approximative de 760 hectares (Loricourt, 2005), et offrent une diversité spécifique d'importance mondiale (Ballorain *et al.*, 2012). A l'exception des formations monospécifiques (*T. ciliatum*), l'ensemble des herbiers marins (plurispécifiques) et quelques algueraies (e.g. *Gracilaria salicornia*, *Acanthophora spicifera*, *Sargassum sp*, *Hypnea sp*) sont exploités par des populations mixtes de tortues vertes en phase d'alimentation ou de développement, comptant des juvéniles et des adultes mâles et femelles (Ciccione & Rolland, 2005 ; Ballorain, 2010). A l'échelle des herbiers, les individus font preuve d'une sélection alimentaire adaptée à leurs besoins et contraintes physiologiques : les juvéniles tendent à sélectionner soit les espèces végétales les plus digestes en bordure de plage, soit à l'image des adultes, les communautés de phanérogames plus denses et plus riches en biomasse (Ballorain *et al.*, 2010).

Le suivi individuel des tortues vertes en phase d'alimentation révèle une haute fidélité de l'espèce à un herbier marin sur un cycle pluriannuel et un fort attachement spatial à ce secteur (Taquet *et al.*, 2006 ; Ballorain, 2010). L'espèce se nourrit essentiellement de jour et se repose la nuit sur les récifs coralliens adjacents aux habitats nourriciers. Au cours d'un cycle de 24h sa phase d'alimentation, d'une moyenne de 11h, est fortement influencée par le marnage semi-diurne qui rythme l'accès aux herbiers (Ballorain *et al.*, 2013) : la consommation quotidienne des tortues vertes en herbes marines fraîches est estimée à près de 0,1 kg pour les juvéniles et sub-adultes et 3

kg pour les adultes (Ballorain, 2010).

Par sa pression d'herbivorie, la tortue verte possède un rôle fonctionnel reconnu dans la structure des communautés benthiques: une pression équilibrée favorisera le maintien de la biodiversité des herbiers marins plurispécifiques par la diminution des capacités compétitives des espèces consommées (Ballorain *et al.*, soumis). En ralentissant le parcours de colonisation de l'herbier par les phanérogames, les tortues vertes affectent la dynamique de la biodiversité associée et participent au bon fonctionnement de l'écosystème.

A ce jour, très peu d'informations sont disponibles sur le comportement migratoire des tortues vertes en phase d'alimentation à Mayotte. Seul un exemple est connu, celui d'une femelle baguée en phase de ponte sur la plage d'Itsamia à Mohéli (Comores) et suivie sur plusieurs années en phase d'alimentation dans le lagon de Mayotte (Ballorain, 2010). De même, au moins un cas de sédentarité est également recensé chez une femelle observée, sur plusieurs années, successivement en phase de reproduction et d'alimentation autour du littoral mahorais.



Figure 5 : Tortue verte en alimentation à Mayotte © K. Ballorain

Sites de développement ou d'alimentation

L'étendue des espaces naturels occupés par les tortues vertes et la difficulté d'accès à certaines zones nécessitent la mise en œuvre de moyens d'observations à plus large échelle. Dans ce contexte, l'intérêt des observations aériennes est démontré (Roos *et al.*, 2005). En septembre 2002, un premier recensement en ULM des tortues marines révèle une forte abondance d'individus sur les herbiers du récif frangeant de la Grande Terre (Ciccione *et al.*, 2002) : le secteur Ouest de la Grande-Terre offre 35% des zones totales d'herbiers (Loricourt, 2005) et correspond aux zones de plus grandes concentrations en tortues vertes (cf. Carte 18 ci-dessous). Depuis 2008, le recensement aérien de l'ensemble des tortues marines présentes sur les herbiers marins des récifs frangeants de Grande Terre, Petite Terre et l'Ilot M'tsamboro et des récifs barrières du complexe de la Passe en S et de la moitié Sud du Grand Récif Nord-Est, permet d'estimer la population du lagon de Mayotte à près de **2 000 individus** (Ballorain *et al.*, données non publiées). Ces données importantes, permettent de statuer Mayotte comme l'un des hotspots d'alimentation de la tortue verte dans la région.

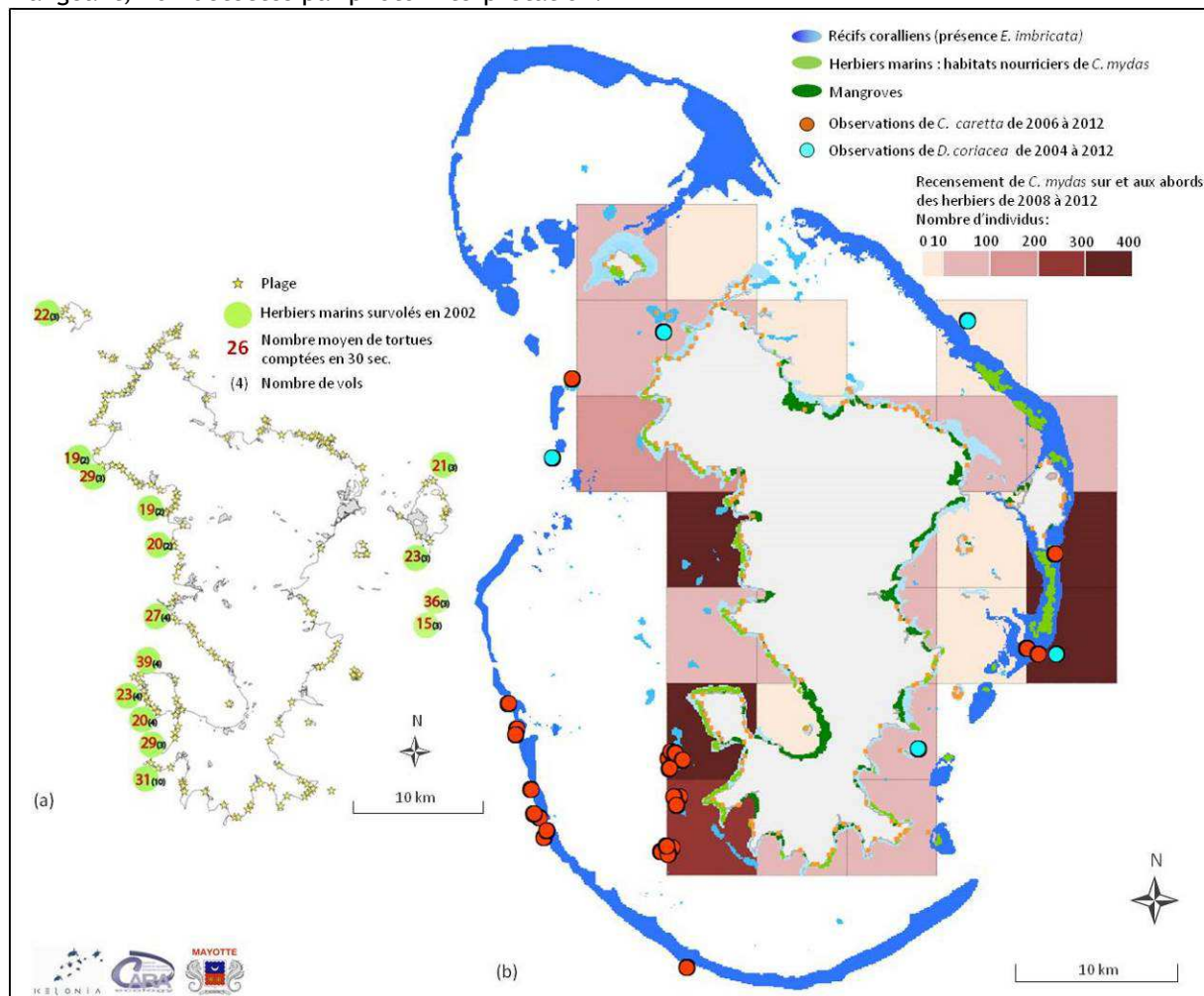
Par leur vitesse de déplacement beaucoup plus lente, le paramoteur ou l'autogyre sont utilisés pour réaliser des comptages exhaustifs sur les herbiers lorsque les conditions météorologiques sont

Plan national d'actions en faveur des tortues marines des territoires français de l'océan Indien

PARTIE COMMUNE - Version 9, août 2014

favorables, la densité de certains herbiers en tortues vertes peut atteindre 20.10^{-4} ind.m⁻². En 2012, le drone apparaît également comme une nouvelle méthode particulièrement appropriée aux recensements aériens des tortues marines présentes dans le lagon de Mayotte (Ballorain *et al.*, 2013, Wagner *et al.*, 2013).

En 2005, bien que la photo-interprétation de l'imagerie aérienne ait permis d'estimer la superficie des herbiers marins à 760 hectares (incertitude de 19% ; Loricourt, 2005), des relevés de terrain attestent la présence d'herbiers (et de tortues vertes) dans de nombreux autres secteurs du récif frangeant, non détectés par photo-interprétation.



Carte 18 : Distribution des tortues marines et de leurs habitats d'alimentation dans le lagon de Mayotte. a) Herbiers survolés en ULM et sélectionnés sur la présence de tortues vertes et l'uniformité du substrat facilitant l'observation (Ciccone *et al.*, 2003) ; b) Données issues de recensements ULM de tortues vertes (sur les récifs frangeants de Grande Terre, Petite Terre et l'Ilot M'tsamboro et des récifs barrières du complexe de la Passe en S et de la moitié Sud du Grand Récif Nord-Est) et d'observations opportunistes des autres espèces dont l'effort d'observation est lié à l'usage du lagon et aux secteurs de pêche. (CARA, Conseil Général de Mayotte, Les Yeux du Lagon)

La reproduction

Depuis une vingtaine d'années, plusieurs études ont montré l'importance des plages de Mayotte comme sites de ponte pour la tortue verte (Frazier, 1985 ; Fretey, 1994 ; Bourjea *et al.*, 2007a ; Quillard, 2012 ; Dalleau *et al.*, 2012). L'espèce s'y reproduit toute l'année. Le pic de ponte s'étend de mars à octobre et culmine en juin (Bourjea *et al.*, 2007a, Dalleau *et al.*, 2012). Les femelles nidifient sur des plages aux colorations variées (du sable corallien clair au sable basaltique noir),

dont la végétation de haut de plage est généralement constituée d'une formation supralittorale de haut d'estran à *Ipomoea pes-caprae* sub-sp. *brasiliensis* et *Sporobolus virginicus* et d'un cordon arbustif littoral à *Hibiscus tiliaceus*, *Cordia subcordata*, et *Thespesia populnea* (Boullet, 2005). En assurant le maintien du sable et en régulant l'échauffement lié au soleil, ces formations végétales jouent un rôle important dans le succès d'éclosion des nids. Sur les plages dont le sable est sombre, les femelles nidifient sous la végétation, où la température est plus favorable au succès reproducteur (Ciccione *et al.*, 2004).

Depuis 1994, près de 22 000 pontes ont été comptabilisées et près de 15 000 femelles ont été identifiées sur les plages de l'île par marquage à l'aide de bagues Monel (longueur courbe moyenne de la carapace de 107 cm - Quillard, en prep.).

L'estimation des paramètres biologiques des femelles reproductrices repose sur le suivi quasi-quotidien d'individus marqués de 1998 à 2005 sur un des principaux sites de ponte (Saziley). Ils sont similaires à ceux mesurés sur d'autres îles du sud-ouest de l'océan Indien (Frappier, 2006), à savoir une moyenne de 3 pontes par femelle au cours d'une même saison, un taux moyen du succès de ponte par individu de 0,77, un écart inter-ponte moyen de 12 à 14 jours et un écart inter-saison moyen de 3 ans (Bourjea *et al.*, 2007a). L'étude des conditions d'incubation des nids révèle un succès reproducteur plus faible en saison humide, et plus important en saison sèche, notamment sur sable clair (Ciccione *et al.*, 2004).

La fidélité au site de ponte est discutable à Mayotte puisque plus de 35 % des tortues marquées sur les plages de Saziley et Moya n'ont jamais été recapturées. Cela implique un probable changement de plage de ponte (Frappier 2006), ou un effort d'observation insuffisant ne permettant pas un suivi exhaustif des femelles nidifiantes. Cette alternance de plages peut se produire au cours d'une même saison de ponte sur différentes plages de l'île, ou entre différentes saisons (entre les Seychelles et les Comores ; Quillard, en prep.). Par ailleurs, le déploiement de balises Argos sur des femelles au cours de leur saison de nidification montre que celles-ci peuvent momentanément quitter le lagon de Mayotte entre deux pontes successives (Roos *et al.* 1998, Dalleau en prep.).

Sites de reproduction

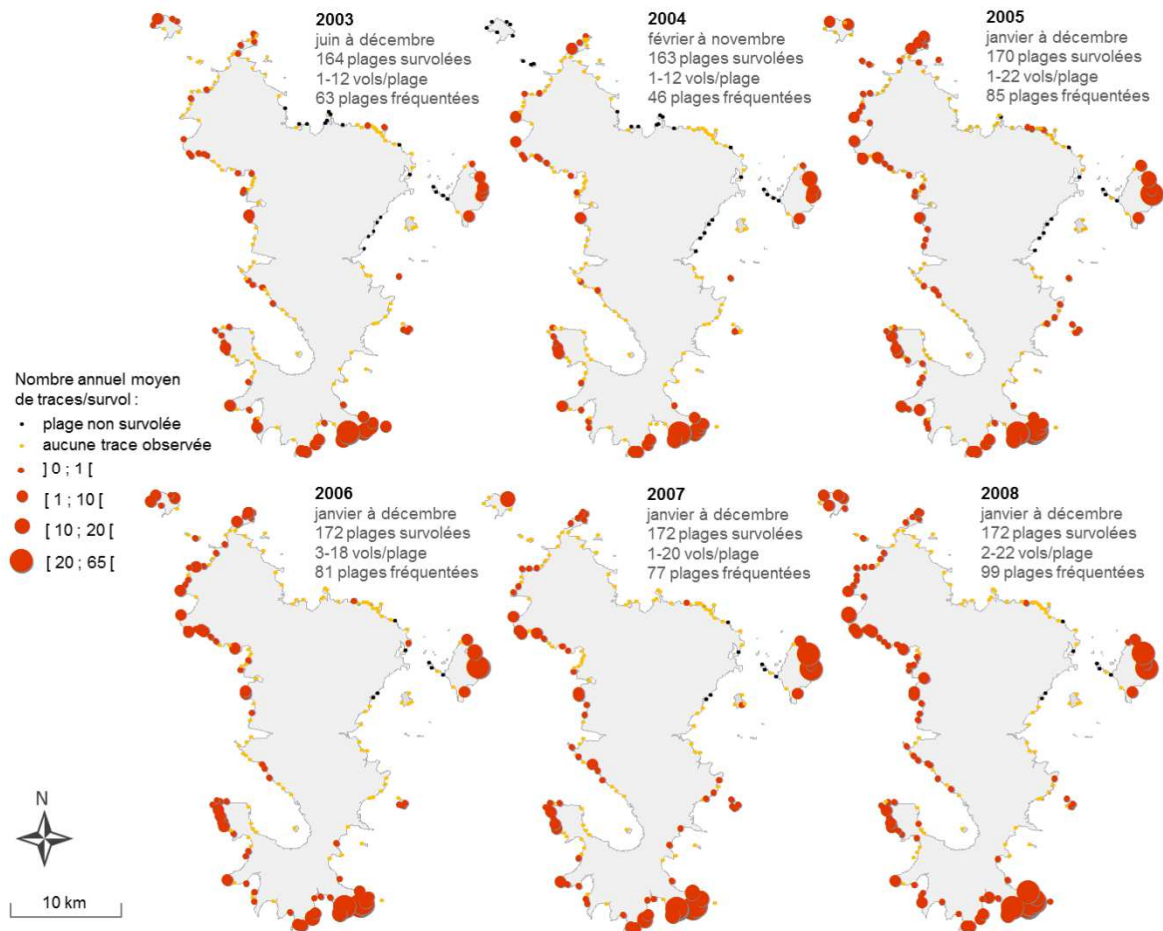
Le comptage de traces de montée à terre des tortues femelles est un indice d'abondance couramment utilisé pour l'estimation des populations de femelles nidifiantes. De premiers recensements ponctuels débutent à Mayotte en 1975 (Frazier, 1975). De 1993 à 1997, les comptages de traces sur divers sites de ponte sont réalisés occasionnellement, puis quotidiennement à partir de 1998 (Grande Saziley et Moya 1 & 2). Dès 2003, les recensements aériens en ULM permettent d'augmenter les capacités d'échantillonnage à l'ensemble des plages de l'île et révèlent une distribution relativement stable des sites de pontes jusqu'en 2008 (cf. carte 19). Parmi les 200 plages recensées à Mayotte, 135 ont été fréquentées par les tortues vertes depuis 2003 (Ciccione *et al.*, 2004 ; Quillard & Ciccione, 2005 ; Quillard, 2012 ; cf. Carte 19) : près d'un quart des traces comptabilisées sont observées sur les trois plages quotidiennement surveillées par les agents du Conseil Général : Grande Saziley, Moya 1 & 2 (cf. Carte 20).

Ces résultats confirment que :

- ✓ Les plages surveillées (Direction de l'Environnement et du Développement Durable / Conseil Général de Mayotte) figurent parmi les sites majeurs de ponte de la tortue verte,
- ✓ Les mesures de conservation engagées ont un effet positif sur la fréquentation des plages par les tortues marines.

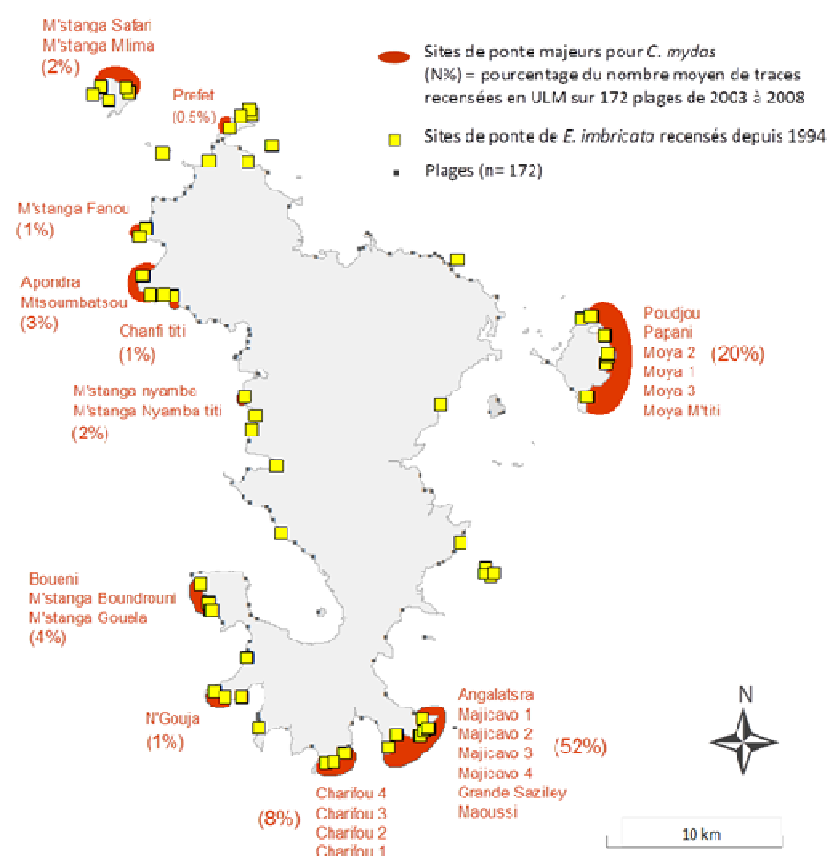
Toutefois, l'évolution du nombre de plages fréquentées sur l'île et du nombre moyen de traces comptabilisées doit être interprétée avec précaution. La reproduction des tortues marines étant caractérisée par des variations intra-annuelles (pic de ponte en juin) et interannuelles (succession d'années à forte et à faible fréquentation ; Figure 6), seul un protocole de recensement standardisé

sur le long terme pourra révéler l'évolution de la distribution spatio-temporelle des plages de ponte de l'île (NB : à l'échelle d'une seule génération, les mahorais auraient constaté la disparition des tortues sur des plages réputées fréquentées depuis toujours : Mtzamboro, Sada, Badamiers, Sohoa, Nyambadao, Sakouli, Musicale plage, Dzona plage).



Carte 19 : fréquentation des plages de Mayotte par les tortues marines, de 2003 à 2008. Estimations établies à partir de recensements aériens (ULM) des traces de tortues marines sur les plages, pour lesquelles le nombre de survols par année est variable ; le nombre de survols de chaque plage étant dépendant des conditions météorologiques. (D'après les données de Kélonia, Conseil Général de Mayotte)

Notons que l'exposition au soleil des plages de Petite-Terre lors des survols ULM affecte le comptage et conduit à une sous-estimation du nombre de traces de tortues marines.



Carte 20 : Sites de ponte des tortues vertes (*C. mydas*) et imbriquées (*E. imbricata*) identifiés comme prioritaires pour la conservation des deux espèces de tortues marines nidifiant à Mayotte (Compilation des données : Fretey 1997, Ciccione et al. 2003, Quillard & Ciccione 2005, Quillard & Ciccione 2007, PAGE 2012, Quillard en prep.).

Notons que l'exposition au soleil des plages de Petite-Terre lors des survols ULM affecte le comptage et conduit à une sous-estimation du nombre de traces de tortues marines.

Entre 1998 et 2005, l'état de la population reproductrice est qualifié de stable et sa taille estimée à plus de 3 000 femelles/an, dont ~1 500 femelles/an sur 6 plages du site de Saziley (Maoussi à Majicavo 1 ; Bourjea et al., 2007a, figure 6).

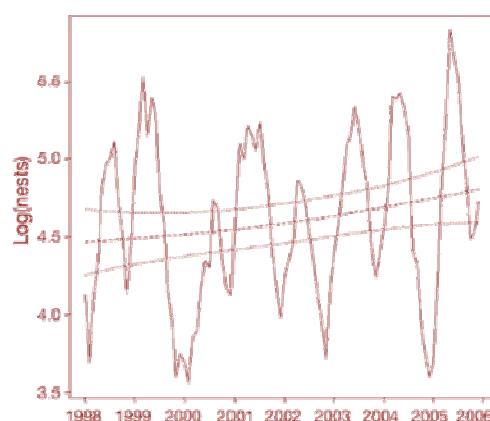


Figure 6 : Série temporelle d'abondance de pontes de tortues vertes recensées sur la plage de Grande Saziley à Mayotte de 1998 à 2005 (Bourjea et al., 2007a) (trait plein : abondance de pontes ; trait discontinu central : tendance de l'abondance des pontes ; traits discontinus supérieur et inférieur: région de confiance bayésienne de niveau 95%)

Plan national d'actions en faveur des tortues marines des territoires français de l'océan Indien

PARTIE COMMUNE - Version 9, août 2014

La tortue imbriquée, *Eretmochelys imbricata*

L'alimentation

Des tortues imbriquées juvéniles et adultes, mâles et femelles, sont observées toute l'année dans les eaux de Mayotte (40 à 79 cm de longueur courbe de carapace). Leurs habitats nourriciers préférentiels sont les récifs coralliens (barrières, internes et frangeants), et dans une moindre mesure, les herbiers marins et les mangroves. Leur régime alimentaire semble essentiellement composé d'algues (e.g. *Gracilaria salicornia*, *Acanthophora spicifera*, *Hypnea sp.*, *Dyctiota sp.*), d'éponges, de calamars et de coraux.

Sites de développement ou d'alimentation

La présence de tortues imbriquées, adultes et immatures, dans les eaux du lagon est rapportée depuis une vingtaine d'années (Frazier, 1985). Depuis 2003, l'espèce est décrite en phase d'alimentation (Ballorain, 2003 ; Ciccione *et al.*, 2003 ; Ciccione, 2004 ; Ciccione & Rolland, 2005 ; Quillard & Ciccione, 2007) : chaque année, des adultes mâles et femelles et des juvéniles sont régulièrement observés sur les récifs barrières, internes et frangeants de l'île et des îlots (dont les îlots Gombé N'droumé, Handréma, M'tsomboma, M'tsamboro, M'Bouzi, Bamabo ouest, Chissoua M'titi) et les herbiers marins.

Depuis 2003, près de 70 individus juvéniles, mâles et femelles, ont été identifiés dans le lagon par bague Monel ou photo-identification, toutefois, aucun recensement des tortues imbriquées en phase d'alimentation n'a encore été réalisé à l'échelle de l'île.

La reproduction

L'espèce est observée en phase de nidification sur des plages aux colorations variées (du sable corallien clair au sable basaltique noir), entre fin août et mai, de jour ou de nuit (Quillard, en prep.).

Depuis 1994, une centaine de tortues imbriquées a été identifiée sur les plages de l'île par marquage (à l'aide de bagues Monel), ce qui ne permet pas d'évaluer le nombre d'individus fréquentant les eaux et plages mahoraises. Compte tenu du faible échantillon d'individus capturés (1% des tortues marines marquées), les paramètres biologiques de la population ne sont pas estimés.

Sites de reproduction

Des pontes de tortues imbriquées sont recensées depuis 1980 sur les plages de Mayotte, dont 63 sont répertoriées comme site de ponte depuis 1994 (Frazier 1980, Fretey 1997, Quillard & Ciccione 2007, Quillard en prep.) (cf. Carte 20). Toutefois, bien que certains sites soient connus, l'inventaire complet n'est pas encore réalisé.

La collecte des données est également trop irrégulière pour dresser la tendance de la fréquentation des sites connus par l'espèce, du fait de l'irrégularité des montées des tortues imbriquées au cours de l'année ne facilite pas l'inventaire, et des recensements aériens des traces de montées de tortues marines sur les plages ne permettent pas de différencier les espèces.

Les autres espèces : tortue caouanne (*Caretta caretta*), tortue luth (*Dermochelys coriacea*), tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*)

Ces espèces n'ont jamais été observées en phase de reproduction à Mayotte. Elles semblent fréquentées les eaux de l'île pour s'alimenter.

Des tortues caouannes adultes (mâles et femelles) sont rencontrées de manière isolée sur les récifs barrières et internes du lagon, et dans les eaux plus océaniques, sans qu'aucune observation ne rapporte de comportement de nourrissage. Grâce à une campagne d'information axée sur la reconnaissance de cette espèce, celle-ci est observée depuis 2006 dans les eaux mahoraises.

Des tortues luths adultes sont observées de manière isolée depuis 1997 aux abords des passes, dans le lagon ou dans les eaux du large. Elles sont fréquemment victimes de la pêche accidentelle par des palangriers dont les lignes sont appâtées au calamar. Ces observations sont enregistrées depuis 2002.

Une seule tortue olivâtre adulte a été observée, victime d'une capture accidentelle à la palangrotte en 2008, attirée par une ligne appâtée au calamar.

- Les observations sont trop rares pour discuter de l'évolution de l'abondance et de la distribution pour ces trois espèces *C. caretta*, *D. coriacea*, *L. olivacea*.

Evolution des effectifs de populations

Tableau 6 : Evolution des effectifs des tortues marines nidifiant à Mayotte

Espèce	Effectifs actuels	Evolution du XVIIe au XIXe	Evolution au cours du XXe	Evolution depuis 2000
<i>Chelonia mydas</i>	Important	Inconnu	inconnu (donnée depuis 1994)	Légère augmentation
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Moyen à faible	Inconnu	Inconnu	Inconnu

Tableau 7 : Evolution des effectifs des tortues marines s'alimentant à Mayotte

Espèce	Effectifs actuels	localisation	stade	Evolution du XVII au XIX	Evolution au cours du XX	Evolution depuis 2000
<i>Chelonia mydas</i>	Important	Lagon (récifs frangeants et barrières) et ZEE	Grands juvéniles (40cm) à adultes	Inconnu	Augmentation	inconnu
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Moyen	Lagon (récifs frangeants et barrières) et ZEE	Grands juvéniles (40cm) à adultes	Inconnu	inconnu	inconnu
<i>Caretta caretta</i>	Faible	Lagon (récifs frangeants et barrières) et ZEE	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Très faible	ZEE hors lagon	inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu
<i>Dermochelys coriacea</i>	Très faible	ZEE (dont) lagon	Adulte	Inconnu	Inconnu	Inconnu

I.2.4.2. La Réunion

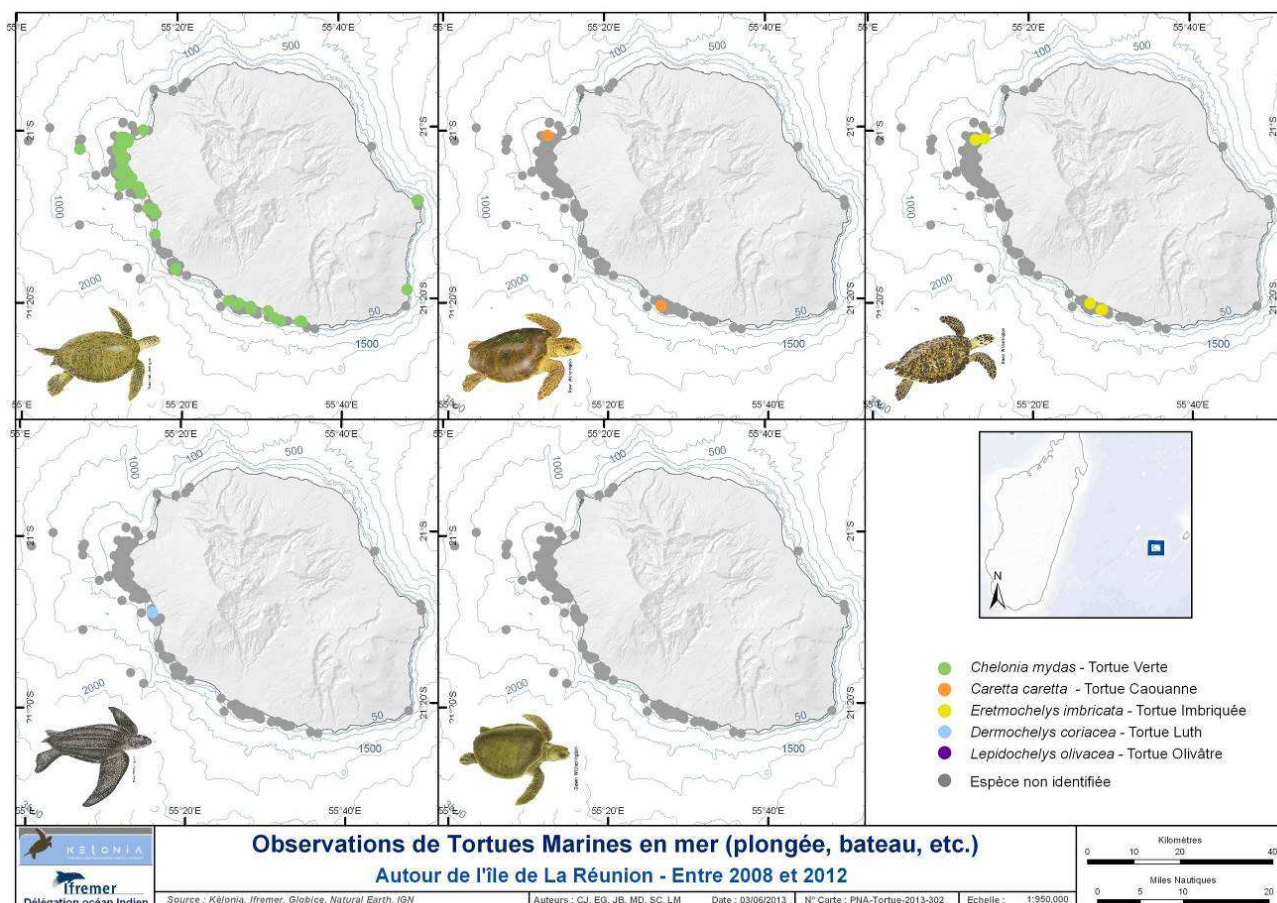
La tortue verte, *Chelonia mydas*

L'alimentation

A La Réunion, les tortues vertes se nourrissent d'algues rouges et de phanérogames qu'elles trouvent sur les habitats des littoraux rocheux et coralliens de l'île.

Sites de développement ou d'alimentation

La tortue verte est l'espèce la plus abondamment observée lors des suivis côtiers. Les suivi ULM depuis 1996 (Sauvignet *et al.*, 2000 ; Jean *et al.*, 2010a), et le programme de photo-identification depuis 2002 (Jean *et al.*, 2010b ; Chassagneux *et al.*, accepted) montre une population de tortue verte immature est présente le long des tombants coralliens, notamment dans la zone ouest de l'île (cf. Carte 21). Les zones lagonnaires de l'Ouest sont notamment fréquentées par les tortues la nuit pour se nourrir ou se reposer.

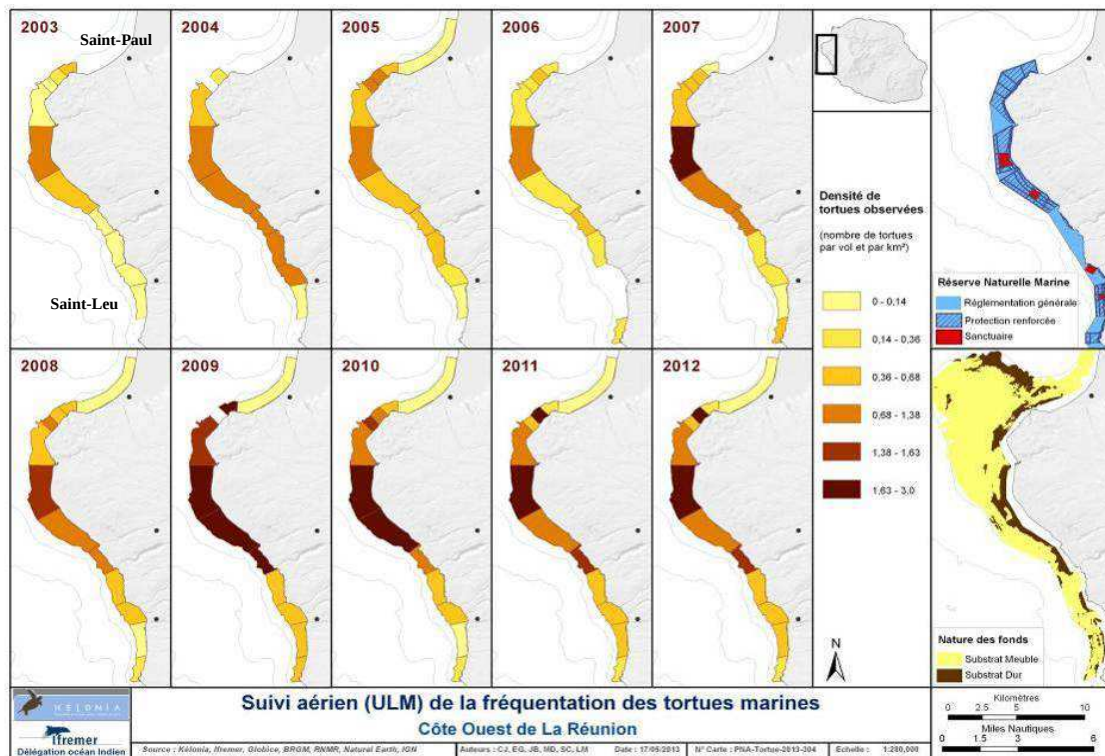


Carte 21 : Bilan des observations de tortues marines à La Réunion (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, Globice, IGN)

La population connue semble faible sur ces habitats d'alimentation mais les suivis aérien menés entre 2003 et 2009 montre un accroissement significatif des effectifs sur la côte Ouest (Jean *et al.*,

2010a ; Ciccione, 2009 comm. pers. ; cf. Carte 22). Avec l'accroissement de cette population, il s'observe la recolonisation d'habitats abandonnés ainsi le programme de photo-identification a permis d'identifier plus de 250 spécimens.

Ce recrutement régulier s'explique par le fait que le nombre de sites de ponte dans le sud-ouest de l'océan Indien est important et accueille une abondance significative de reproducteurs (tendances considérées comme «stables» ou en «croissance»).



Carte 22 : Répartition spatiale des tortues marines à La Réunion par suivi aérien (ULM) entre Saint-Paul et Saint-Leu (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, Globice, IGN, BRGM, RNMR)

La reproduction

La tortue verte est la seule espèce qui se reproduit à La Réunion (Ciccione & Bourjea, 2006) mais le nombre de femelles reste extrêmement faible avec 1 femelle en moyenne par an depuis 2004. Les pontes ont lieu entre janvier et mars sur les plages de sable blanc, et de juillet à octobre sur les plages de sable gris, mais ne concerne qu'un nombre très réduit de femelles. Au total, 5 femelles ont été marquées depuis 2004 (et aucune n'a fait l'objet de relecture). Les migrations post-reproduction n'ont pas encore pu être mises en évidence, les suivis mis en place s'étant révélés infructueux, 2 balises Argos posées sur des femelles en ponte ont cessé d'émettre sans que les tortues aient quitté les eaux réunionnaises.

Sans que ces données soient réellement valorisables, leur analyse semble indiquer que la zone d'alimentation de ces tortues pourrait être également à La Réunion (cas similaires observés à Hawaii et à Mayotte).

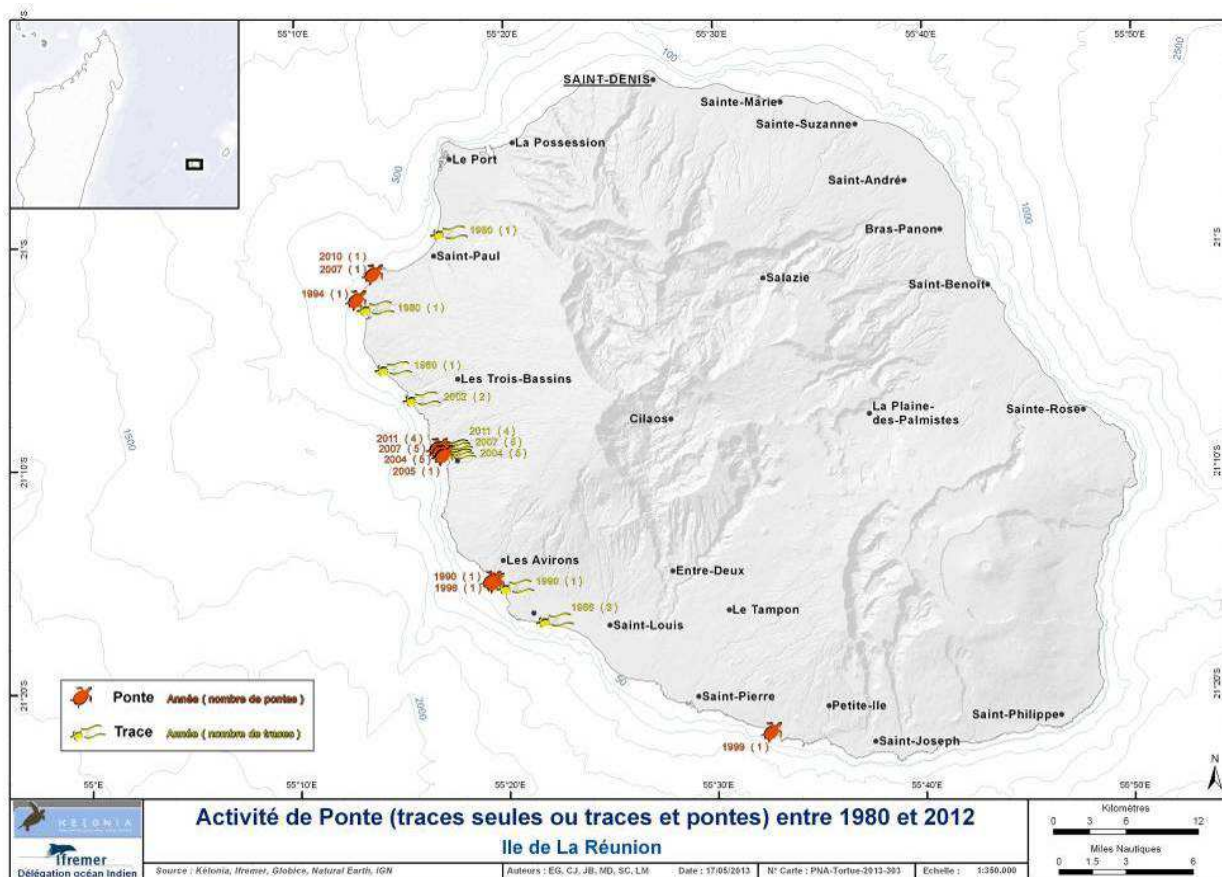
Site de reproduction

Alors que les traces de ponte étaient exceptionnelles à la fin du XX^{ème} siècle, 27 traces et 21 nids de tortue verte ont été recensés entre 2004 et 2012 sur 5 plages (Ciccione, 2013, données non

Plan national d'actions en faveur des tortues marines des territoires français de l'océan Indien

PARTIE COMMUNE - Version 9, août 2014

publiées ; cf. Carte 23).



Carte 23 : Activité de ponte (traces seules ou traces et pontes) entre 1980 et 2012 à La Réunion (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, Globice, IGN)

A La Réunion, la population reproductrice est extrêmement faible et vulnérable. Au faible nombre de femelles (moins de 3), s'ajoute un nombre très réduit de site favorable pour la ponte, du fait notamment d'une urbanisation importante et des activités humaines constatées sur les plages.

La tortue imbriquée, *Eretmochelys imbricata*

L'alimentation

Très peu de données sur l'alimentation des tortues imbriquées à La Réunion sont actuellement disponibles. Elles se nourrissent principalement sur les récifs frangeants de coraux mous et d'éponges.

Sites de développement et d'alimentation

A La Réunion, bien que moins nombreuses que les tortues vertes, les tortues imbriquées juvéniles sont observées régulièrement sur le littoral où elles partagent les mêmes habitats de développement que les tortues vertes (Jean *et al.*, 2010b ; Chassagneux *et al.*, accepted), alors que les spécimens adultes restent rares. Les sites les plus fréquentés par cette espèce sont situés au niveau de deux zones littorales :

- ✓ Dans l'Ouest, du Cap La Houssaye à Saint Paul,
- ✓ Dans l'Est, sur la zone littorale de Sainte Rose.

Plan national d'actions en faveur des tortues marines des territoires français de l'océan Indien
PARTIE COMMUNE - Version 9, août 2014

Elle s'observe en phase d'alimentation, où quelques individus sont régulièrement observés. Alors que sa population réunionnaise semblait diminuer durant le siècle dernier, il semble qu'une légère augmentation apparaît depuis le début des années 2000.

La reproduction

Aucune ponte de tortue imbriquée n'a encore été recensée à La Réunion.

Les autres espèces : tortue caouanne (*Caretta caretta*), tortue luth (*Dermochelys coriacea*), tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*)

Les autres espèces n'ont jamais été observées en phase de reproduction à La Réunion. Elles semblent fréquentées les eaux de l'île pour s'alimenter.

Les tortues caouannes ne sont observées que très exceptionnellement près des côtes de La Réunion (individus de quelques centaines de grammes), elles sont principalement présentes au large. Des spécimens plus gros (17 à 50 kg) sont parfois capturés accidentellement par les palangriers réunionnais (Ciccione & Bourjea, 2010). Les suivis Argos des spécimens relâchés après soins montrent qu'il s'agit de stade pélagique, probablement en transit dans la région, ayant une aire de répartition très vaste allant du Sud au Nord de l'océan Indien (Dalleau *et al.*, en prép.).

Des juvéniles de tortues olivâtres sont parfois capturés accidentellement dans les eaux réunionnaises, et de manière générale, ils ne sont que très rarement observés (spécimen de 12 à 20 kg). Moins de 3 individus par an sont récupérés par le centre de soins de La Réunion. Aucune étude n'a encore été lancée sur cette espèce à La Réunion.

Aucune étude n'a encore été lancée sur cette espèce à La Réunion, si ce n'est un suivi Argos en cours depuis mai 2013.

Aucune observation de tortue luth n'a jamais été confirmée dans les eaux côtières de La Réunion, et les observations en pleine mer par les pêcheurs restent rares. Les tortus luths sont parfois victimes de pêche accidentelle au large de La Réunion. En effet, elles ont tendance à s'emmêler dans la ligne mère des palangres dérivantes. La taille des tortues ne permet pas de les remonter à bord et de les diriger vers le centre de soins de La Réunion. Aucune étude n'a été lancée sur cette espèce à La Réunion.

De manière générale, les données sont insuffisantes pour établir un diagnostic synthétique pour ces trois espèces à La Réunion.

Evolution des effectifs de populations

Même si le déclin des tortues marines à La Réunion n'est pas précisément quantifié, les observations et témoignages des siècles précédents démontrent que la baisse des effectifs a été très forte et rapide au vu de la forte exploitation des tortues à cette époque. La légère inversion de cette tendance est due aux changements de législation offrant une protection intégrale des tortues marines à partir des années 1980 dont on constate aujourd'hui les effets. Ces évolutions d'effectifs sont résumées dans les tableaux 8 et 9 suivants. Il subsiste néanmoins un grand manque d'information sur les trois espèces (*C. caretta*, *L. olivacea* et *D. coriacea*) qui restent aux large des côtes pour qui il est impossible d'évaluer ces tendances évolutives.

Tableau 8 : Evolution des effectifs des tortues marines nidifiant à La Réunion

Espèce	Effectifs actuels	Evolution du XVIIe au XIXe	Evolution au cours du XXe	Evolution depuis 2000
<i>Chelonia mydas</i>	Très faible	Très forte diminution	Diminution	Légère augmentation

Tableau 9 : Evolution des effectifs des tortues marines s'alimentant à La Réunion

Espèce	Effectifs actuels	localisation	stade	Evolution du XVIIe au XIXe	Evolution au cours du XXe	Evolution depuis 2000
<i>Chelonia mydas</i>	Faible/résiduel	Zone littorale	Grands juvéniles (40cm) à adultes	Très forte diminution	Diminution	Augmentation
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Faible	Zone Littorale	Grands juvéniles (40cm) à adultes	Inconnu	Diminution	Légère augmentation
<i>Caretta caretta</i>	Inconnu	Au large	Sub-adultes	Inconnu	Inconnu	Inconnu
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Inconnu	Au large	Sub-adultes	Inconnu	Inconnu	Inconnu
<i>Dermochelys coriacea</i>	Inconnu	Au large	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu

1.2.4.3. Iles Eparses

La tortue verte, *Chelonia mydas*

L'alimentation

Aucune information n'est disponible à ce jour sur l'alimentation des tortues vertes à Tromelin (Bourjea *et al.*, 2011).

D'importants herbiers de phanérogames marines sont présents aux Glorieuses, mais essentiellement constitués de *Thalassodendron ciliatum*.

Des taches d'herbiers composés des espèces habituellement consommées par les tortues vertes ont également été observées dans le lagon de Juan de Nova, mais leur abondance est extrêmement faible et aucune observation de tortue verte adulte en phase d'alimentation n'a été faite dans ces îles (Bourjea *et al.*, 2011). En revanche, des tortues vertes immatures ont été observées broutant des algues sur le récif à marée basse en zone de déferlement des vagues (Bourjea *et al.*, 2010).

Enfin, les herbiers présents dans la mangrove d'Europa sont composés d'une espèce dominante, *Halophila ovalis*, ainsi que d'*Halodule uninervis*, de *Thalassia sp.* et de *Cymodocea rotundata*. Ces herbiers présentent un taux de recouvrement < 5 % et occasionnellement de l'ordre de 5-25 % (Bourjea *et al.*, 2006, in Bourjea *et al.*, 2011). Cependant, les tortues vertes adultes ne fréquentent pas ces herbiers (Bourjea *et al.*, 2011).

Sites de développement et d'alimentation

Les tortues vertes immatures restent plusieurs années dans les lagons et mangroves des Glorieuses, de Juan de Nova et d'Europa, constituant des habitats de développement pour cette espèce ((Ciccione, 2005 ; Bourjea *et al.*, 2007c, Bourjea & Benhamou 2008, Bourjea *et al.*, 2009a), in Bourjea *et al.*, 2011). Ceux-ci sont d'une grande valeur, puisque les menaces d'origine anthropique y sont quasiment nulles.

A défaut d'observation d'animaux en phase de nourrissage, on peut penser que les adultes de tortues vertes présentes dans les îles Éparses sont donc essentiellement des individus en reproduction et que leurs aires de nourrissage se situent en dehors de ces îles. L'acquisition de connaissances précises sur les sites d'alimentation des tortues se reproduisant dans les îles Éparses, notamment au travers de programme étudiant les migrations de ces dernières (e.g. DYMITILE), est donc primordiale pour mettre en place des réseaux de protection pertinents intégrant l'ensemble des cycles biologiques de l'espèce.

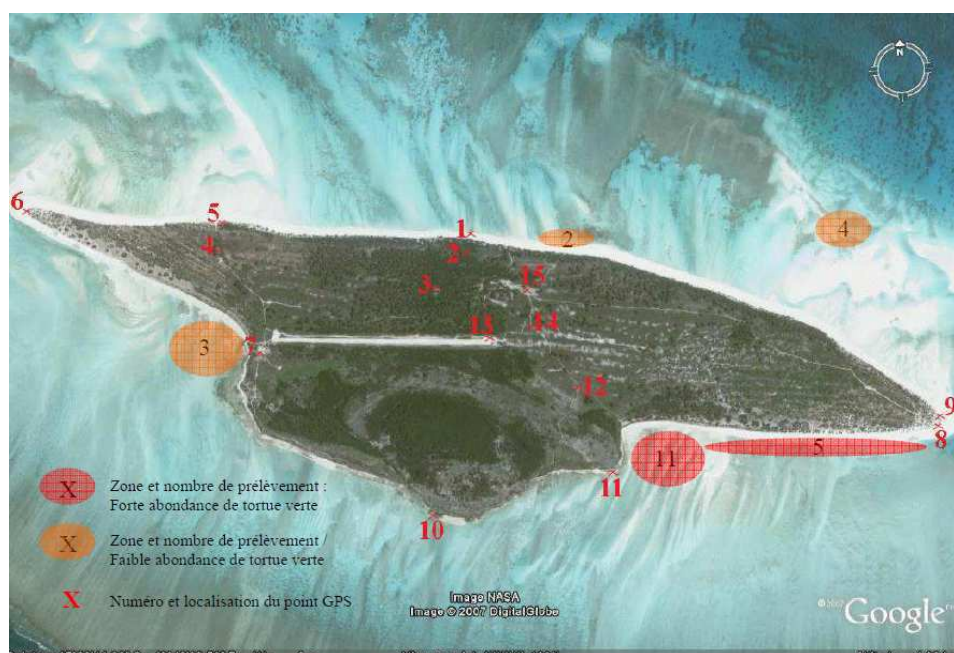
Les habitats de développement majeurs des tortues vertes immatures ont été cartographiés par l'Ifremer et Kélonia en 2010 sur l'île de Grande Glorieuse et sont représentés sur la Carte 24 ci-après.



Carte 24 : Habitats de développement des tortues vertes immatures à l'île de Grande Glorieuse (Ifremer, Kélonia)

Le lagon de Juan de Nova est un habitat important de développement pour les tortues vertes immatures qui y trouvent à la fois nourriture et sécurité contre les prédateurs du tombant (Bourjea *et al.*, 2007c). Pour autant, ils n'ont pas observé une abondance homogène tout autour de l'île. Ainsi, ils ont pu mettre en lumière une zone d'abondance élevée, sur la côte sud-est de l'île, entre la pointe Est et le bouclier Sud (cf. Carte 25; Bourjea *et al.*, 2007c). En effet, 16 parmi 22 tortues capturées l'ont été dans la zone sud-est précédemment décrite (zones 11 et 5 de la Carte 25; Bourjea *et al.*, 2007c). En 2010, une nouvelle mission a pu confirmer une plus forte abondance de tortues immatures sur la côte Sud de l'île que sur la côte Nord (cf. Carte 26; Bourjea *et al.*, 2010). Il est à noter que la mission de 2007 ne traite que des tortues vertes, tandis que la mission de 2010

traite également des tortues imbriquées.



Carte 25 : Point de capture des tortues immatures vrte et imbriquées à Juan de Nova (Bourjea et al., 2010)

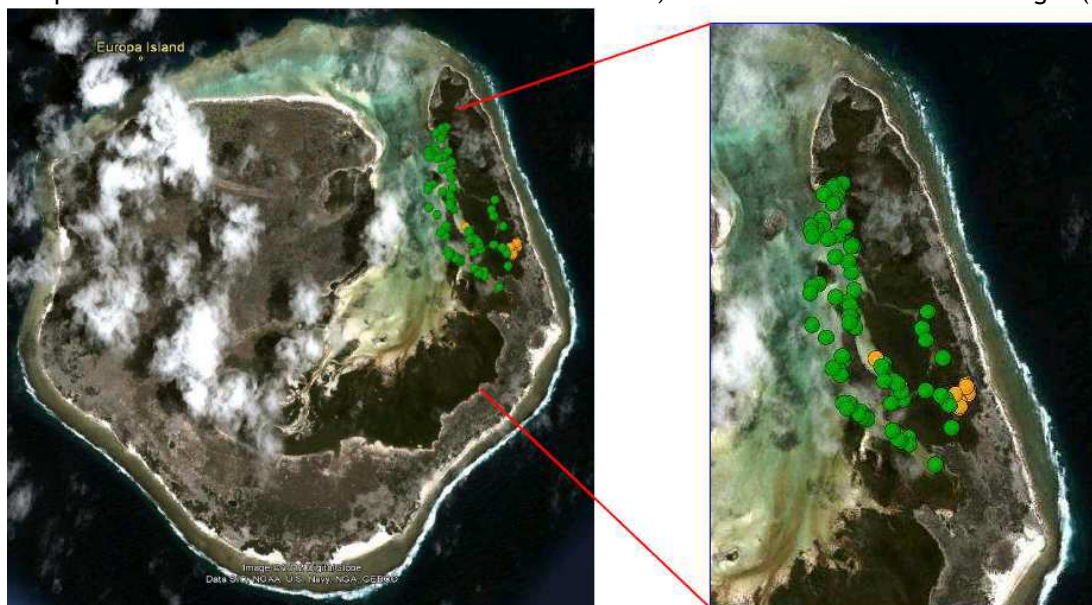


Carte 26 : Localisation (épingles jaunes) des captures des tortues immatures vertes et imbriquées à Juan de Nova (Bourjea et al., 2010)

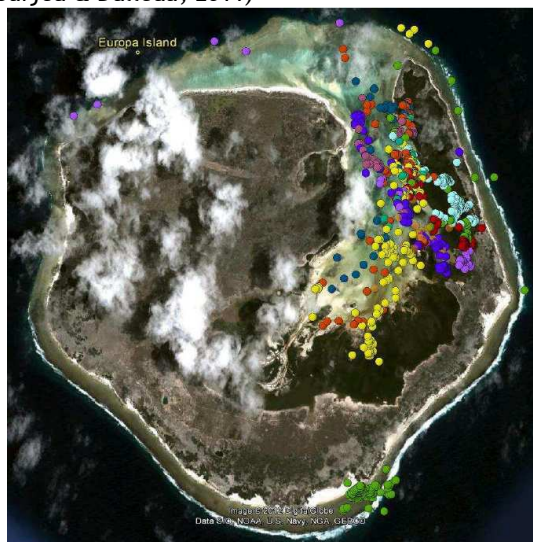
En 2011, le projet DYMITILE (Ifremer, Kélonia, CNRS) a permis d'étudier les tortues immatures dans la mangrove d'Europa. Ainsi, 84 tortues vertes et 14 tortues imbriquées, toutes immatures, ont été étudiées (capture, mesure, identification et analyses génétiques/isotopiques) avant d'être relâchées au point de capture (cf. Carte 27; Bourjea & Dalleau, 2011). Afin de mieux comprendre le comportement et la dynamique spatiale des immatures de tortues vertes dans la mangrove d'Europa, 11 tortues vertes immatures ont été équipées d'une balise Argos-GPS permettant une

géolocalisation précise des individus (Bourjea & Dalleau, 2011). Une première analyse des données montre que la majorité des tortues vertes immatures restent dans la mangrove sans toutefois rester fidèle à des sites particuliers (cf. Carte 28; Bourjea & Dalleau, 2011).

Cependant, les herbiers de phanérogames, source de nourriture pour les tortues vertes immatures, sont peu abondants dans la mangrove et représentent donc un habitat d'alimentation moins intéressant (Bourjea & Dalleau, 2011), ce qui contraint les tortues à rechercher de nouveaux habitats plus favorables une fois atteint une certaine taille, comme le montre les suivis Argos (GPS).



Carte 27 : Localisation des captures de tortues vertes (points verts) et imbriquées (points oranges) immatures dans la mangrove d'Europa. (Bourjea & Dalleau, 2011)



Carte 28 : Points GPS des tortues vertes immatures équipées de balises Argos-GPS (chaque couleur représente une tortue différente) (Bourjea et Dalleau, 2011)

La reproduction

Les adultes viennent essentiellement dans les îles Éparses pour se reproduire. En terme de saisonnalité, il est à noter que les tortues vertes viennent pondre dans ces îles tout au long de l'année, avec tout de même un pic de ponte marqué durant l'été austral à Tromelin (Le Gall *et al.*, 1986 ; Le Gall, 1988) et Europa (de novembre à mars), et un pic de ponte moins marqué durant

Plan national d'actions en faveur des tortues marines des territoires français de l'océan Indien

PARTIE COMMUNE - Version 9, août 2014

l'hiver austral aux Glorieuses (de février à août) (Lauret *et al.*, 2007 ; Dalleau *et al.*, 2012).

Autre constat, le nombre annuel de femelles pondeuses est en hausse depuis les années 1980, à l'exception de Tromelin, où les causes d'une réduction du nombre de traces ne sont pas clairement connues (Lauret *et al.*, 2007). Enfin, en termes d'abondance, il est à noter que Juan de Nova semble encore souffrir des activités passées, tandis que les Glorieuses ont un taux de croissance indiquant une population en reconstruction. Quant à Europa, elle est le site de ponte des tortues vertes le plus important de l'océan Indien.

Sites de reproduction

A Tromelin, deux études datant de la fin des 1980 ont permis d'estimer la population de tortues vertes en ponte entre **850 et 1 100 individus** en 1986 pour une production de 150 000 à 300 000 nouveau-nés par an 1980 ((Le Gall *et al.*, 1986 ; Le Gall 1988), in Bourjea *et al.*, 2011). Un suivi journalier du nombre de traces (défini par Le Gall) y est réalisé depuis mars 1986 sur l'ensemble des plages accessibles par les tortues (Lauret-Stepler *et al.* 2007, in Bourjea *et al.*, 2011). Depuis 1987, ce suivi a permis de mettre en évidence une réduction du nombre de traces de -1,6% par an entre 1987 et 2006 (Figure 7; Lauret-Stepler *et al.*, 2007, in Bourjea *et al.*, 2011). L'étude des paramètres de reproduction depuis 2008 permettra de déterminer si la réduction du nombre de traces correspond à une diminution de femelles ou à la variation des paramètres de reproduction (Bourjea *et al.*, 2011).

L'archipel des Glorieuses accueille des tortues vertes et imbriquées en ponte sur l'île du Lys et sur la Grande Glorieuse, cette dernière étant la plus fréquentée. Le suivi des traces effectué depuis 1987 ne permet pas d'évaluer l'évolution de la reproduction par espèce car les observations de tortue imbriquée pondant sur cette île ont été extrêmement rares (Bourjea *et al.*, 2011). Les deux espèces sont donc confondues dans un suivi unique. Depuis 1987, sur un linéaire représentant 35 % des plages, un suivi journalier du nombre de traces a permis d'établir que les tortues pondent toute l'année, avec un pic peu marqué s'étalant de février à août³ (Lauret-Stepler *et al.*, 2007, in Bourjea *et al.*, 2011). Il a également permis de mettre en évidence que le nombre annuel de traces de ponte est en forte croissance depuis 1987 (Lauret-Stepler *et al.*, 2007, in Bourjea *et al.*, 2011) et présente un taux d'accroissement de 3,5 % depuis 1982 (Bourjea *et al.*, 2011). Une extrapolation à l'ensemble de l'île, basée sur les paramètres biologiques des tortues de l'île la plus proche (Mayotte ; Bourjea *et al.* 2007c, in Bourjea *et al.*, 2011), suggère que la population de tortues marines de la Grande Glorieuse est de l'ordre de **1 500 à 2 500 femelles par an**, avec une large prédominance de tortues vertes. Ce fort taux de croissance depuis 20 ans est un indicateur d'une population en reconstruction après une forte période d'exploitation (Limpus *et al.*, 2003 ; Weishampel *et al.*, 2003 ; Balazs & Chaloupka, 2004 ; Tröeng & Rankin, 2005, in Bourjea *et al.*, 2011) correspondant à l'exploitation du coprah jusqu'à la fin des années 1960 (Hoareau 1993, in Bourjea *et al.*, 2011).

Juan de Nova est l'île la moins fréquentée par les tortues marines, sûrement du fait des activités humaines qui s'y sont déroulées dans le passé (Cacérès, 2003, in Bourjea *et al.*, 2011). En 2008, un échantillonnage quotidien a permis de relever 234 traces de tortues (Lauret-Stepler *et al.*, 2010, in

³ Cette saisonnalité est identique à celle des îles voisines, Mayotte (Bourjea *et al.* 2007a, in Bourjea *et al.*, 2011), Nosy Iranja (Madagascar, Bourjea *et al.*, 2006a, , in Bourjea *et al.*, 2011) et Mohéli (Bourjea com. pers., in Bourjea *et al.*, 2011)

Bourjea *et al.*, 2011). Sur la base des paramètres de reproduction des tortues vertes de Mayotte (Bourjea *et al.*, 2007a, in Bourjea *et al.*, 2011), on peut estimer qu'une soixantaine de tortues vertes et imbriquées aurait pondu en 2008 (Bourjea *et al.*, 2011). Ensuite, une récente étude menée de décembre 2006 à juillet 2009 sur la largeur des traces suggère que sur 455 traces mesurées, 67 % seraient produites par des tortues vertes (Lauret-Stepler *et al.*, 2010, in Bourjea *et al.*, 2011).

Sur Europa, les données recueillies entre 1983 et 2007 montrent un accroissement annuel du nombre de traces de 2% depuis 1983 (Lauret-Stepler *et al.* 2007, in Bourjea *et al.*, 2011). Europa est bien le plus important site de ponte de tortues vertes de tout l'océan Indien au vu du nombre de tortues vertes en ponte estimées par an (entre 2 000 et 11 000 tortues vertes par an estimées en 1986 et un taux de croissance annuel du nombre de traces de 2 %).

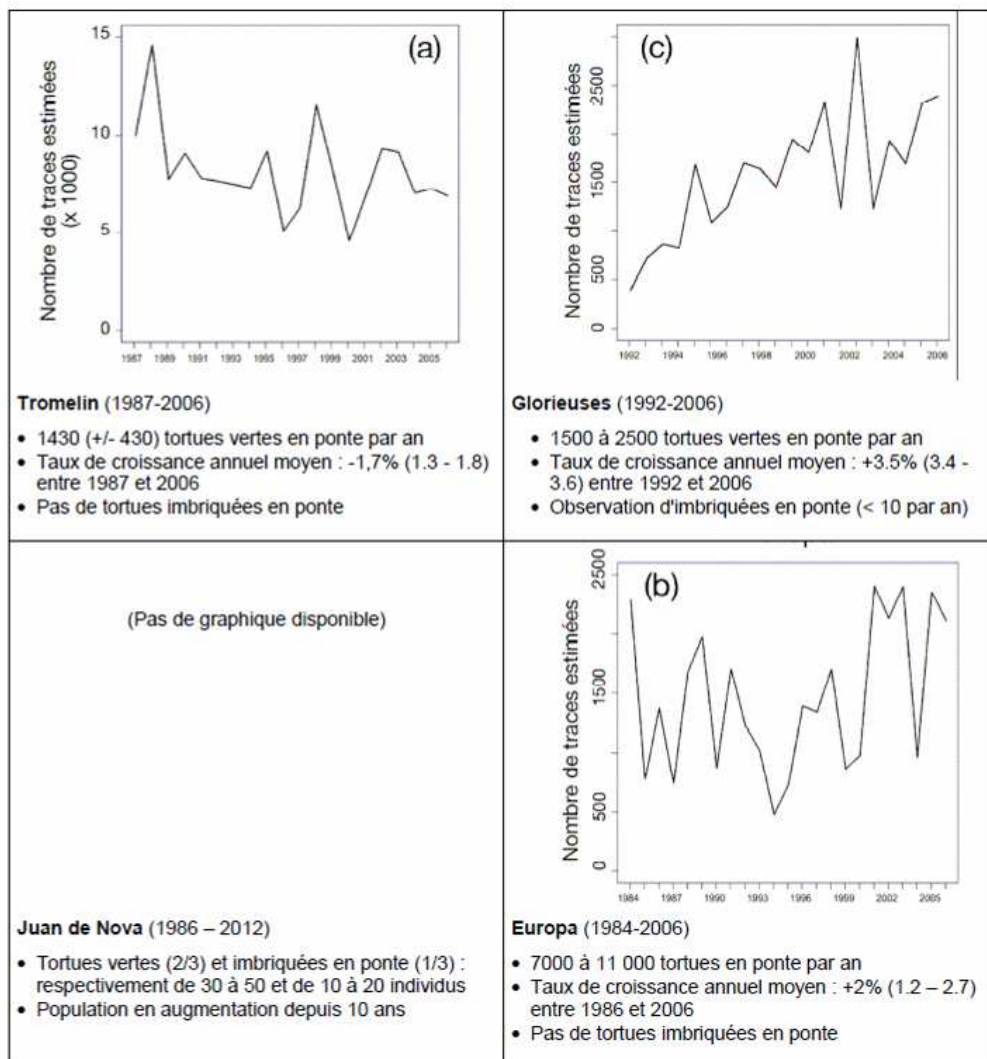


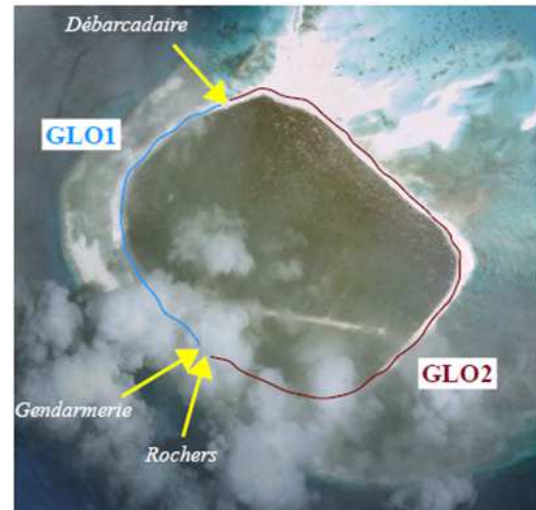
Figure 7 : Évolution du nombre de traces annuelles estimées sur les plages de ponte à Tromelin (1987-2006), Glorieuses (1992-2006) et Europa (1984-2006) par les tortues vertes (*Chelonia mydas*). Le détail de la collecte et de la qualité des données de ces figures est exposé dans Lauret-Stepler *et al.* (2007) (Bourjea *et al.*, 2011).

Les habitats marins et côtiers d'Europa ont été cartographiés dans le cadre du programme scientifique BIORECIE (IRD - Grellier *et al.*, 2012). Basée sur la typologie EUNIS, il a permis de cartographier les habitats remarquables et de caractériser les pressions et menaces (anthropiques

et naturelles). Cela a permis d'identifier les enjeux en termes de connaissances et les orientations en terme de conservation pour l'île (cf. annexe 4). Avec l'intégration de données supplémentaires (données Argos-GPS / Kélonia & Ifremer), il est possible d'analyser plus finement les habitats exploités par chacune des deux espèces de tortues marines présentes à Europa. Il est à noter que les connaissances sur les habitats marins et côtiers de Tromelin, des Glorieuses et de Juan de Nova ne sont pas aussi poussées que les connaissances récemment acquises pour Europa. Aucune cartographie précise n'existe encore pour ces trois îles.



Tromelin



Glorieuses



Juan de Nova



Europa

Carte 29 : Plages de ponte faisant l'objet de suivis à Tromelin, Glorieuses, Juan de Nova et Europa pour les tortues vertes (*Chelonia mydas*) et imbriquées (*Eretmochelys imbricata*) (Kélonia, Ifremer, fiches pour le relevé de comptage de traces de tortues dans les îles Éparses)

La tortue imbriquée, *Eretmochelys imbricata*

D'une façon générale, les connaissances sur les tortues imbriquées fréquentant les îles Éparses sont plus parcellaires que celles concernant les tortues vertes. Aussi, si on connaît la présence de tortues imbriquées sur les platiers et récifs, on ne sait s'il s'agit de femelles en ponte ou d'individus venus s'alimenter.

L'alimentation

Il y a actuellement peu d'information sur l'alimentation des tortues imbriquées sur les sites de nourrissages aux îles Éparses.

Sites de développement et d'alimentation

Différentes études traitent à la fois des tortues vertes et des tortues imbriquées. Les données en résultant concernant les tortues imbriquées étant beaucoup moins nombreuses que celles sur les tortues vertes, elles ont été mutualisées avec celles sur la tortue verte (cf. cartes 25, 26, 27, figure 7 et paragraphes sur la tortue verte).

Les tortues imbriquées sont présentes sur les récifs d'Europa (Bourjea et al. 2006, in Bourjea *et al.*, 2011), des Glorieuses (Frazier 1975, in Bourjea *et al.*, 2011) et surtout de Juan de Nova (Bourjea et al., 2007c, in Bourjea *et al.*, 2011), qui présentent respectivement 23 km², 160 km² et 310 km² de construction de corail. Les trois îles offrent des habitats de développement exceptionnels aux tortues imbriquées immatures (en particulier Europa).

Juan de Nova accueille sur ses platiers Est et Ouest des tortues imbriquées adultes (Bourjea & Ciccione *com. pers.*, in Bourjea *et al.*, 2011) pouvant être soit des individus en phase de nourrissage, soit des femelles venant pondre sur l'île.

La mangrove d'Europa se caractérise par une zone de résurgence des eaux externes, constituant un habitat de développement exceptionnel pour les tortues imbriquées (cf. Carte 30). Cette zone présente un écosystème marin proche de celui du lagon externe, avec la présence d'espèces de poissons et de coraux typiques de platiers coralliens tropicaux (Bourjea & Dalleau, 2011). De très nombreuses tortues imbriquées ont été observées restant dans un périmètre relativement restreint autour de cette résurgence. Tout semble d'ailleurs indiquer que cette zone est abondante en nourriture (Bourjea & Dalleau, 2011). Bourjea *et al.* (2011) évaluent la population de tortues imbriquées immatures à 20-40 individus sur une surface de 7.000 à 10.000 m².

De manière générale, un approfondissement des connaissances serait pertinent, avec notamment la mise en place d'un programme de tracking des tortues en ponte afin de connaître leur dynamique migratoire et leurs sites d'alimentation (*comm. pers.* Stéphane Ciccione, Kélonia).



Carte 30 : Localisation de la zone de résurgence des eaux externes dans la mangrove (22°21.512 S et 40°23.606' E) décrite en 2006 (Bourjea et al., 2010)

La reproduction

Lors de la ponte, ces espèces sont bien moins nombreuses que les tortues vertes, mais tout de même présentes. Pour les Glorieuses, les suivis actuels ne permettent pas toujours de distinguer les deux espèces au moment du comptage des traces, peu de données numériques fiables sont donc disponibles. A Juan de Nova, un tiers des tortues en ponte seraient des tortues imbriquées (Lauret et al., 2010), alors que celles-ci ne pondent *a priori* ni à Europa, ni à Tromelin.

Sites de reproduction

Les paragraphes antérieurs concernant la reproduction des tortues vertes comprennent des données concernant les tortues imbriquées.

Il est important d'ajouter que les tortues imbriquées, ne pondent ni sur Tromelin ni sur Europa à cause de conditions climatiques trop fraîches (comm. pers. Jérôme Bourjea, Ifremer). La population reproductrice de tortue imbriquée est extrêmement faible aux Glorieuses et il n'existe pas de données fiables sur le nombre de tortues imbriquées en ponte sur cette île car les suivis actuels ne permettent pas toujours de distinguer les deux espèces au moment du comptage des traces. Sur Juan de Nova, une récente étude menée de décembre 2006 à juillet 2009 sur la largeur des traces suggère que sur 455 traces mesurées, 33 % seraient produites par des tortues imbriquées (Lauret-Stepler et al., 2010, in Bourjea et al., 2011).

Les autres espèces : tortue caouanne (*Caretta caretta*), tortue luth (*Dermochelys coriacea*), tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*)

La tortue caouanne est présente à Europa, où elle s'alimente, et à Juan de Nova, qui est pour elle une aire de développement. Néanmoins, si on sait avec certitude que l'espèce est présente sur ces deux îles, aucune information n'est disponible concernant leur importance relative comme aire d'alimentation et de développement (Glénard *et al.*, non publié).

Quelques tortues luth ont été aperçues dans les environs de Bassas da India, sans qu'il soit pour autant possible de savoir si elles s'y rendent pour se nourrir ou se développer (R. van der Elst, comm. pers, in Glénard, non publié).

Enfin, aucune tortue olivâtre n'a été signalée à ce jour dans les îles Eparses.

Evolution des effectifs de populations

Tableau 10 : Evolution des effectifs des tortues marines nidifiant dans les Iles Eparses

Espèce	Effectifs actuels	Evolution du XVIIe au XIXe	Evolution au cours du XXe	Evolution depuis 2000
<i>Chelonia mydas</i>	EUROPA très Important JDN Faible GLO Important TRO Important	Inconnu	EUR Stable JDN - GLO Forte diminution TRO Stable	EUR Légère augm JDN Légère augm GLO Augmentation TRO Stable
<i>Eretmochelys imbricata</i>	JDN Moyen GLO Faible	inconnu	inconnu	inconnu

Tableau 11 : Evolution des effectifs des tortues marines s'alimentant dans les Iles Eparses

Espèce	Effectifs actuels	localisation	stade	Evolution du XVII au XIX	Evolution au cours du XX	Evolution depuis 2000
<i>Chelonia mydas</i>	EUR Moyen JDN Moyen GLO Moyen TRO Faible	Zone littorale et lagon interne (EUR)	Grands juvéniles (40cm) à adultes	Inconnu	inconnu	Inconnu
<i>Eretmochelys imbricata</i>	EUR Faible JDN Moyen GLO Faible TRO inconnu	Zone Littorale et lagon interne (EUR)	Grands juvéniles (40cm) à adultes	Inconnu	Diminution	inconnu
<i>Caretta caretta</i>	Inconnu	Au large	inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Inconnu	Au large	inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu
<i>Dermochelys coriacea</i>	Inconnu	Au large	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu

EUR : Europa / JDN : Juan de Nova / GLO : Glorieuses / TRO : Tromelin

I.2.4.4. SYNTHÈSE

Les tableaux suivants présentent une synthèse des populations des tortues marines sur les territoires français du SOOI en alimentation ou en reproduction.

Tableau 12 : Utilisation des îles selon les différents stades du cycle biologique

Espèce	Stade du cycle de vie	Mayotte	Réunion	Tromelin	Glorieuses	Juan de Nova	Bassas da India	Europa
<i>C. mydas</i>	Développement des immatures	Oui - G	Oui - M	OUI - F	Oui - M	Oui - M	?	Oui - M
	Alimentation des adultes	Oui - G	Oui - F	?	Oui - F	Oui - F	?	Oui - F
	Reproduction	Oui - G (e)	Oui - F (a)	Oui - G (e)	Oui - G (e)	Oui - F (b)	Non	Oui - G (g)
<i>E. imbricata</i>	Développement des immatures	Oui - G	Oui	?	Oui - M	Oui	?	Oui - G
	Alimentation des adultes	Oui - G	?	?	Non - P	Oui - M	?	Oui - F
	Reproduction	OUI - G (b)	Non	Non	Oui - F (a)	Oui - G (b)	Non	Non
<i>C. caretta</i>	Développement des immatures	?	?	?	?	?	Non	Non
	Alimentation des adultes	?	?	?	?	?	?	P
	Reproduction	Non	Non	Non	Non	Non	Non	?
<i>L. olivacea</i>	Développement des immatures	?	?	?	?	?	?	?
	Alimentation des adultes	?	?	?	?	?	?	?
	Reproduction	Non	Non	non	non	non	non	non
<i>D. coriacea</i>	Développement des immatures	X ?x	Non	Non	Non	Non	?	Non
	Alimentation des adultes	X ?x	Non	Non	Non	Non	?	Non
	Reproduction	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non

? Absence de données quant à la présence ou non de l'espèce.

P L'espèce est présente avec certitude sur le site mais aucune information n'est disponible concernant l'importance relative de ce site comme aire de ponte, aire d'alimentation et aire de développement.

G Ce site relève d'une grande importance pour l'espèce.

M Ce site relève d'une importance relative (moyenne) pour l'espèce.

F Ce site relève d'une importance faible pour l'espèce.

a-h Nombre estimatif de pontes par an : a : 1 à 10 / b : 11 à 100 / c : 101 à 500 / d : 501 à 1 000 / e : 1 001 à 5 000 / f : 5 001 à 10 000 / g : 10 001 à 100 000 / h : > 100 000

Plan national d'actions en faveur des tortues marines des territoires français de l'océan Indien

PARTIE COMMUNE - Version 9, août 2014

Tableau 13 : Synthèse de l'abondance et de la saisonnalité des sites de reproduction pour Mayotte, La Réunion et les Iles Eparses
Kélonia & Ifremer, 2010

* Le Gall et al. 1987 / ** 1987-2010 / *** 1984-2010 / N/d : absence de données / N/a : ne s'applique pas
Sources : Le Gall et al, 1986, Le Gall 1988, Lauret-Stepler et al. 2007, Lauret-Stepler et al. 2010, Bourjea et al., 2011.

		Iles Eparses							La Réunion	Mayotte	
		Tromelin	Glorieuses		Juan de Nova		Bassas da India	Europa			
		C. mydas	C. mydas	E. imbricata	C. mydas	E. imbricata	N/a	C. mydas			
Population pondieuse estimée	1986*	850 à 1.100 individus		Très faible			N/a	2.000 à 11.000	1 femelle en moyenne par an depuis 2004	3000 - 5000 femelles estimées/an depuis 1994 (Bourjea et <i>al.</i> , 2007a)	Faible (Quillard 2011)
	1986-2010	1430 (+/- 430)	1.500 à 2.500**	< 10 femelles / an	30 à 50		N/a	4.000 à 11.000***	21 nids entre 2004 et 2012 (Ciccione, 2013, données non publiées)		
	2009	846	1.100		25 à 50		N/a	3.000 à 5.000			
Pic de ponte		été austral	février à août		2 pics : faible en hiver, fort en été		N/a	été austral		Hiver austral (point culminant en mai-juin)	Saison de ponte : de fin août à mai
Plages de ponte prospectées		100 % (2 km)	100 % (7,6 km)		100 % (9,6 km)		N/a	48 % (2,5 km)	5 Plages	Saziley et Moya	
Évolution du nombre de traces (années 80 à aujourd'hui)		-1,6%	+3,5 %		N/d		N/a	+28 %	Légère augmentation	population stable (en 2005)	?

1.3. ETAT DE CONSERVATION DES ESPECES

L'évaluation de l'état de conservation d'une espèce caractérise son état actuel dans la zone d'étude considérée. Elle peut notamment indiquer le risque d'extinction encouru par l'espèce sur un territoire donné et pour une période donnée. Elle se réalise selon une grille de critères prenant en compte :

- ✓ L'évolution des effectifs de l'espèce sur le territoire, sur la plus longue période possible, mais aussi les effectifs actuels qui influent fortement sur les capacités de renouvellement de l'espèce, notamment chez les tortues marines.
- ✓ L'évolution des aires de répartitions, ce critère n'étant pas pertinent chez les tortues marines car elles sont de grandes migratrices dont l'aire de répartition varie peu en fonction des effectifs.
- ✓ L'état des habitats et leur disponibilité pour l'espèce (zones d'alimentation côtière, plages de ponte).
- ✓ Les menaces actuelles pesant sur les espèces pour permettre de cibler des actions efficaces en fonction de ces menaces.

Les statuts de conservation au niveau mondial sont définis selon les critères de définition des listes rouges de l'Union International de Conservation de la Nature. Ils s'appuient également sur les critères définis dans la directive CEE/92/43 du 21 mai 1992.

Au niveau régional, et suite au travail de Wallace *et al.* (2010 et 2011), les espèces prioritaires sur lesquelles il est nécessaire de focaliser l'attention dans le Sud-ouest de l'Océan indien sont :

- ✓ La tortue imbriquée : même si la population dans cette région est considérée comme stable, le faible effectif de reproducteurs associé à une pression de braconnage encore forte dans cette région peut mettre en péril cette population. De plus, peu d'informations sont disponibles en termes de biologie et d'écologie de cette espèce dans la région, ce qui ne facilite pas la mise en place d'analyses régionales de qualité.
- ✓ La tortue olivâtre : la population de l'océan Indien occidentale est actuellement considérée comme décroissante. Très peu d'information sont actuellement disponibles pour la région du sud-ouest de l'océan Indien. Il est important de favoriser l'acquisition de ces informations pour améliorer la qualité des analyses régionales.
- ✓ La tortue caouanne : même si la population dans le Sud-ouest de l'océan Indien est croissante, une récente étude montre que les individus pélagiques proviennent d'autres zones de l'océan Indien, et notamment du Nord-Ouest où la tendance estimée à court terme des populations est actuellement considérée comme inconnue, voir décroissante.
- ✓ La tortue luth : sa population reproductrice est stable dans le sud-ouest de l'océan Indien, bien que petite et donc extrêmement fragile. De plus, peu d'informations sont disponibles en terme de biologie et d'écologie de cette espèce dans la région, ce qui ne facilite pas la mise en place d'analyses régionales de qualité.

Les tableaux ci-après présentent les évaluations ses états de conservation de ces 5 espèces pour la région du sud-ouest de l'océan Indien, à des échelles différentes :

- ✓ Régionale,
- ✓ Mayotte,

- ✓ La Réunion,
- ✓ Iles Eparses.

Les paramètres ont été évalués selon la grille suivante :

	Favorable, stable
	Défavorable, Inadéquat
	Défavorable à mauvais
	Indéterminé

L'évaluation de l'état de conservation de chaque espèce par territoire a été réalisée d'après une méthode utilisant la matrice élaborée par le Service du patrimoine naturel du MNHN (Bensettiti *et al.*, 2012). Cette matrice est présentée ci-dessous. L'état de conservation global est estimé en fonction de l'état des quatre paramètres de la grille selon les règles suivantes :

- ✓ Un indicateur vert pour tous les paramètres ou trois indicateurs verts et un « indéterminé » = état de conservation favorable, stable - Indicateur vert,
- ✓ Au moins un indicateur orange mais aucun indicateur rouge = état de conservation défavorable, inadéquat - Indicateur orange,
- ✓ Au moins un indicateur rouge = état de conservation défavorable à mauvais,
- ✓ Deux ou plus d'indicateurs « indéterminé » associé à des indicateurs verts ou tous les indicateurs « indéterminé » = état de conservation indéterminé.

Paramètres d'évaluation	Etat de conservation			
	Favorable (vert)	Défavorable inadéquat (orange)	Défavorable mauvais (rouge)	Inconnu
Aire de répartition	Stable (perte et expansion en équilibre) ou augmentation ET $\geq$ aire de référence favorable	Toute autre combinaison	Grand déclin : l'équivalent d'une perte de plus de 1 % par an durant la période indiquée par l'Etat membre OU plus de 10 % au-dessous de l'aire de référence favorable	Données fiables insuffisantes ou inexistantes
Population	Stable (perte et expansion en équilibre) ou augmentation ET $\geq$ population de référence favorable ET Reproduction, mortalité et structure d'âge ne dévient pas de la normale (si les données sont disponibles)		Grand déclin : l'équivalent d'une perte de plus de 1 % par an durant la période indiquée par l'Etat membre ET < population de référence favorable OU Plus de 25 % en-dessous de la population OU Reproduction, mortalité et structure d'âge dévient largement de la normale (si les données sont disponibles)	
Habitat d'espèce	La surface d'habitat approprié est suffisamment grande (est stable ou en augmentation) ET la qualité de l'habitat est appropriée pour la survie à long terme de l'espèce		La surface de l'habitat n'est clairement pas suffisamment grande pour assurer la survie à long terme de l'espèce OU la qualité d'habitat ne permet pas la survie à long terme de l'espèce	
Perspectives futures Au regard de l'aire de répartition, la population et l'habitat disponible	L'espèce n'est pas sous l'influence significative de pressions ou de menaces. Sa survie à long terme paraît assurée		L'espèce est sous l'influence de graves pressions ou menaces, mauvaises perspectives pour son futur : viabilité à long terme en danger.	
Evaluation globale de l'état de conservation	Tous vert ou trois vert et un inconnu	Un ou plusieurs orange mais pas de rouge	Un ou plusieurs rouge	Deux ou plusieurs inconnu combinés avec du vert ou tout inconnu

Figure 8 : Règle d'évaluation de l'état de conservation d'une espèce (Evan et Arvela, 2011)

La tortue verte, *Chelonia mydas*

Cette espèce présente un statut de conservation considéré comme stable à l'échelle régionale. Suivant les territoires, cet état de conservation est variable, étant jugé majoritairement défavorable à Mayotte et La Réunion.

Tableau 14 : Matrice d'évaluation de l'état de conservation global de la tortue verte, *Chelonia mydas*

	Régionale	Mayotte	La Réunion	Îles Eparses non impactées (TRO/GLO/EUR)	Îles Eparses impactées (JDN)
Statut UICN International	En danger				
Aire de répartition	Favorable	Stable	Population reproductrice : Aire plus de 10% en dessous de l'aire de répartition de référence favorable		
Effectif	Population reproductrice : population suffisante pour assurer la survie à long terme de l'espèce	Population en reproduction : stable Population en alimentation : inconnu	Population reproductrice : Effectif largement plus de 25% en dessous de la population de référence favorable		Population très impactée par l'exploitation passée de l'île.
Habitat de l'espèce	Favorable	Forte pression sur les habitats nourriciers, et habitats de pontes non protégés du braconnage, ne permettant pas la survie à long terme de l'espèce	Surface insuffisante pour assurer la survie à long terme de l'espèce		
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)	Favorable - croissante	Fort impact des pressions et des menaces sur l'espèce	Fort impact des pressions et des menaces sur l'espèce	impact important des pressions et des menaces sur les aires d'alimentation de l'espèce*	impact important des pressions et des menaces sur les aires d'alimentation de l'espèce*
<i>Evaluation globale de l'état de conservation</i>	FAVORABLE	DÉFAVORABLE A MAUVAIS	DÉFAVORABLE A MAUVAIS	DÉFAVORABLE INADEQUAT	DEFAVORABLE

Pour les îles Eparses, l'évaluation de la tortue verte est séparée (JDN d'un côté / Tro-Glo-Eur de l'autre), car les populations sur les différentes îles ne sont pas dans le même état. Ici la grille d'évaluation n'est pas adaptée à l'évaluation simultanée de l'état de conservation de l'espèce sur quatre territoires distincts.

** Notons que les populations de tortue verte en ponte sur les sites globalement préservés des îles Eparses font vraisemblablement face à de très fortes pressions lorsqu'elles se rendent sur leurs*

aires d'alimentation. Par exemple que de 10 000 à 16 000 tortues sont capturées annuellement dans les seules provinces Sud-Ouest de Madagascar (Humber et al. 2010), zones identifiées comme sites de développement et d'alimentation pour une partie au moins des tortues se reproduisant sur les îles Eparses suivies avec des balises Argos dans le cadre du programme de marquage DYMITLE (Bourjea et al., 2013).

La tortue imbriquée, *Eretmochelys imbricata*

Le statut de conservation de cette espèce demeure préoccupant à l'échelle régionale, tout comme à La Réunion, et Mayotte pour certains paramètres. Aux îles Eparses, la dynamique de l'espèce semble défavorable.

Tableau 15 : Matrice d'évaluation de l'état de conservation global de la tortue imbriquée, *Eretmochelys imbricata*

	Régionale	Mayotte	La Réunion	Îles Eparses
Statut UICN International	En danger critique d'extinction			
Aire de répartition	Favorable	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes
Effectif	Défavorable - Faible	Informations disponibles insuffisantes	Structure d'âge déviant fortement de la normale	Défavorable - Faible
Habitat de l'espèce	Favorable	Favorable	Mauvaise qualité de l'habitat, ne permettant pas la survie à long terme de l'espèce	Informations disponibles insuffisantes
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)	Population reproductrice : impact des pressions et des menaces sur l'espèce ; Perspective mitigée de maintien à long terme	Fort impact des pressions et des menaces sur l'espèce	Fort impact des pressions et des menaces sur l'espèce	Perspective mitigée de maintien à long terme
Evaluation globale de l'état de conservation	STABLE À DÉFAVORABLE	DÉFAVORABLE A MAUVAIS	DÉFAVORABLE A MAUVAIS	DÉFAVORABLE INADEQUAT

La tortue caouanne, *Caretta caretta*

A l'échelle régionale, le statut de conservation de cette espèce ne reflète pas d'évolution négative, même si une attention particulière est à porter à l'espèce. Du fait de son habitat, le statut local sur les 3 zones d'étude est indéterminé.

Tableau 16 : Matrice d'évaluation de l'état de conservation global de la tortue caouanne, *Caretta caretta*

	Régionale	Mayotte	Réunion	Îles Eparses
Statut UICN <i>International</i>	En danger			
Aire de répartition	Favorable	Informations disponibles insuffisantes	Stable	Informations disponibles insuffisantes
Effectif	Favorable	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes
Habitat de l'espèce	Surface d'habitat stable	Informations disponibles insuffisantes	Surface d'habitat stable	Informations disponibles insuffisantes
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes
Evaluation globale de l'état de conservation	FAVORABLE - CROISSANTE	INDETERMINE	INDETERMINE	INDETERMINE

La tortue olivâtre, *Lepidochelys olivacea*

A l'échelle régionale, le statut de conservation de cette espèce suit une évolution difficile à évaluer mais globalement préoccupante. Le manque de connaissances à l'échelle locale ne permet pas de statuer sur les statuts locaux.

Tableau 17 : Matrice d'évaluation de l'état de conservation global de la tortue olivâtre, *Lepidochelys olivacea*

	Régionale	Mayotte	Réunion	Îles Eparses
Statut UICN <i>International</i>	Vulnérable			
Aire de répartition	Indéterminé	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes
Effectif	Indéterminé	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes
Habitat de l'espèce	Indéterminé	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)	Indéterminé	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes
Evaluation globale de l'état de conservation	INDÉTERMINÉ À DÉFAVORABLE	INDETERMINE	INDETERMINE	INDETERMINE

La tortue luth, *Dermochelys coriacea*

A l'échelle régionale, le statut de conservation de cette espèce suit une évolution difficile à évaluer mais globalement préoccupante. Le manque de connaissances à l'échelle locale ne permet pas de statuer sur les statuts locaux.

Tableau 18: Matrice d'évaluation de l'état de conservation global de la tortue luth, *Dermochelys coriacea*

	Régionale	Mayotte	Réunion	Îles Eparses
Statut UICN International	En danger critique d'extinction			
Aire de répartition	Favorable, stable mais faible	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes
Effectif	Favorable	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes
Habitat de l'espèce	Favorable	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes	Informations disponibles insuffisantes
Evaluation globale de l'état de conservation	FAVORABLE - MAIS FAIBLE	INDETERMINE	INDETERMINE	INDETERMINE

Synthèse

Le tableau ci-après présente une synthèse des états de conservation pour les 5 espèces considérées en fonction de 3 territoires (Mayotte, La Réunion et les Iles Eparses).

Tableau 19 : Récapitulatif de l'état de conservation des espèces par territoire

	<i>Chelonia mydas</i>	<i>Eretmochelys imbricata</i>	<i>Caretta caretta</i>	<i>Lepidochelys olivacea</i>	<i>Dermochelys coriacea</i>
UICN International	En danger	En danger critique d'extinction	En danger	Vulnérable	En danger critique d'extinction
Mayotte	DÉFAVORABLE A MAUVAIS	DÉFAVORABLE A MAUVAIS	INDETERMINE	INDETERMINE	INDETERMINE
Réunion	DÉFAVORABLE A MAUVAIS	DÉFAVORABLE A MAUVAIS	INDETERMINE	INDETERMINE	INDETERMINE
Iles Eparses	DÉFAVORABLE INADEQUAT	DÉFAVORABLE INADEQUAT	INDETERMINE	INDETERMINE	INDETERMINE

Pour la tortue verte, la caractérisation de son état de conservation apparaît comme mauvais à défavorable pour les 3 territoires. Ce constat vaut également pour les 4 des îles Eparses, dont l'état de conservation est jugé Défavorable / Inadéquat, ce qui peut paraître surprenant au vue de la préservation de certaines populations à Europa et Tromelin (parmi les plus gros sites de reproduction de l'océan Indien). A l'inverse, il faut rappeler que pour Juan de Nova, les populations ont été très impactées du fait d'un passé proche où les pressions humaines ont été fortes. Cela permet d'expliquer ce biais en termes d'évaluation, du fait notamment que l'indicateur défavorable fait foi sur le plus favorable, sans nécessairement prendre en compte les capacités de résilience des populations. Il faut néanmoins considérer les Iles Eparses comme des territoires de référence pour cette espèce, du fait de l'absence de pressions humaines majeures, liée au statut de protection et à l'isolement de ces territoires, et de leur important gradient latitudinal. En effet, même si les pressions et menaces sont fortes sur les habitats de développement et d'alimentation des populations de tortues nidifiant aux îles Eparses, les populations sont assez importantes pour se renouveler sans impact significatif sur l'effectif des tortues. Il en est de même pour Mayotte où la population est jugée en mauvaise état alors qu'elle est stable dans l'ensemble malgré des habitats dégradés et des pressions fortes subies par la population reproductrice.

Il faut également souligner que l'évaluation pour les îles Eparses ne peut se faire globalement sur les cinq territoires sans biais, les situations étant très différentes sur chacune des îles, l'état des populations de tortues varie également d'une île à l'autre.

Pour la tortue imbriquée, la réflexion est similaire à celle menée pour la tortue verte. Enfin, pour les 3 autres espèces, les lacunes de connaissances ne facilitent pas la caractérisation des états de conservation.

I.4. CARACTERISATION DES SITES OCCUPES PAR LES DIFFERENTES ESPECES

A l'échelle locale, les différentes îles sont occupées de façon différente par les espèces de tortues marines. Les différents sites et habitats présentent des conditions plus au moins favorables à l'alimentation et à la reproduction des tortues.

Mayotte

Les informations relatives aux sites exploités par les tortues marines et faisant l'objet d'actions de conservation à Mayotte sont récapitulées dans le tableau suivant. Les données sont importantes du fait du niveau de connaissances et des moyens engagés.

Tableau 20 : Caractéristiques des sites exploités par les tortues marines et faisant l'objet d'actions de conservation envers ces espèces

Sites / Habitat	Acquisition par le Conservatoire du Littoral	Statut (de protection)	Gestionnaire	Espèces présentes	Actions de conservation	Evaluation de gestion
Moya / Plages	ZPG : 2001 Plages : en cours	Domaine public maritime	Conseil Général de Mayotte	<i>C. mydas</i> , <i>E. imbricata</i>	Présence de gardes et animateurs ; Plan de gestion	Manque d'encadrement du public visiteur
Moya / Récif	-	Projet de réglementation	-	<i>C. mydas</i> , <i>E. imbricata</i>	-	-
Saziley / Plages & récifs	ZPG : 2003 Plages : en cours	Parc de Saziley protégé par arrêté préfectoral 518/SG depuis 1991 Projet de révision de la réglementation	Conseil Général de Mayotte	<i>C. mydas</i> , <i>E. imbricata</i>	Présence de gardes ; Plan de gestion (Mise en place de bouées d'amarrage par le PNMM)	Manque d'encadrement du public visiteur

<i>Sites / Habitat</i>	<i>Acquisition par le Conservatoire du Littoral</i>	<i>Statut (de protection)</i>	<i>Gestionnaire</i>	<i>Espèces présentes</i>	<i>Actions de conservation</i>	<i>Evaluation de gestion</i>
N'Gouja / Plage & récif	ZPG en cours d'acquisition (hors zone hôtelière)	Site Naturel remarquable protégé par arrêté préfectoral 42/DAF depuis 2001 1991 Projet de révision de la réglementation	DEAL	<i>C. mydas</i> , <i>E. imbricata</i>	Programme d'études et de sensibilisation (Mise en place de bouées d'amarrage par le PNMM)	Manque d'implication de la Collectivité et de l'Etat ; les actions de conservation sont menées par l'hôtelier, des partenaires scientifiques et des associations environnementales
Charifou / Plages	ZPG : 2003 Plages : en cours	Projet de réglementation	Conseil Général de Mayotte	<i>C. mydas</i> , <i>E. imbricata</i>	Relevés des cas de braconnage ; surveillance ponctuelle ; suivi régulier de la fréquentation par les tortues	Absence de surveillance nocturne anti-braconnage par agents assermentés
Papani	Plages : en cours	Site Naturel protégé par arrêté préfectoral 40/DAF depuis 2005	Conseil Général de Mayotte	<i>C. mydas</i> , <i>E. imbricata</i>	Relevés des cas de braconnage	Absence de surveillance nocturne anti-braconnage par agents assermentés
Passe en S / Plages & récif	-	Réserve intégrale de pêche créée par arrêté préfectoral 377/AGR depuis 1990	DEAL	<i>C. mydas</i> , <i>E. imbricata</i> , <i>C. caretta</i> , <i>D. coriacea</i>	Mise en place de bouées d'amarrage	Pas de plan de gestion spécifique mais bénéficie du plan de gestion du PNMM
Vasière des Badamiers / Lagune	2002	Domaine public maritime / RAMSAR en 2012 Projet de réglementation	Conseil Général de Mayotte	<i>C. mydas</i> , <i>E. imbricata</i>	Programme d'études et de sensibilisation Ramassage ponctuel des déchets Réflexion sur les pratiques de loisir	Pas de plan de gestion ; actions de conservation menées par des associations environnementales et des partenaires scientifiques
Mangroves Baie de Bouéni, Hajungua, Dapani	2007	Domaine public maritime	Conseil Général de Mayotte	<i>C. mydas</i> , <i>E. imbricata</i>	Actions ponctuelles de sensibilisation Ramassage ponctuel des déchets	Absence de surveillance de la pratique de la pêche au filet

<i>Sites / Habitat</i>	<i>Acquisition par le Conservatoire du Littoral</i>	<i>Statut (de protection)</i>	<i>Gestionnaire</i>	<i>Espèces présentes</i>	<i>Actions de conservation</i>	<i>Evaluation de gestion</i>
Ilot M'Bouzi / Récif	2007	Réserve Naturelle Nationale (décret 2007-105)	Les naturalistes de Mayotte	<i>C. mydas</i> , <i>E. imbricata</i>	Plan de gestion	Manque de communication du plan de gestion et de la réglementation
Les îlots / Plages & récifs	2009	Domaine public maritime	Conseil Général de Mayotte en partie	<i>C. mydas</i> , <i>E. imbricata</i>	Plan de gestion en cours d'élaboration	
Pointes du Nord / Plages	2003	Domaine public maritime	Conseil Général de Mayotte	<i>C. mydas</i> , <i>E. imbricata</i>	Relevés des cas de braconnage Suivi régulier de la fréquentation par les tortues	Absence de surveillance nocturne anti-braconnage
Baie de Dzoumonye-Longoni / Mangrove & récif	2007	Domaine public maritime	Conseil Général de Mayotte	<i>C. mydas</i>	-	-
Lagon et ZEE	-	Parc naturel marin en 2010 (décret 2010-71)	Agence des Aires Marines Protégées / PNMM	<i>C. mydas</i> , <i>E. imbricata</i> , <i>C. caretta</i> , <i>D. coriacea</i> , <i>L. olivacea</i>	Plan de gestion	Récente validation du plan de gestion

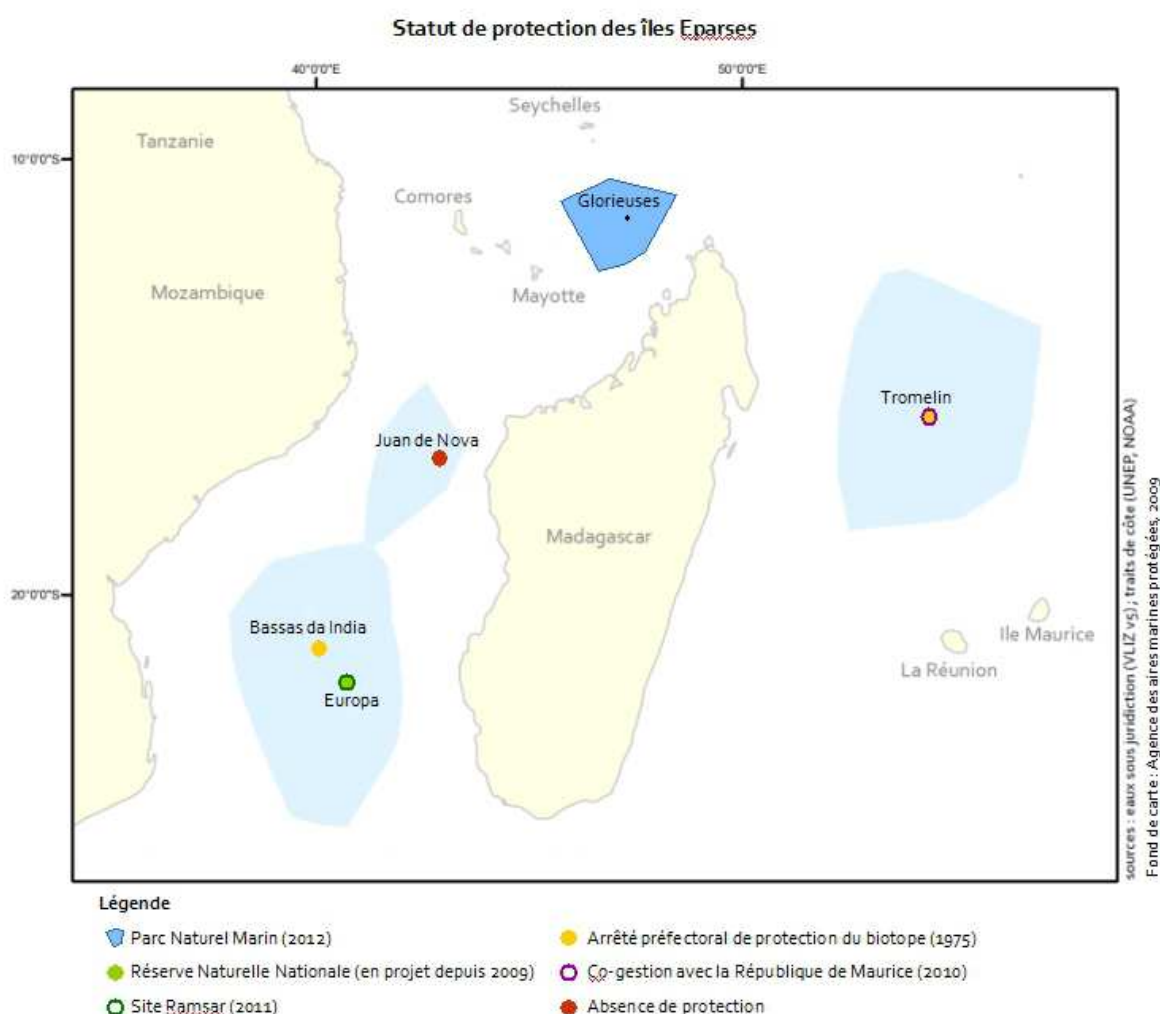
La Réunion

Les plages de La Réunion font l'objet d'une pression forte liée à l'urbanisation, et à une forte fréquentation de jour mais également de nuit. Des facteurs de dégradation existent comme l'érosion des plages. La reproduction y est très faible même si un léger accroissement est sensible depuis 2004. Depuis 1999, des mesures de restauration des plages ont été mises en place, mais doivent être pérennisées et étendues.

Les habitats côtiers marins font l'objet de mesures de gestion depuis plusieurs années avec la création de la Réserve Naturelle Marine (création en 2007), qui ont permis de réguler les usages. Les populations de tortues sur ces habitats de développement et d'alimentation ont bénéficié de ces mesures et montrent un accroissement.

Iles Éparses

Différents statuts de conservation et de gestion s'appliquent dans les îles Éparses, en particulier le statut de Parc naturel marin pour les Glorieuses, de réserve naturelle nationale (création en cours) et de site Ramsar pour Europa, et d'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope pour Tromelin et Bassas da India. Ainsi, dans ces îles, les zones d'occupation des tortues vertes et imbriquées bénéficient de différents statuts de protection et/ou de gestion (voir la Carte 31 ci-dessous).



Carte 31 : Statuts de protection des îles Éparses

Ces zonages réglementaires ne prennent pas en compte les espaces de continuité écologique utilisés par ces deux espèces, ce qui peut être dommageable pour la conservation de ces espèces. En effet, le programme DYMITLE et les différents suivis satellitaires réalisés fournissent 4 types de données en ce qui concerne les tortues vertes, pour Europa, Glorieuses et Tromelin (voir la Carte 11) :

- ✓ migrations post-reproduction,
- ✓ effets de la saison sur les migrations post-reproduction,
- ✓ nombre de migrations post-reproduction par ZEE,
- ✓ localisation des zones d'alimentation de *Chelonia mydas* par rapport aux zonages des aires marines protégées.

Il en ressort une diversité des sites d'alimentation des tortues vertes, appuyant l'intérêt d'une définition et d'une mise en œuvre d'une gestion et protection à l'échelle régionale, en concertation avec l'ensemble des pays concernés. Par ailleurs, certaines Zones Economiques Exclusives sont plus concernées que d'autres par le passage de tortues marines en migration post-ponte, notamment Madagascar, le Mozambique, la Tanzanie et les Seychelles. Par contraste, les Zones Economiques Exclusives de la Réunion, de Maurice, de la Somalie et du Kenya semblent moins traversées par les tortues en migration post-ponte (se référer à l'annexe 3 : trajets de migration post-reproduction de tortues vertes balisées à Europa, aux Glorieuses et à Tromelin).

Dans ce sens, il est important de sensibiliser l'ensemble des pays dont les ZEE sont traversées par des tortues en migration post-ponte, sur des problématiques en lien avec les captures accidentelles au cours d'opérations de pêche, qu'elle soit artisanale ou industrielle. Enfin, il ressort que seule une faible proportion de tortues s'alimente *in fine* dans des aires marines protégées : 27% seulement des tortues ayant pondu aux Glorieuses et respectivement 33% et 39% des tortues ayant pondu à Tromelin et à Europa (se référer à annexe 4). Cela fait ressortir l'importance de poursuivre les efforts complémentaires de suivi satellitaire et de protection des aires marines et habitats marins d'importance pour l'alimentation des tortues.

1.5. MENACES ET FACTEURS LIMITANTS

Les principales menaces ou facteurs limitants pesant sur les espèces de tortues marines du sud-ouest de l'océan Indien sont de 5 ordres :

- ✓ l'accroissement démographique,
- ✓ le développement des activités humaines littorales,
- ✓ le braconnage des tortues et de leurs œufs,
- ✓ l'impact accidentel ou volontaire de la pêche,
- ✓ les changements globaux.

La complexité des enjeux de conservation des tortues marines et de leurs habitats tient notamment à la diversité des origines de ces menaces.

Les territoires de cette région de l'océan Indien ne sont pas égaux face aux menaces pesant sur les tortues du fait des contextes économiques et socioculturels très différents et des populations de tortues en présence (en intégrant le stade de développement des espèces considérées). Ainsi, il apparaît que la mortalité des juvéniles, entre la naissance et le stade de reproduction, est forte (supérieure à 99%). Toutefois, au regard du fort taux de fécondité, il ressort que cela n'apparaît pas comme pénalisant pour les espèces. A l'inverse, le braconnage des femelles reproductrices au niveau des plages (ex. : Mayotte) ou la destruction des nids (ex. : Mayotte et Réunion) constituent

des menaces extrêmement fortes.

A titre d'exemple, sur le territoire de Mayotte, le braconnage constitue la menace la plus importante (Figure 9a et b). A La Réunion, les différentes causes de blessure ou de décès des tortues sont nombreuses et ne font pas nécessairement apparaître de causes principales, même si la pêche semble constituer une menace importante.

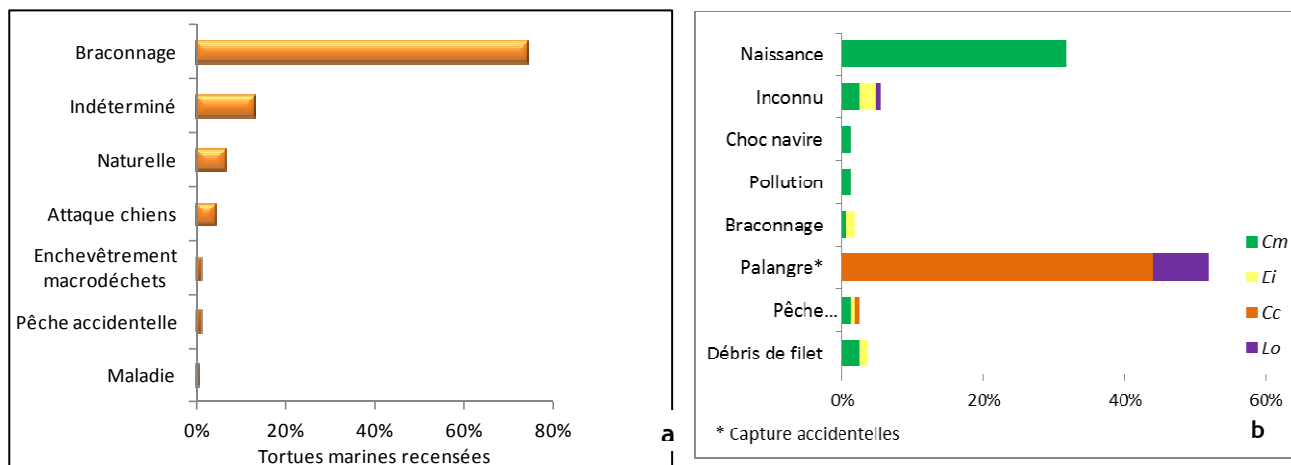


Figure 9 a et b : a) Causes de mortalité et de détresse recensées par le REMMAT à Mayotte (Réseau Echouage Mahorais de Mammifères marins et de Tortues marines) en 2011 et 2012 sur un échantillon de 232 tortues marines (d'après Wagner et al. 2012, Guilleux et al. 2013) ; b) Causes de blessures ou de décès de 164 tortues arrivées au centre de soins Kélonia à La Réunion.

Les îles Eparses représentent un cas particulier car elles n'abritent plus d'habitants permanents depuis les années 1960. Tromelin compte une station Météo France occupée par trois personnels (Taaf et Météo France), alors que les îles Glorieuses, Juan de Nova et Europa sont habitées par un détachement militaire et de gendarmerie (15 hommes). L'île du Lys, située à 10 km au nord-est de la Grande Glorieuse, est inhabitée. Enfin, Bassas da India et le Banc du Geyser sont inoccupés de par leurs caractéristiques physiques.

Cette quasi-absence de présence humaine limite très fortement les menaces qui pèsent directement sur les sites de ponte, ou sur les femelles reproductrices et les juvéniles en phase de développement dans les lagons. En revanche ces même tortues sont susceptibles de faire face à de très forte pressions de braconnage lorsqu'elles se rendent sur leur aires de développement ou d'alimentation, comme par exemple à Madagascar (Humber et al. 2010). Les menaces existantes sont la pollution par les hydrocarbures, les collisions accidentelles avec des bateaux, le braconnage, les débris marins, les captures accidentelles liées à la pêche et les menaces naturelles.

Du fait de l'absence de population locale, les menaces suivantes ne s'appliquent pas aux îles Éparses ou bien sont très faibles :

- ✓ Destruction des habitats pour des projets touristiques ou immobiliers et/ou prélèvements de sable sur les plages,
- ✓ Pollution industrielle ou agricole directe (aucune activité économique n'a lieu sur les îles, que ce soit dans les secteurs de l'agriculture ou de l'industrie),
- ✓ Circulation de véhicules sur la plage (les rares véhicules présents sur les îles restent sur les pistes intérieures),

- ✓ Lumière artificielle comme à Juan de Nova où les bâtiments habités sont suffisamment éloignés des plages de ponte pour que celle-ci soit insignifiante. A Grande Glorieuse et à Europa, la lumière est faible et a un impact géographique limité (camp militaire et de la gendarmerie). A Tromelin, les lumières n'ont qu'un très faible impact,
- ✓ Prédateurs errants comme les chiens et chats, quasi-absent et concernant notamment les chats errants de Juan de Nova qui n'ont jamais été vus s'attaquant aux nids de tortues,
- ✓ Déforestation du littoral.

I.5.1. MENACES D'ORIGINE ANTHROPIQUE

Le braconnage

Le braconnage, visant la viande de tortue ou les œufs, est très répandu dans les pays du SOOI à l'exception de l'Afrique du Sud et des territoires français de l'océan Indien (exception faite de Mayotte) où les cas de braconnage restent relativement rares et ne sont pas supposés avoir un impact significatif sur les populations. Au Mozambique par exemple, l'exploitation des œufs, de la viande de tortue ou des carapaces est considérée comme la principale menace qui pèse sur les tortues (Costa *et al.*, 2007, Videira *et al.*, 2008). Ce braconnage est aussi reconnu pour être une menace forte aux Seychelles (Mortimer 2004, 2006) et aux Comores (ADSEI, données non publiées) où la principale espèce impactée par cette activité est la tortue verte. Le braconnage est très important à Madagascar (Rakotonirina & Cook, 1994 ; Ciccione *et al.*, 2002) et l'activité de collecte des œufs semble prendre une place importante dans certaines communautés (Lillette, 2007). Le Kenya, la Tanzanie et Maurice souffrent également de cette menace, même s'il semble que ces impacts soient moins importants que ceux de la pêche (Wamukoya *et al.*, 1997 ; Albion, données non publiées).

Les tortues ne sont pas inféodées à un territoire mais migrent à travers le sud-ouest de l'océan Indien pour se nourrir et se reproduire. Ainsi, une tortue pondant à Europa y sera préservée du braconnage, ce qui ne lui garantira pas une protection sur son aire d'alimentation à Madagascar, par exemple. En effet, la récente étude DYMITILE (Dynamique Migratoire des Tortues marines nidifiant dans les Îles françaises de l'océan Indien - 2008/2012) menée par Kélonia et l'Ifremer a montré que les tortues vertes femelles, lorsqu'elles sont présentes sur leur aire d'alimentation, ont 23% de risque d'être capturées (Dubernet *et al.*, 2013). Ainsi, entre 2008 et 2012, l'étude a permis de montrer le braconnage de cinq tortues équipées de balises. Sur les cinq tortues braconnées, l'une avait été marquée aux Glorieuses et a été retrouvée braconnée à la Grande Comore en 2008, la deuxième, marquée à Europa, a été retrouvée en Tanzanie en 2010 et la troisième, une tortue verte juvénile, a été capturée à Madagascar en 2011, deux mois après avoir été marquée à Europa (Dubernet *et al.*, 2013).

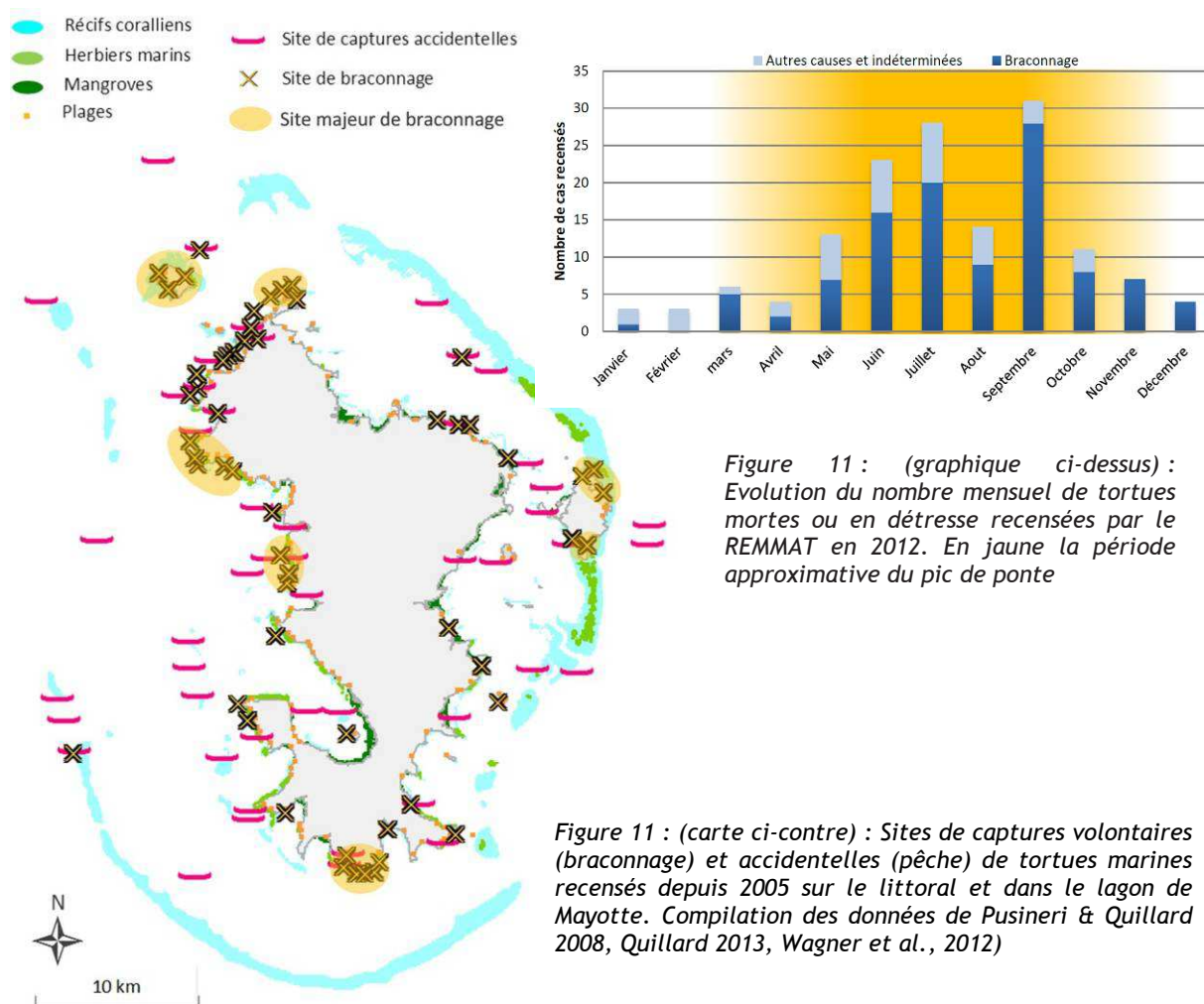
Dans ce contexte, on voit donc toute l'importance que représentent les sites de ponte protégés.

Mayotte

A Mayotte, le braconnage des tortues marines est la menace principale pesant sur les tortues marines (estimé à 84% des causes de mortalité - Guilleux et al. 2013 - voir Figure 11).

Le braconnage des femelles nidifiant sur les plages est considéré comme la plus importante des menaces directes. Jusqu'en 1986, la tortue imbriquée aurait été tuée occasionnellement sur les plages de ponte pour sa carapace et ses écailles, commercialisée par des marchands indiens (Frazier, 1980 ; Bonnet, 1986). Depuis, aucun commerce d'écaille n'est recensé sur l'île, le braconnage concerne principalement la tortue verte et très occasionnellement la tortue imbriquée, et cible principalement la consommation et la vente de la viande. Des filières de distribution sont illégalement organisées et permettent des bénéfices importants, puisque les 50 à 100 kg de viande que procure un seul individu se vendent de 5 à 7 €/kg. Cette consommation n'est liée ni à une pénurie alimentaire (bien qu'existante chez des pays voisins), ni aux traditions culturelles. De façon générale, aux Comores, les principes religieux islamiques basés sur l'école de l'imam Shanfi placent les gibiers et les animaux amphibies dans la catégorie des animaux dévalorisés et interdits à la consommation (Lilette, 2007). Toutefois, l'interdit religieux serait de moins en moins respecté, et l'objection à consommer de la tortue imbriquée repose en grande part sur la seule connaissance de sa toxicité occasionnelle.

Depuis 2005, les actes de braconnage des femelles nidifiantes se répartissent sur une cinquantaine de plages (Figure 11). De 2007 à 2012, ils sont principalement réalisés sur les plages du sud-est (Charifou, Saziley), de Petite Terre (Papani, Poudjou, Aéroport océan), du nord-ouest (Apondra, Mtsoumbatsou, Chanfi, Chanfi titi), du Nord-Ouest (Préfet, Ilot Mtsamboro), et du Centre-Ouest (Mtsanga Nyamba) (Quillard en prepr).



Une enquête menée auprès des pêcheurs a permis d'évaluer le nombre de tortues braconnées durant une année, variant de 80 à plus de 430 tortues vertes braconnées sur les plages par la population de pêcheurs embarqués (estimée entre 1 500 et 3 500 hommes) (Pusineri & Quillard, 2007).

Face à la nécessité de mettre en place une structure coordinatrice du suivi sur le long terme des causes de mortalité des tortues marines, et notamment du braconnage, le Réseau Echouage Mahorais de Mammifères marins et de Tortues marines est créé en 2010 (REMMAT, voir ci-après). Au cours de l'année 2012, 96 cas de braconnage ont été recensés par le réseau (Guilleux et al. 2013). Les variations mensuelles du nombre d'actes de braconnage apparaissent étroitement liées au rythme de fréquentation des plages de pontes par les tortues vertes (Figure 11).

Grâce au recensement des carapaces abandonnées en arrière-plage, le braconnage des femelles nidifiantes est souvent plus visible que les captures volontaires réalisées en mer (Figure 12).

Des enquêtes auprès des pêcheurs, des constats de tortues fléchées, ainsi que l'observation de villageois en action de nage et de recherche de tortues marines à l'aide d'un harpon, confirment l'existence de captures (ou tentatives) volontaires en mer de tortues vertes et imbriquées dans le lagon.



Figure 12 : Constat de braconnage, carapaces retrouvées en arrière-plage et détruites après recensement © M. Madi, M. Quillard

La Réunion

A La Réunion, depuis l'arrêt de l'élevage en ranch (ferme CORAIL) et sa transformation en centre de sensibilisation et de recherche, la consommation de tortues n'est plus courante. Toutefois quelques tortues braconnées sont encore constatées comme en 2010, où une tortue verte juvénile a été tuée.



Figure 13 : Cas de braconnage à La Réunion : La tortue Minus, retrouvée morte au Cap Lahoussaye (Kélonia©)

Iles Eparses

Le braconnage n'existe pas à la Grande Glorieuse, à Juan de Nova et à Europa où la présence militaire dissuade les braconniers. L'accès difficile à Tromelin limite très fortement les possibilités de braconnage où cette activité illicite n'a jamais été constatée. A Bassas da India, malgré le faible nombre d'études scientifiques menées sur les tortues marines, il semblerait qu'il n'y ait pas d'herbiers susceptibles de nourrir des tortues juvéniles, ce qui rend peu probable l'existence d'activités de braconnage. Enfin, aucune information ne permet de dire s'il existe ou non une activité de braconnage au banc du Geyser.

En revanche, l'île du Lys, bien que non loin de la Grande Glorieuse, sert parfois d'abri à des pêcheurs. Des actes de braconnage sur les tortues en âge de pondre ont été constatés, comme en attestent plusieurs procès-verbaux dressés par les gendarmes en détachement sur Grande Glorieuse. Aucune information ne permet de savoir si les œufs y sont braconnés. Le détachement militaire n'ayant pas de moyens en mer pour patrouiller dans le lagon, leurs passages sur cet îlot sont très

occasionnels et ce braconnage est donc impossible à contrôler en l'état.

En rapportant ces rares faits de braconnage à la population de femelles en ponte sur le territoire des îles Éparses, il apparaît que la menace pesant sur ces tortues reste très faible.

La pêche

De manière générale, en considérant l'ensemble des espèces de tortues marines, la pêche artisanale ou industrielle est probablement la principale menace qui pèse actuellement sur les tortues marines dans le sud-ouest de l'océan Indien. Les préoccupations environnementales et économiques sur l'impact de la pêche sur la mégafaune marine sont croissantes, surtout dans les pays où la pêche est une importante source économique. La pêche peut altérer les habitats et perturber la structure des communautés en augmentant la mortalité et en modifiant sa composition, et affecte par conséquent l'ensemble de l'écosystème (Jennings & Kaiser, 1998 ; Hall *et al.*, 2000 ; Jackson *et al.*, 2001 ; Garcia & Cochrane, 2005 ; Pauly *et al.*, 2005). Les captures accessoires ou accidentelles ont été identifiées comme l'une des premières causes du déclin de la mégafaune marine (Lewison *et al.*, 2004). Les grands vertébrés marins, comme les tortues marines, mammifères marins et oiseaux de mer, ont peu ou pas de valeur commerciale, mais sont affectés par les activités de pêche en s'emmêlant ou s'accrochant accidentellement aux différents engins de pêche (Hall *et al.*, 2000). Dans le cas du SOOI, 4 rapports font un bilan détaillé de ces interactions et de leurs impacts (FAO, 2006 ; Bourjea *et al.*, 2008 ; Claro *et al.*, 2010 ; Nel *et al.*, 2012).

Pêche industrielle :

La pêche industrielle et semi industrielle dans le SOOI est représentée par 3 pêcheries : la pêche à la senne tournante pélagique, la palangre dérivante de surface et le chalutage à crevette. Etant interdit dans toutes les petites îles de la région, le chalutage se cantonne à Madagascar et aux pays est africains. Cette activité est toujours une menace importante au Mozambique, sur le Sofala Bank où 2000-5000 tortues sont capturées par an (Gove *et al.*, 2001). Cependant l'introduction de Dispositifs d'Exclusion des Tortues (DET) dans la majorité des autres pays a permis, semble-t-il de diminuer considérablement les captures (Rakotonirina *et al.*, 2006 ; FAO, 2006). Les thoniers senneurs océaniques en activité dans le SOOI (essentiellement composés de navires espagnols et français) ont également un impact sur les tortues marines en phase pélagique (immatures et adultes) mais une récente étude a démontré que cet impact restait relativement mineur avec moins de 50 tortues mortes par an (Clermont *et al.*, 2012). Enfin, les palangriers représentent probablement la plus grande menace pour les tortues marines. A titre d'exemple, l'équipe de Lewison (*et al.*, 2004) a estimé que plus de 200 000 tortues caouannes étaient capturées accidentellement tous les ans par ce type de pêche dans le monde. Peu de données sont actuellement disponibles pour le SOOI. La seule étude sérieuse a été menée en Afrique du Sud (Petersen *et al.*, 2009) et a révélé des niveaux de captures accidentelles de tortues marines importants (2256 observations en 8 ans). En considérant que l'activité palangrière en océan Indien (autour de 500M d'hameçons) est extrêmement élevée dans le SOOI (CTOI, 2012 ; Evano & Bourjea, 2012), l'impact potentiel sur les tortues marines peut être considéré comme très important.

Pêche artisanale :

Cette activité à très petite échelle peut avoir un grand impact sur les tortues marines, potentiellement plus important que la pêche industrielle. Une étude récente estime que presque 6000 tortues marines sont capturées chaque année au Pérou par la petite pêche artisanale locale (Alfaro-Shigueto *et al.*, 2011). Dans le cas du SOOI, une autre étude récente a montré que les

captures annuelles de tortues marines dans la seule province de Tuléar (sud-ouest de Madagascar) s'élèverait entre 10 000 et 16 000 individus (Humber *et al.*, 2010), et ce constat est facilement transposable à la majorité des pays du SOOI. Ces principales menaces se traduisent notamment par certains outils de pêche : les sennes de plages et filets artisanaux au Mozambique (Louro *et al.*, 2006), les filets de type 'Jarife' et 'Sinia' en Tanzanie et au Kenya (Okemwa *et al.*, 2004 ; Sobo *et al.*, 2008), les filets et harpons à Madagascar (Hughes, 1981 ; Rakotonirina & Cooke, 1994 ; Lilette, 2007 ; Rakotonirina, 2012), les filets à maille fine aux Comores (ADSEI, données non publiées), et les lignes à main aux Seychelles (Mortimer, 1998).

Cas sur les différents territoires :

• Mayotte

A Mayotte, la pêche est essentiellement artisanale et se pratique par plus d'un millier de pêcheurs embarqués (Pusineri & Quillard, 2008). Ainsi, 78% de la flottille sont des pirogues non motorisées dédiées à une pêche familiale occasionnelle dans le lagon ou sur la pente externe du récif barrière (Herfaut, 2006). Des barques motorisées, soit 19,5% de la flottille, permettent de pêcher plus au large. La palangrotte, les filets et la pêche à la traîne sont les méthodes les plus fréquemment utilisées (Fouquet, 2001 ; Herfaut, 2006 ; Pusineri & Quillard, 2008). L'usage des filets, régulièrement remise en question, est réglementée dans le lagon depuis 2004 : la pratique est interdite dans les chenaux des mangroves, à l'aplomb des récifs coralliens vivants, en zones d'herbiers et sur les voies de circulation maritime. Sont également interdites dans le lagon par arrêté préfectoral, la chasse sous-marine, la pêche à la dynamite et la pêche toxique (par empoisonnement à l'uruva).

Les outils de pêche les plus fréquemment responsables des captures accidentelles de tortues marines sont la palangrotte et le filet (Pusineri & Quillard, 2008). D'après une enquête menée en 2007 auprès de 406 pêcheurs (provenant de 41 villages de pêcheurs sur 57 recensés), la palangrotte, technique de pêche traditionnelle la plus utilisée à Mayotte, serait responsable de 73% des captures accidentelles (Pusineri & Quillard, 2008). Bien que l'utilisation des filets soit relativement moins courante dans le lagon, cette pratique serait responsable de 18% des captures et de 33% des cas de mortalité par engin de pêche (contre 17% par la traîne et 4% pour la palangrotte). Parmi les captures accidentelles documentées, 42% ont eu lieu sur herbier et 41% en pleine eau. Des études plus récentes révèlent également que des tortues sont encore régulièrement piégées par des filets de pêche ou pêchées accidentellement à la palangrotte (Madi, 2012 ; REMMAT, en prep.).

Selon l'estimation du nombre total de pêcheurs embarqués sur l'île (1 500 pêcheurs selon la DMSOI, contre 3 516 pêcheurs selon INSEE 2003 et Huet *et al.* 2004), 111 à 256 tortues marines seraient victimes de captures involontaires chaque année (80% tortues vertes, 20% tortues imbriquées ; Pusineri & Quillard, 2008). La pêche accidentelle est donc une des causes de mortalité importante des tortues marines identifiée à Mayotte. Elle résulte en grande partie du non-respect de la réglementation relative à l'usage du filet maillant dans le lagon, de l'absence de techniques de pêche alternatives au filet et de l'absence d'une structure de soins pour tortues marines.

Ces dernières années, d'autres observations révèlent la capture accidentelle de plusieurs tortues luths et caouannes et d'une tortue olivâtre dans le périmètre de la ZEE.

• La Réunion

La mise en place d'un partenariat entre les pêcheurs volontaires et le centre de soins de La Réunion permet de réduire sensiblement l'impact des captures accidentelles par les pêcheries palangrières. Les tortues capturées sont transférées au centre de soins pour retirer les hameçons et relâcher les tortues après cicatrisation. Entre 2007 et 2011, 56 tortues capturées accidentellement par la pêcherie palangrière réunionnaise ont été amenées au centre de soins suite à une prise accidentelle

dont la plupart étaient des tortues caouannes (Dalleau *et al.*, in prep). On note également que la tortue olivâtre est également capturée accidentellement par cette pêcherie, un évènement qui reste cependant rare (en moyenne 3 par an). Le taux de capture ou de mortalité lié à la flotte palangrière réunionnaise est assez faible et ne semble pas représenter un réel danger pour les populations de tortues marines (Bourjea *et al.*, 2003). Il en est de même pour le taux de capture par unité d'effort (Bourjea *et al.*, 2003) qui, pour la tortue luth (0.0004 tortues/1 000 hameçons), est bien inférieur au taux enregistré par les navires sud-africains (de l'ordre de 0.01 tortues/1 000 hameçons) opérant dans l'océan Indien (Petersen *et al.*, 2009).

Par contre, d'autres tortues capturées accidentellement par les lignes à main traditionnelles (pêche côtière) ont été ramenées au centre de soin, mais ces évènements restent mineurs (quelques tortues par an).

Les stades pélagiques de tortues caouannes et olivâtres présentent systématiquement des lésions au niveau de la carapace dont la cause n'a pu être déterminée à ce jour. Cependant, ces lésions disparaissent durant le séjour en centre de soins. Il est à signaler que 100% des caouannes avaient des débris plastiques dans leurs fèces.

• Iles Eparses

Comme dans la majorité des pays du sud-ouest océan Indien, la principale interaction entre activités humaines et tortues marines dans les îles Éparses est la pêche (Bourjea *et al.*, 2008 ; Bourjea *et al.*, 2009b). Les captures accidentelles de tortues marines autour de ces îles sont uniquement dues à l'activité des palangriers pélagiques et des thoniers senneurs océaniques opérant dans la ZEE des îles Éparses.

Afin de réduire les maillages et la mortalité, les Taaf ont modifié leurs prescriptions techniques en mars 2010 et ont interdit, depuis le 1er janvier 2011, l'utilisation de DCP dérivants comportant des risques d'emmêlement d'espèces non ciblées comme les tortues marines. Les DCP ne sont désormais plus censés être fabriqués à partir de filets maillants, ce qui est pourtant encore régulièrement constaté (y compris sur des DCP dits « écologiques » pour lesquels les parties en filet sont au départ « boudinées » mais se défont au cours du temps). L'abandon de DCP (radeau sans balises) a également fait l'objet d'une interdiction dans les prescriptions techniques des Taaf en 2012, dans la perspective de limiter la multiplication des radeaux vieillissants abandonnés et potentiellement pêchant dans les ZEE des îles Éparses.

En parallèle, les Taaf ont mis en place en 2008 un programme d'observateurs visant entre autres à surveiller les niveaux de capture accidentelle de tortues marines par les palangriers et senneurs ainsi que les taux de mortalité qu'ils engendrent. Ces données permettent de constater que les taux de captures sont très faibles (environ une dizaine d'individus chaque année) et la majorité des tortues capturées sont relâchées vivantes.

Le développement des activités humaines

Hormis l'Afrique du Sud, Maurice et les territoires français de l'océan Indien, l'ensemble des pays du SOOI sont des pays en développement. Des pays comme le Mozambique, la Tanzanie ont vu leur population croître de manière significative ces 30 dernières années. Une croissance associée à un développement galopant et souvent non structuré de la bande côtière, fragilisant trop souvent les habitats naturels des tortues marines (plages, dégradation des habitats d'alimentation et de développement). L'ouverture de ces pays à l'économie mondiale et à l'exploitation à grande échelle de ressources naturelles a également contribué à accroître les menaces pesant sur les tortues et leurs habitats. A titre d'exemple, le plus grand gisement au monde de gaz naturel vient d'être découvert (en 2011) dans le Nord du Mozambique (région des Quirimbas) attirant les lobbies

pétroliers du monde entier et entraînant un développement intensif et non raisonné de la région de Pemba et une très probable et importante dégradation des habitats marins côtiers. Le développement des littoraux des pays du SOOI est peut-être l'une des causes de l'absence d'importants sites de reproduction pour les tortues marines que l'on rencontre essentiellement sur des îles (e.g. Mafia en Tanzanie, les Barrens à Madagascar) souvent isolées (e.g. les îles Eparses, les îles coralliennes Seychelloises). Mais là encore, l'important développement touristique qu'a connu cette région ces vingt dernières années a favorisé la construction, parfois illégale et souvent sans tenir compte de l'environnement, de grands hôtels de luxe sur des plages de pontes de tortues marines. Même si certaines ONG internationales ou locales ont souvent profité de ces implantations pour travailler de concert avec les structures hôtelières pour la préservation de ces espèces, trop souvent l'impact final a été négatif pour les tortues marines.

La destruction des habitats de ponte ou d'alimentation

La destruction des ressources alimentaires des tortues vertes et des tortues imbriquées résulte principalement d'activités humaines exercées sur les herbiers marins ou les récifs coralliens. Les conditions environnementales des plages influent ainsi directement sur le succès reproducteur des tortues marines (succès de ponte et d'éclosion). La végétation littorale joue un rôle important, notamment dans le maintien du haut de plage, dans la régulation de l'échauffement des nids au soleil, et dans l'atténuation des nuisances lumineuses d'arrière-plage. Or, sur certains sites de ponte, l'activité touristique (feu, piétinement, déchets) et les défrichements intensifs ont conduit à la réduction et au recul de la végétation.

Les îles Eparses, presque inhabitées, ne sont pas ou très peu concernées par ce problème.

A Mayotte, l'envasement et la détérioration des herbiers marins et récifs coralliens menacent indirectement les tortues marines par l'altération de leurs habitats nourriciers. Ce phénomène est une conséquence de l'emploi de techniques agricoles « agressives » (cultures sur brûlis et sur sols très pentus où 3 800 ha sont cultivés sur des pentes fortes) qui sont associées au défrichement de la végétation naturelle (pour l'augmentation des surfaces cultivables), et qui entraînent une érosion importante des terres arables lors des fortes précipitations. Ce phénomène augmente la charge particulière des eaux du lagon, diminuant la pénétration de la lumière dans la colonne d'eau, et qui accélère la sédimentation des particules fines sur le fond.

A La Réunion, la dégradation des habitats d'alimentation et de développement est également constatée, avec un récif corallien soumis à de fortes pressions anthropiques.

Perturbation intentionnelle

L'urbanisation du littoral, le tourisme et la fréquentation des lieux occupés par les tortues sont autant de menaces pouvant perturber leur cycle de vie. Ainsi à Mayotte, près de 30% des plages de l'île sont dégradées, principalement sous la pression des activités humaines (déversement d'eaux usées, dépôts de déchets, etc. ; De La Torre *et al.*, 2008) et à La Réunion, un tiers des platiers récifaux sont considérés comme fortement dégradés.

D'autant plus que le tourisme est en augmentation dans les deux îles (Figure 14a et b ci-dessous).

Le piétinement des plages de ponte par les baigneurs et les pêcheurs à pieds entraîne un tassement du sable et le rend plus compact, ce qui peut accroître les difficultés des bébés tortues pour sortir du nid et remonter à la surface.

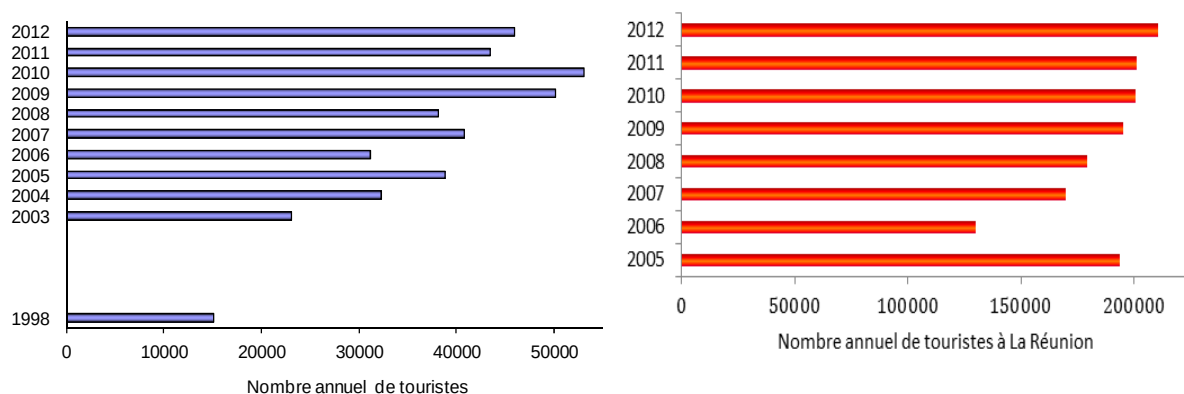


Figure 14 a et b: Evolution de la fréquentation touristique a) de Mayotte (tourisme d'agrément, d'affaire, affinitaire et d'autres motifs). D'après : Insee - CDTM - Enquêtes Flux touristiques à Mayotte 2006 à 2012 ; b) Evolution de la fréquentation touristique à La Réunion. D'après : IRT- Insee, Enquête flux touristique à La Réunion entre 2005 et 2012.

A Mayotte, l'accroissement important de la fréquentation par le public des habitats des tortues marines, témoigne de la capacité d'attraction des tortues marines auprès du public et des touristes en particulier. Les plages de ponte mahoraises de Moya et Grande Saziley accueillent respectivement 6 500 et 3 500 visiteurs de nuit/an (Quillard, en prep), et le site de N'Gouja 45 000 visiteurs de jour/an (PAGE-N'Gouja, 2012). Or, la perturbation intentionnelle des animaux au sein de leurs habitats est aujourd'hui un phénomène récurrent, notamment sur les plages de ponte, et révèle un manque important de mesures de sensibilisation et d'encadrement du public. Face au développement économique de l'île et à la forte croissance démographique de la population, le faible nombre de sites aménagés sur le littoral pour accueillir des activités récréatives (jeux de plage, baignade) semble insuffisant pour prévenir la dégradation de certains habitats majeurs de tortues marines sur-fréquentés par le public.

A La Réunion, le tourisme, bien plus important qu'à Mayotte, est en augmentation, ainsi que les infrastructures qui y sont associées, ne facilitant pas le retour de populations reproductrices sur les plages réunionnaises.

Enfin, aux îles Eparses, malgré la faible présence humaine, au cours des relèves militaires, il est fréquent que le personnel détaché sur les îles profite du spectacle des pontes de tortues. Malgré le respect des consignes données par le gendarme (éviter flash d'appareil photo, les contacts, etc.), le nombre élevé de personnes peut conduire au dérangement des tortues. Il est donc nécessaire de mettre en place une mesure de sensibilisation efficace.

Risques de collisions

Ce phénomène est en lien avec l'augmentation de la fréquentation des plages et des espaces littoraux, et du nombre d'embarcations nautiques (opérateurs touristiques, flotte de plaisance, pêcheurs). Le risque de collision avec les tortues marines est lié à la présence des embarcations. Les hélices de bateaux ont un effet destructeur qui cause des blessures souvent mortelles. Les délimitations par bouées d'amarrage et de zones de mouillages restent insuffisantes. Des activités de plage comme le kite-surf par exemple à Mayotte, sont principalement pratiqués sur les platiers qui accueillent de nombreuses tortues vertes. Aujourd'hui, aucune délimitation spatiale (balisage, chenal) de la pratique n'est appliquée.

Aux îles Eparses, aucun bateau ne circule dans les lagons de Grande Glorieuse, Juan de Nova et Europa, ni dans les eaux côtières de Tromelin, sauf quelques bateaux scientifiques occasionnels sur autorisation préfectorale. Bassas da India, le banc du Geyser et l'île du Lys ne faisant pas l'objet

d'une surveillance permanente (passage occasionnel de navires de patrouille de la Marine Nationale), aucune donnée n'est disponible pour évaluer l'impact potentiel ou réel de la circulation de bateaux sur les tortues.

En ce qui concerne les navires de pêche ou autres navires de grande taille circulant dans les ZEE, aucune donnée ne permet de savoir si des collisions ont lieu et l'ampleur de la menace.



Figure 15 : Une tortue verte (*Chelonia mydas*) percutée par une hélice de bateau à La Réunion (Ciccione©)

La pollution

Pollution par hydrocarbures

Malgré la Convention MARPOL, dont les annexes I à III réglementent, préviennent et contrôlent les pollutions par l'huile, par des substances liquides nocives et par des substances nuisibles transportées par la mer sous forme de paquets, des dégazages sont encore constatés dans le canal du Mozambique. Ceux-ci représentent une menace potentielle mais réelle pour les aires d'alimentation et les plages de ponte, comme ce fut le cas avec la pollution constatée à Juan de Nova en 2006.

La micro-pollution des masses d'eaux

Un développement urbain important et une gestion des eaux usées non maîtrisée ont accentué les pressions sur la ressource en eau. Le mauvais assainissement des eaux des zones urbanisées provenant des rejets domestiques, des rejets agricoles et industriels ou de la résurgence des nappes phréatiques polluées, la mauvaise gestion des déchets et certaines pratiques culturelles (lessive en rivière) sont autant de sources de pollution. Celles-ci affectent les milieux aquatiques dans lesquels se retrouvent, outre les éléments nutritifs issus de la biodégradation des matières organiques, de fortes teneurs en phosphores et phosphates, des traces d'hydrocarbures et des micropolluants issus de macro-déchets en plastique (DIREN, 2009 ; SDAGE, 2009 ; Winckel & Jaouen, 2010).

La Réunion et Mayotte sont des îles aux réseaux hydrographiques particuliers composés de cours d'eau temporaires et de rivières permanentes dont le débit est variable selon les épisodes pluvieux. Le littoral et le lagon correspondent aux zones réceptrices des apports terrigènes et eaux polluées des cours d'eau. Il existe ainsi une forte corrélation entre l'apport terrigène issu des zones terrestres et les apports en sels nutritifs, en matière organique et en micropolluants dans le lagon ou sur les littoraux (DIREN, 2005 ; SADGE, 2009).

A Mayotte, la moitié des masses d'eau marines du lagon sont de qualité moyenne et un quart d'entre elles sont qualifiées de médiocre. A la Réunion, hormis dans la zone sud-est où les masses d'eau sont jugées en bon état, l'état de l'eau du milieu littoral est globalement mauvais à moyen (DIREN, 2009). L'impact prépondérant de cette situation est l'altération de l'environnement lagunaire et la dégradation des récifs coralliens frangeants (Porcher *et al.*, 2002 ; Wickel &

Thomassin, 2005 ; PARETO & ARVAM, 2006 ; Ahamada *et al.*, 2008 ; Dinhut *et al.*, 2008).

Outre la menace exercée sur les habitats de tortues marines, l'impact de la pollution des masses d'eaux sur l'état sanitaire des populations de tortues marines n'est pas connu.

Les îles Eparses ne sont pas ou très peu concernées par ce problème.

Les macro-déchets

Ce type de déchets est largement représenté en mer, et constitue une menace non négligeable pour les tortues marines, en particulier lors de leur phase pélagique. La répartition des macro-déchets suit les courants océaniques principaux, entraînant des concentrations importantes dans certains secteurs.

L'ingestion de macro-déchets marins est fréquente chez les tortues marines (Hofer, 2008 ; Claro & Hubert, 2011). Elle intervient soit par ingestion accidentelle soit par confusion avec une source alimentaire. Elle peut provoquer des lésions internes et obstruer le tube digestif. 100% des tortues caouannes recueillies par le centre de soins de Kélonia présentent des débris plastique dans les fèces, et des cas de mortalité par ingestion de débris et cordage ont été constatés chez des tortues vertes et imbriquées à La Réunion.

La pêche fantôme, qui correspond à l'enchevêtrement d'un animal marin dans du matériel de pêche volontairement ou accidentellement abandonné, est également une des causes de mortalité par noyade.



Figure 16 : Représentation des couches de déchets plastiques flottant à la surface des océans (en jaune) à l'intérieur de vortex océaniques (flèches) (GTMF-NOAA, 2011)

Même si il y a peu de déchets sur les îles Eparses, les courants marins, les houles et les marées apportent bon nombre de macro-déchets sur les plages (bouteilles en verre et en plastique, bouchons, savates, morceaux de polystyrène, vêtements, fer, etc...). Aux Glorieuses, à Juan de Nova et à Europa, les déchets sont en partie ramassés par le gendarme en détachement lors de ses patrouilles quotidiennes. Ces débris sont soit stockés pour évacuation avec les déchets du camp militaire, soit brûlé dans le cas de déchets organiques.

A Mayotte, des quantités importantes de macrodéchets ont été recensées dans les milieux aquatiques (Picot et al. 2011) et sont à l'origine d'occlusions intestinales chez des tortues imbriquées (Quillard, 2011) ou de pêches fantômes de tortues marines. L'absence d'application d'un plan de gestion des déchets favorise la dispersion des déchets et la prolifération d'oiseaux, prédateurs des œufs et nouveau-nés de tortues marines.

A La Réunion, des tortues sont régulièrement recueillies au centre de soin après ingestion de macro-déchets. A titre d'exemple, sur 53 individus soignés à Kelonia entre 2005 et 2010, 17 avaient ingérées des macro-déchets, concernant principalement les tortues caouannes et vertes. Les déchets trouvés dans le système digestif des animaux sont en majorité des fragments de plastique. Pour remédier à cette menace, des actions de sensibilisation ou de nettoyage sont régulièrement entreprises auprès des usagers de la mer (Kelonia, RNMR...).

La pollution lumineuse

La pollution lumineuse des sites de ponte représente une menace directe pour les nouveau-nés de tortues marines qui possèdent une sensibilité aiguë à la lumière et utilisent principalement la lumière et d'autres signaux visuels (couleur, forme) pour localiser la mer après l'émersion (Salmon & Witherington, 1995 ; Witherington & Martin, 1996). La lumière artificielle en bord de plage pourrait donc être source de perturbation pour les tortues qui ont plus de chance de se faire prédater. De plus, les femelles préférant en général des plages non-éclairées pour pondre, peuvent se retrouver plus nombreuses sur ces plages et ainsi détruire des nids creusés précédemment par manque de place. Elles peuvent aussi être dérangées par une lumière mobile au cours de la ponte et s'arrêter et retourner à la mer (Claro & Bardonnnet, 2011).

Cette nuisance qui concerne les populations nidifiantes de La Réunion mais également de Mayotte, où un risque d'accentuation existe au cours des années à venir en raison d'une urbanisation croissante du littoral et du développement de structures touristiques en arrière de plage (25% des populations pour La Réunion et 30% pour Mayotte selon Claro & Bardonnnet, 2011).

A Juan de Nova, les bâtiments habités sont suffisamment éloignés des plages de ponte pour que celle-ci soit insignifiante. A Grande Glorieuse et à Europa, la lumière du camp militaire et de la gendarmerie, respectivement, est faible et a un impact géographique limité. A Tromelin, les lumières n'ont qu'un très faible impact.

Prédation par les chiens errants

La prédation des tortues marines par les chiens errants cible les œufs, les nouveau-nés et les femelles nidifiantes. Elle est surtout sensible à Mayotte, et à La Réunion où la présence de chiens sur les plages constitue un dérangement pour les femelles en ponte. Depuis 2002, près d'une trentaine de femelles ont été recensées mortes suite aux morsures infligées par des chiens à Mayotte (Wagner *et al.*, 2012 ; Quillard, en prep.). De septembre 2010 à août 2011, l'inspection d'une cinquantaine de plages mahoraises réalisée tous les 15 jours par les agents du Conseil Général fait état de 149 nids détruits par les chiens. Les chats errants de Juan de Nova n'ont jamais été vus s'attaquant aux nids de tortues.

I.5.2. MENACES NATURELLES

La dégradation naturelle des habitats d'espèces

Les houles australes et cycloniques

La dégradation des habitats, et notamment des habitats de reproduction pour la tortue verte est la principale menace des populations à La Réunion où les pontes ne sont plus observées que sur des plages peu fréquentées et très étroites, extrêmement sensibles aux houles australes et cycloniques

qui entraînent la destruction des nids. Il est donc important de noter que les cyclones, dont il est prévu un renforcement de l'intensité dans l'avenir (Legoff, 2010), sont susceptibles de causer une destruction de nids et une dégradation considérable et durable des herbiers et récifs coralliens ainsi que des plages. C'est le cas d'un site à Europa où une plage a été très dégradée par la saison cyclonique 2012/2013 (comm. pers. Jérôme Bourjea, Ifremer). Cela s'est également produit à la Réunion où plusieurs nids ont été détruits ou déplacés en raison des fortes houles (Ciccione *et al.*, 2008).

L'érosion

La dynamique des plages a été étudiée en 2003 au cours d'une mission scientifique à Grande Glorieuse (Troadec, 2004). Il a été mis en évidence 2 dynamiques différentes, l'une d'accrétion, sur les plages de la côte Nord-Ouest, l'autre d'érosion, sur la côte Nord-Est et la pointe Sud. Cette dynamique n'est pas stable dans le temps mais montre tout de même que certaines plages présentent un risque d'érosion plus élevé que d'autres, en fonction des courants marins notamment, comme c'est le cas à La Réunion (BRGM, 2004).

La prédation naturelle

Les œufs et les juvéniles de tortues ont beaucoup de prédateurs sur les plages ou pendant la phase juvénile pélagique : crabes, oiseaux marins ou poissons carnivores semblent avoir un impact conséquent sur le renouvellement des populations de tortues vertes (Frazier, 1975 ; Barret, 2008). Cependant, cette menace est d'ordre naturelle, les œufs, nouveau-nés et juvéniles faisant partie du régime alimentaire des prédateurs et qui permet le maintien de ces populations. Parmi les prédateurs naturels, les oiseaux peuvent venir chasser les nouveaux-nés (cas des oiseaux marins dans les îles Eparses, du Corbeau-pie à Mayotte), tout comme certains gros prédateurs marins (cas des requins).

Une autre menace indirecte est le dérèglement des écosystèmes et les changements dans les chaînes alimentaires, certains prédateurs des tortues pouvant alors anormalement se développer et impacter plus que de normal les tortues marines. L'introduction d'espèces exotiques comme les rats, chats et chiens présente aussi un impact significatif sur les nids et les émergences, et concerne l'ensemble des territoires. La prédation par les rats et les chats est observée sur les îles Eparses. En revanche, à partir d'une certaine taille (environ 80 cm), elles n'ont plus de prédateurs notables mais peuvent être chassées par de grands requins (essentiellement des requins tigres).



Figure 17 : Prédateurs de tortues marines, crabe s'attaquant aux œufs sur la plage (Ciccione ©) et requin bouledogue (Biotope©)

Etat sanitaire des populations de tortues marines

Différentes maladies parasitaires concernent les tortues marines. La fibropapillomatose constitue l'une des plus importantes et suivies.

La fibropapillomatose

La fibropapillomatose est une maladie épizootique néoplasique, caractérisée par la présence de lésions prolifératives cutanées, simples ou multiples, et préférentiellement localisées au niveau des tissus mous (cou, nageoires, régions axillaire, inguinale et cloacale). Les lésions engendrent une gêne de la locomotion, de l'alimentation et/ou de la respiration des individus atteints. Les tortues sont anorexiques, affaiblies, souvent émaciées, variablement immunodéprimées. Certains individus finissent généralement par mourir, non directement de fibropapillomatose, mais par mise en place de déséquilibres métaboliques trop importants ou du développement de maladies opportunistes. A ce jour, la fibropapillomatose constitue un facteur de mortalité important chez les tortues marines à l'échelle mondiale (George, 1997 ; Aguire *et al.*, 2002), alors que l'agent étiologique de la maladie et les mécanismes étiopathogéniques sont encore méconnus.

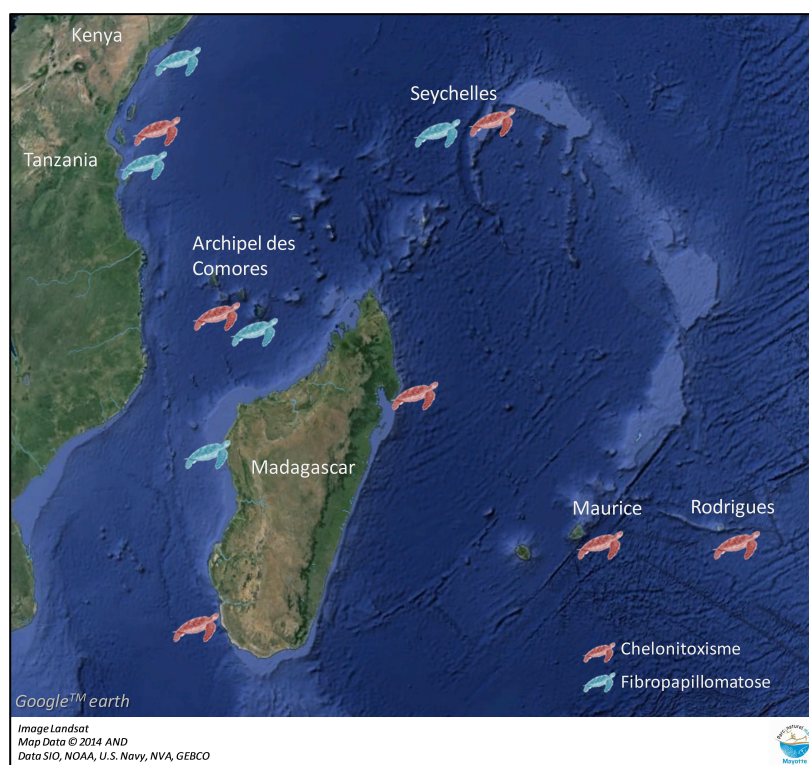


Figure 18 : Répartition des cas de fibropapillomatose et de chélonitoxisme dans le sud-ouest de l'océan Indien (état des connaissances en 2002 pour le chélonitoxisme d'après Champetier de Ribes *et al.* 1997, Robinson *et al.* 1998, ARVAM – Programme ICAM ; état des connaissances en 2011 pour la fibropapillomatose d'après Herbst 1994, Leroux *et al.* 2010, Ballorain *et al.* 2011, WIO-MTTF 2012, WIOMSA 2014).

La plupart des études tendent à prouver qu'un nouvel alphaherpesvirus (le THV) serait impliqué. Des taux de prévalence élevés semblent être associés à des aires côtières proches de zones d'activités humaines et à des eaux peu profondes. Ces co-facteurs environnementaux pourraient jouer un rôle dans la pathogenèse de la maladie. Il est reconnu par ailleurs que certains parasites peuvent être vecteurs de l'alphaherpesvirus suspecté d'être l'agent étiologique, et que certaines bio-toxines marines interviendraient dans les mécanismes pathogéniques (Baboulin, 2008).

Cette maladie, plutôt répartie dans les parties péritropicales et tropicales n'ont cessé de croître depuis les années 1980. Elle concerne les 5 espèces de tortues marines du présent PNA, à savoir la tortue verte, la tortue imbriquée, la tortue olivâtre, la tortue caouanne et la tortue luth (Herbst,

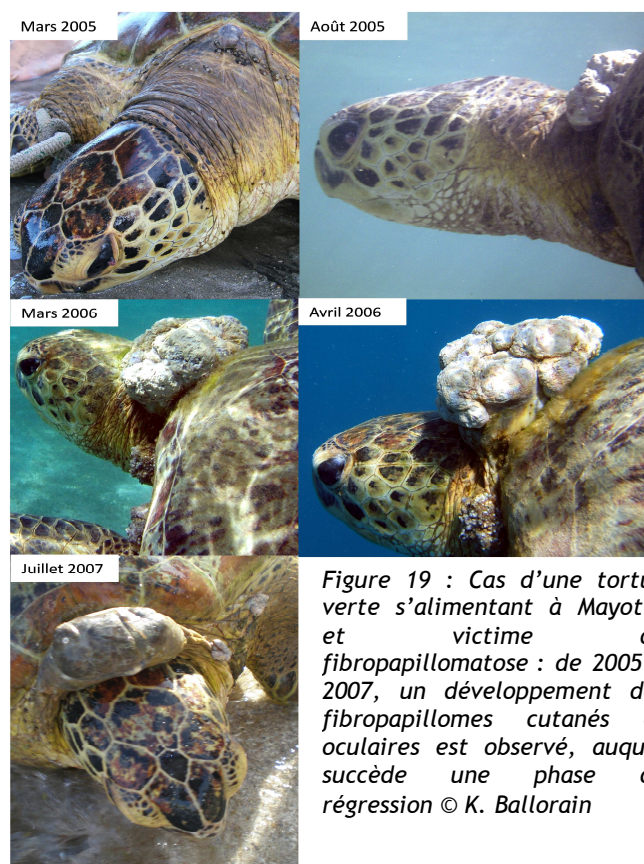


Figure 19 : Cas d'une tortue verte s'alimentant à Mayotte et victime de fibropapillomatose : de 2005 à 2007, un développement des fibropapillomes cutanés et oculaires est observé, auquel succède une phase de régression © K. Ballorain

1994 ; George, 1997 ; Aguire *et al.*, 2002).

La fibropapillomatose est encore rarement rencontrée ou peu décrite dans l'océan Indien. Chez la tortue verte, un premier cas a été reporté aux Seychelles (Herbst, 1994), puis dans l'archipel des Iles Barrens (Madagascar) en 2006 (où 21% des tortues capturées étaient atteintes, Leroux *et al.*, 2010), à Mayotte (Archipel des Comores) en 2005 et 2013 chez deux individus (Ballorain *et al.*, 2011, Figure 19), en Tanzanie en 2012 (WIO-MTTF, 2012), et enfin au Kenya en 2013 (WIOMSA 2013).

I.5.3. CAS PARTICULIER : LES CHANGEMENTS GLOBAUX AVEC L'IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Même si les tortues marines ont survécu à de fortes variations de température au cours des âges, jamais les changements climatiques n'ont été aussi rapides. Il est donc difficile de savoir comment les espèces vont répondre à ces changements actuels et à venir. Les tortues marines qui évoluent en milieux terrestres et marins pourraient donc être particulièrement impactées par le réchauffement climatique (Hawkles *et al.*, 2009).

Les tortues, qui pondent sur la plage, sont directement concernées par une éventuelle augmentation du niveau marin. En effet, l'élévation de l'eau pourrait inonder des nids et les détruire ou rendre certaines plages inaccessibles aux femelles en ponte. Ce phénomène serait également un facteur augmentant l'érosion des plages (Baker *et al.*, 2006). Le réchauffement

climatique provoquerait également une augmentation de la fréquence d'évènements climatiques violents tels que les cyclones et les dépressions. Par exemple, à La Réunion, la fragilité des habitats de reproduction et la destruction déjà très élevée des nids par les houles, rend la population reproductrice extrêmement vulnérable aux changements climatiques. Les houles cycloniques, en plus de détruire les nids peuvent dégrader les habitats et zones d'alimentation (récifs coralliens, herbiers). Les variations de température de surface en mer (Sea Surface Temperature : SST) sont également très influentes sur la qualité des habitats et de manière générale sur les écosystèmes, comme par exemple sur le blanchiment des coraux ou l'altération des herbiers. La SST joue aussi sur l'abondance des espèces consommées par les tortues et la répartition de leurs proies (Hawkes *et al.*, 2009).

Une hausse des températures de 1°C provoque un changement du sex-ratio des tortues en faveur des femelles, alors qu'une élévation générale de 3°C entraîne un fort taux de mortalité des oeufs (Hawkes *et al.*, 2007). Les plages des îles Éparses, constituées de sable blanc, ont un albédo fort. En parallèle, le pic de ponte se déroule à des saisons variables dans les îles Éparses (Dalleau *et al.* 2012) et des caractéristiques environnementales (température de l'air, SST...) différentes entre ces îles rendant complexe l'évaluation réelle du sex ratio. Cependant, dans un contexte global de changement climatique et de hausse des températures, ceci aura pour conséquence générale une diminution de la proportion de mâles nouveau-nés. En 2008, une étude des nids de tortue aux Glorieuses a mis en évidence un sexe-ratio proche de l'équilibre, estimé à 1 : 1 (Barret, 2008). Dans ce contexte il est important de connaître les réelles relations entre températures et sexe-ratio dans les îles éparses afin d'évaluer au mieux les réelles conséquences du changement climatique sur ces populations.

Les impacts de ces changements sur l'écosystème affecteront très probablement toutes les espèces de tortues marines fréquentant la zone océan Indien à tous les stades de leur développement. Toutefois, il est difficile de savoir pour le moment, dans quelles mesures les tortues marines seront affectées par le réchauffement climatique et quelle sera l'ampleur des conséquences sur la dynamique des populations de ces espèces. On ne connaît également pas leurs capacités de résilience.

I.5.4. SYNTHÈSE DES MENACES ET FACTEURS INFLUENÇANT LA RESTAURATION DES POPULATIONS

Les principaux facteurs influençant la restauration des habitats au niveau régional concernent différents types d'habitats :

- ✓ Les habitats de reproduction,
- ✓ La phase pélagique,
- ✓ Les habitats d'alimentation et de développement.

Pour l'habitat de reproduction, 2 facteurs sont à considérer :

- ✓ Le développement des pays riverains : la majorité des pays de la région étant dans une situation économique peu favorable (ou en développement), un des facteurs primordiaux est le développement rapide et faiblement contrôlé du littoral de ces pays. Ce développement induit la dégradation des habitats de ponte et une perturbation significative des plages par augmentation de la fréquentation. Ce facteur affecte aussi bien les adultes que les nouveaux nés.

- ✓ Le changement climatique : la montée des eaux progressives et l'augmentation de l'activité cyclonique est un risque majeur au niveau régional pour les populations de tortues marines nidifiant dans la région. En effet, ces deux facteurs contribuent fortement à la dégradation, voir à la disparition des sites de reproduction. Ce facteur affecte aussi bien les adultes que les nouveaux nés.

Pour la phase pélagique, même si les caractéristiques physiques de ce milieu sont peu enclines à la dégradation, certains facteurs sont à prendre en compte :

- ✓ La modification de l'écosystème : les modifications écosystémiques liées à une activité de pêche hauturière grandissante dans la région restent peu connues (CTOI, 2012) et pourraient avoir un impact significatif sur les phases pélagiques de ces espèces.
- ✓ Le changement climatique : il est susceptible de modifier les paramètres physico-chimiques de ce milieu (acidification, augmentation des températures de surface, modification des courants) qui pourrait avoir des répercussions importantes sur les grands cycles de cette phase.

Concernant l'habitat d'alimentation et de développement, des paramètres sont également à considérer :

- ✓ Le développement des pays riverains : le développement inconsidéré de la bande côtière altère et altèrera toujours plus les habitats côtiers d'alimentation des tortues marines. Ce facteur affecte aussi bien les stades adultes que immatures en phase côtière.
- ✓ La modification de l'écosystème : malgré l'absence de données actuellement disponibles, l'impact de la pêche côtière (chalutage, filets dérivant, pêche artisanale) ainsi que les modifications de l'écosystème liées au changement climatique pourraient affecter les habitats d'alimentation et de développement côtier. Ce facteur affecte aussi bien les stades adultes que immatures en phase côtière.

En considérant l'échelle spatiale et transfrontalière du cycle de développement de ces espèces, la diversité caractéristique physique des sites et l'ampleur de l'échelle géographique, une coopération régionale cohérente et coordonnée est nécessaire pour mobiliser les acteurs et accroître la capacité à restaurer, ou pour le moins, limiter la dégradation et le déclin des populations de tortues marines de la région du sud-ouest océan Indien.

Mayotte

Parmi les menaces les plus importantes, le braconnage des tortues marines constitue une cause de mortalité importante (pour plus de 60% des menaces constatées). A un degré moindre, la pêche accidentelle, la perturbation intentionnelle par le public (observation nocturne des pontes, observation lors de l'alimentation), la prédation par les chiens errants et l'altération ou la disparition de leurs habitats de reproduction et d'alimentation menacent directement et indirectement les populations. La complexité des enjeux de conservation des tortues marines et de leurs habitats tient notamment à la diversité des origines de ces menaces.

Au vu de la complexité et de l'imbrication des différentes menaces pesant sur les tortues marines, et en particulier la tortue verte, les facteurs de restauration sont multiples. Cela doit notamment concerner la surveillance et la sensibilisation des sites fréquentés par ces espèces, pour limiter les cas de braconnage ou le dérangement. L'information doit également être développée auprès de certains usagers, comme les pêcheurs, pour limiter les captures accidentelles ou intentionnelles. Enfin, la préservation ou la restauration des sites de pontes demeure une priorité dans le sens où

Mayotte accueille une population reproductrice non négligeable (notamment la tortue verte).

La Réunion

A La Réunion, la menace la plus importante pour la reproduction reste la destruction des habitats qu'elle soit d'origine anthropique ou naturelle en raison du très faible nombre de femelles et de pontes. Concernant le développement et l'alimentation des tortues, l'accroissement des effectifs montre que des recrutements existent, sans que l'origine de ces tortues puissent être identifiée faute d'étude génétique disponible. Les principales menaces qui pèsent sur les tortues en alimentation sur les côtes réunionnaises sont les pêches accidentelles, l'ingestion de débris plastique, les chocs avec les engins motorisés et le braconnage. Ce dernier semble en voie de diminution, contrairement aux menaces précédemment citées.

En conséquence, deux facteurs doivent être pris en compte pour la restauration des populations :

- ✓ La gestion de la pression humaine lors de la ponte des femelles (éclairage et fréquentation des plages).
- ✓ La variabilité climatique, avec la surveillance des nids (et leurs déplacements) lors des avis de fortes houles. Le principal facteur influençant l'incubation est la sensibilité des plages aux fortes houles (inondations des nids ou disparition des plages).

La restauration et le suivi des plages de ponte est donc une priorité.

Une analyse génétique permettrait de savoir si les femelles en ponte à La Réunion appartiennent aux stocks de Tromelin et la possibilité de transfert avec ce site de ponte préservé le plus proche. Concernant le développement et l'alimentation des tortues, l'accroissement des effectifs montre que des recrutements existent, sans que l'origine de ces tortues puisse être identifiée faute d'étude génétique disponible.

Iles Eparses

De par leur absence de population, les îles Éparses sont épargnées par bon nombre de menaces inhérentes à la présence de l'Homme. Malgré cela et bien que quantitativement très limitées, les activités de braconnage sont une réalité qu'il faut prendre en compte. Les autres menaces qui pèsent sur les tortues marines sont plus ou moins complexes à gérer, réglementer ou limiter, soit parce qu'elles relèvent d'une problématique régionale, voire internationale (pollution par les hydrocarbures, débris marins), soit par l'éloignement géographique des îles et, paradoxalement, leur absence de présence humaine continue (le braconnage, les collisions accidentelles avec des bateaux, les captures accidentelles liées à la pêche). Enfin, les menaces naturelles font partie intégrante de l'évolution des écosystèmes et des espèces, correspondant à une dynamique naturelle des populations. Une action de l'Homme sur ces menaces demeure infondée.

Aucune étude de restauration concernant les tortues marines et leurs habitats n'a à ce jour été menée. En revanche, plusieurs études récentes du Conservatoire Botanique National de Mascarin (CBNM, en cours de finalisation), détaillent la structure des habitats terrestres littoraux et notamment la répartition des espèces végétales indigènes et introduites en bordure des plages de ponte de Grande Glorieuse, Juan de Nova et Europa (Hivert *et al.*, 2012). Il semblerait que ces formations végétales bordant les plages de ponte puissent exercer une influence sur le choix du site de ponte par les tortues (attraction olfactive, contraintes mécaniques, etc.) ou par la suite sur le recrutement (modification des caractéristiques physico-chimiques du sol, etc.). Il pourrait être

intéressant de profiter de ces zones peu anthropisées (écosystèmes simplifiés) pour développer des études plus poussées à ce sujet, celles-ci pouvant éventuellement permettre de corrélérer le nombre et le succès des pontes de tortues sur ces plages avec les formations végétales avoisinantes. Ces connaissances pourraient notamment alimenter les questionnements actuels quant à l'opportunité ou non de mettre en œuvre une action de restauration des plages des îles Eparses passant par la suppression des espèces végétales introduites, incluant entre autre les filaos.

Synthèse

Le tableau ci-après présente une synthèse des différentes menaces constatées dans les différentes îles concernées par ce PNA dans le sud-ouest de l'océan Indien.

Tableau 21 : Synthèses hiérarchisées des menaces pesant sur les tortues marines sur les différents territoires français du Sud-Ouest de l'océan Indien

MENACES	INCONNUE	AUCUNE	FAIBLE (fait rare)	MOYENNE	ÉLEVÉE (fait fréquent)
Indice d'importance de priorité d'action sur les menaces (1 = plus important ; 4 = moins important)		4	3	2	1
Braconnage/capture des femelles en ponte		TRO / GG / JDN / BAS / EUR / GEY	LYS / RUN		MAY
Braconnage/capture directe des animaux dans les eaux côtières	GEY / BAS	TRO / GG / JDN / EUR		MAY	
Collecte, braconnage direct(e) des œufs	LYS	TRO / GG / GEY / JDN / BAS / EUR RUN	MAY		
Capture accessoire au cours des activités de pêche	GEY / BAS		TRO / GLO / JDN / EUR	RUN	MAY
Collision avec des bateaux		TRO / GLO / JDN / BAS / EUR	MAY	RUN	
Débris marins			MAY	TRO / GLO / JDN / BAS / EUR RUN	
Effluents industriels		TRO / GLO / JDN / BAS / EUR	MAY	RUN	
Pollution par les hydrocarbures côtiers			TRO / GLO / JDN / BAS / EUR / MAY		
Développement de l'agriculture, de l'urbanisation, du tourisme, etc.		TRO / GLO / JDN / BAS / EUR			MAY / RUN
Lumière artificielle		TRO / LYS / GEY / JDN / BAS	GG / EUR	MAY	RUN
Dégradation des habitats		TRO / GLO / JDN / BAS / EUR			RUN / MAY
Véhicules		TRO / GLO / JDN / BAS / EUR	MAY/RUN		

MENACES	INCONNUE	AUCUNE	FAIBLE (fait rare)	MOYENNE	ÉLEVÉE (fait fréquent)
Extraction et retrait de sable		TRO / GLO / JDN / BAS / EUR / RUN	MAY		
Menaces naturelles ⁴	BAS			TRO / GLO / JDN / EUR / MAY / RUN	

TRO : Tromelin / GLO : îles Glorieuses dans leur ensemble (GG+LYS+GEY) / GG : île Grande Glorieuse / LYS : île du Lys /

GEY : Banc du Geyser / JDN : Juan de Nova / BAS : Bassas da India / EUR : Europa / MAY : Mayotte / RUN : Réunion

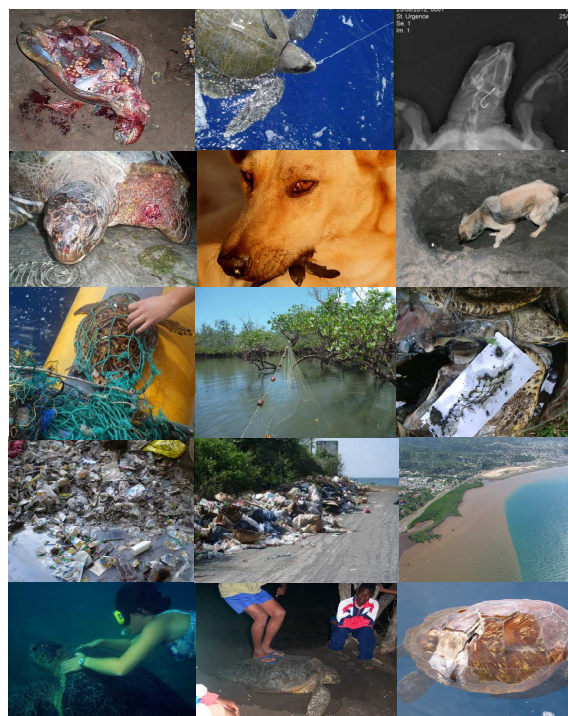


Figure 20 : Illustrations de menaces exercées sur les tortues marines et leurs habitats ; dans l'ordre de lecture : Braconnage © M. Quillard, Capture accidentelle à la ligne © J. Kiszka, Ingestion d'un hameçon © CHM, Attaque de chiens © M. Quillard, Prédation par les chiens © J. Fretey, Destruction des nids par les chiens errants © T. Crocetta, Enchevêtrement dans un filet © Y. Stephan, Poses illégales de filet maillants non-surveillés à l'entrée des mangroves et en zones d'herbiers marins © K. Ballorain, Occlusion intestinale après ingestion d'un fragment de filet © M. Quillard, Pollution des rivières © K. Ballorain, Décharge d'ordures en bord de mer © K. Ballorain, Envasement du lagon © K. Ballorain, Perturbation intentionnelle au sein des habitats d'alimentation © inconnu, et sur les plages de ponte © JJ. Guillen, Collision avec un bateau ©

Risque sanitaire pour l'homme

Le chélonitoxisme : une menace pour l'homme

Dans le sud-ouest de l'océan Indien, diverses enquêtes ont permis de préciser l'incidence et la répartition géographique des d'ICAM (Intoxications par Consommation d'Animaux Marins), qui affecteraient davantage les pays proches du canal du Mozambique (Madagascar, les Comores, Zanzibar) (ARVAM Programme ICAM, Robinson *et al.*, 1998). Ces intoxications apparaissent suite à la consommation d'animaux marins qui assurent au travers des différents niveaux de la chaîne alimentaire la remontée et la concentration des toxines vers les niveaux supérieurs. Le chélonitoxisme, l'intoxication par consommation de tortues marines, est encore mal connu et peut avoir un caractère fatal pour les consommateurs. *Les symptômes sont nombreux : nausées, vomissements, diarrhées, tachycardie, vertiges, froideur des extrémités, pâleur, contractions*

épigastriques, hypersalivation. Le patient peut tomber graduellement dans un coma, et mourir après des convulsions et des difficultés respiratoires.

Sur 36 séries d'intoxications par consommation de tortues marines répertoriées dans le monde entre 1840 et 1998, la tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*) est responsable dans 78% des cas, contre 19% pour *Chelonia mydas*, et 3% pour *Dermochelys coriacea* (Strainchamps 2000). A Madagascar et à Mayotte, les intoxications par *Eretmochelys imbricata* et *Chelonia mydas* ont entraîné le décès des consommateurs (Champetier de Ribes *et al.*, 1997 ; Robinson *et al.*, 1998 ; com. Pers. S.A. Abdallah). *Caretta caretta* et *Lepidochelys olivacea* sont citées comme responsables d'intoxications modérées. Aux Comores, comme à Mayotte, bien que la tortue imbriquée y soit habituellement peu consommée, car jugée toxique (Lilette, 2007), des cas de chélonitoxisme sont recensés depuis plus d'une dizaine d'années sur l'Archipel (Ben Mohadji & Paris, 2000 ; Bacari, 2006). En décembre 2012, le Journal Al Watwan rapporte plusieurs cas d'intoxication alimentaire aux Comores liées à la viande de tortue imbriquée : 3 décès et plus d'une trentaine d'hospitalisations.

A ce jour, les populations de tortues marines des trois territoires concernés n'ont fait l'objet d'aucune étude éco-toxicologique.

I.6. ASPECTS ECONOMIQUES ET CULTURELS

La valeur culturelle des tortues marines dans le sud-ouest de l'océan Indien est liée à leur abondance relative mais également aux pratiques culturelles locales liées aux croyances et religions. Si presque partout les tortues constituent une source de protéines importantes, sa consommation n'est pas systématique en raison d'interdits religieux notamment, comme aux Comores ou certaines communautés musulmanes ne consomment pas la tortue qui appartient à deux mondes (l'océan et la terre) et est donc l'objet d'un interdit alimentaire. Sa consommation fait aussi l'objet d'une ritualisation forte chez les Vezos de Madagascar, un peuple spécialisé dans la chasse aux tortues (Lilette, 2007). Cela en a limité les captures durant des siècles avant que les tabous ne soient progressivement abandonnés sous les influences extérieures. Aujourd'hui les tortues marines font l'objet de mesures de conservation dans tous les pays de la région, cependant l'application des textes interdisant sa consommation se heurte encore aux traditions autant qu'au contexte économique (Lilette, 2007).

Le commerce des tortues marines vers l'Europe et l'Asie s'est fortement développé à partir du XVII^e siècle où les dérivés de tortues servaient à la confection de bijoux, ornements ou remèdes médicaux.



Figure 21 : Artisanat en écailles de tortue (Kélonia©)

L'exploitation était également importante sur certaines populations de tortues marines de la région, comme les tortues vertes qui étaient très appréciées pour leur chair. Les conséquences de ces captures avaient d'autant plus d'importance sur les populations qu'elles se faisaient principalement sur les femelles reproductrices et sur les œufs.

Malgré la mise en place d'une réglementation internationale (notamment convention CITES, 1981) et l'effondrement du commerce international, les tortues ont conservé une valeur économique certaine grâce à leur potentiel touristique élevé. En effet, la région du sud-ouest de l'océan Indien est une destination très prisée par le tourisme mondial et pour beaucoup d'îles de cette région, le tourisme représente la principale source de devises, se basant sur une image d'île paradisiaque à la nature exceptionnelle.

De nos jours, l'enjeu majeur pour ces pays est donc de concilier développement économique et préservation de leur patrimoine naturel, les deux étant étroitement liés. La valorisation économique des ressources naturelles à travers l'écotourisme apparaît comme une stratégie apte à contribuer au développement durable de la région au fort potentiel écotouristique. Cela permet également de sensibiliser les acteurs locaux aux causes environnementales.

Les tortues marines sont devenues l'un des symboles phare du tourisme côtier et insulaire. A titre d'exemple, Kélonia est un des musées les plus fréquentés de La Réunion, accueillant plus de 120 000 visiteurs par an. Le développement de programme de conservation impliquant les touristes permet ainsi de financer des projets dans ce sens, en garantissant des retombées économiques conséquentes en plus de générer de l'emploi.

Il demeure toutefois important que le développement de ces activités touristiques soit géré avec attention et en concertation entre acteurs locaux et organismes de la protection des tortues, pour préserver les populations et ne pas aboutir à un tourisme de masse, entraînant la destruction de l'habitat des tortues, et par conséquent à l'activité touristique associée.

I.6.1. MAYOTTE

De l'interdit alimentaire à la patrimonialisation des tortues marines

Alors que la tortue incarne couramment la longévité et la prudence pour de nombreuses cultures, elle ne possède pas de symbolique culturelle forte dans l'Archipel des Comores où elle est régulièrement évoquée comme un animal impur et impropre à la consommation. L'Islam, implanté aux Comores depuis le 12^{ème} siècle, occupe une place majeure dans l'organisation de la société, représentant la religion majoritaire dans ces îles (95% de la population mahoraise). L'analyse des interdits alimentaires religieux permet de distinguer les animaux *haram* (interdits) et *halal* (autorisés), qui divergent selon la valorisation du Coran ou des Hadiths (récits rapportant les actes et paroles du Prophète comme des exemples à suivre).

Aux Comores, les classifications religieuses et coutumières ont contribué à la préservation des tortues marines pendant de nombreux siècles. Les principes religieux islamiques, basés sur les Hadiths de l'imam Shanfi, placent les gibiers et les animaux amphibies dans la catégorie des animaux dévalorisés et interdits à la consommation (Lilette, 2007). Ainsi, le système de référence de la société dominante islamique dévalorise la consommation de la tortue marine, considérée *haram* (impropre à la consommation). Pourtant, la réalité des discours est souvent multiple et les pratiques usuelles ne correspondent pas toujours à l'idéologie dominante. Ainsi, les arguments avancés en faveur de la prohibition ou de l'autorisation de la consommation de tortues marines divergent entre les différents représentants religieux. Un dicton comorien explicite bien cette

ambiguïté, dans lequel la tortue marine est décrite comme « *tsi fii tsi nyama* », ni poisson ni viande. Sans qu'il existe de réelle technique de chasse ou de pêche, la tortue a toujours plus ou moins été consommée par la population la plus pauvre de l'archipel des Comores. Il s'agit de ceux qui, par leurs origines, ne doivent pas obéir aux mêmes préceptes (et invoquent des versets du Coran qui interdisent de se laisser mourir de faim), ou encore par une certaine jeunesse qui doit assumer son autosubsistance et n'est pas encore soumise totalement aux contraintes sociales. Manger de la tortue revient à appartenir à la classe dévalorisée de la société, la part africaine (Lilette, 2007). Les qualificatifs des mangeurs de tortues se traduisent par *mshenzi* (nègre), *kafiri* (mécréant, ennemi de dieu) ou encore *mdrumwa* (esclave).

La consommation de tortues marines s'est plus particulièrement développée à Anjouan et à Mayotte (Ben Mohadji & Paris, 2000). A Mayotte, un tiers de la population est d'origine comorienne-anjouanaise (Sueur *et al.*, 2012) et un tiers possède une origine malgache-sakalava (Blanchy, 1992). À Anjouan, les origines arabes, principalement ancrées dans les villes littorales, valorisent les valeurs du Coran et ses dispositions juridiques (Blanchy, 1992) qui contrairement aux Hadiths shaféites, légalisent la consommation de tous les animaux marins. De plus, beaucoup de villages pauvres du littoral anjouanais ont pour ascendance des esclaves. Méprisés par la population, ils sont moins attachés au système de valeur en place et ont probablement conservé des pratiques provenant d'Afrique de l'Est.

Au sein de l'Union des Comores et à Mayotte, au-delà des cadres sociaux et religieux, les nouveaux discours environnementalistes et les expériences personnelles (telles que de graves intoxications alimentaires) contribuent à une nouvelle perception des tortues marines et participent à leur conservation (Lilette, 2007).

Appropriation des enjeux de conservation

Le lagon, lieu chargé de symboles maléfiques, est peu connu de la population mahoraise. L'intérêt porté à ce patrimoine et aux enjeux liés à sa conservation est récent et se développe progressivement. Il est aujourd'hui davantage perçu comme un potentiel de développement économique, et un espace de loisirs et de récréation. Aussi, les gestionnaires de l'île s'emploient désormais à orienter la conscience collective vers les enjeux qui s'attachent à la conservation du patrimoine marin (Arnaud *et al.*, 2009 ; PNMM, 2012).

Les tortues marines ont été et sont encore consommées par une partie de la population mahoraise (voir précédemment). Mais il semble que cette consommation ne faisait pas, jusqu'à une époque récente, l'objet de commerce, la tortue étant consommée dans le village où elle était capturée. L'application de la réglementation française a limité l'exploitation des tortues marines à Mayotte. Ces dernières sont devenues un atout touristique important dès que cette activité s'est développée sur l'île. Les sites de ponte majeurs sur lesquels les tortues viennent se reproduire tout au long de l'année sont rapidement devenus des destinations prisées par les touristes et les résidents. Des aménagements ont été réalisés pour tenter de canaliser la fréquentation et les usages afin de ne pas nuire à la ponte. En outre, le site de N'Gouja, herbier d'alimentation des tortues et site d'observation prisé, est devenu un des sites de référence pour le tourisme à Mayotte. Les tortues sont également très présentes sur les sites de plongées.

De nos jours, la « niche économique » constituée par les tortues marines grâce au développement de l'écotourisme est perçue comme un accessoire dynamique d'une nouvelle stratégie politique. Ainsi, la présence de ces espèces emblématiques valorise la perception de l'île dans un contexte touristique régional et mondial de plus en plus concurrentiel.

Le concept d'écotourisme fait référence à la notion de patrimonialisation de la nature, laquelle devient un produit marchand touristique à préserver. Il peut conduire à une véritable reconversion du statut d'un animal dévalorisé et *haram*, à sa valorisation comme richesse économique du pays (Lillette, 2007).

I.6.2. LA REUNION

Aspect culturel

La place de la tortue à La Réunion a beaucoup évolué au cours du temps et en fonction de l'évolution des effectifs des populations sauvages. En effet, les tortues étaient abondantes lors de l'arrivée des premiers habitants, qui en ont fait un usage important aussi bien pour nourrir les marins sur les navires que les colons qui s'installèrent sur l'île. Très tôt, l'administration qui constatait la diminution de cette importante ressource, tenta de réguler cette consommation, la viande de tortue étant devenue courante dans la cuisine réunionnaise à travers le carri, le civet ou le steak de tortue. Cette tentative fut sans grand succès puisque les tortues commencèrent à devenir rares sur les plages de l'île. L'intérêt pour les tortues revint avec le projet d'élevage en ranch dans les années 1970. L'élevage, qui fut ouvert au public en 1985, devint le site touristique de plus visité de l'île et la polémique sur l'intérêt d'élever une espèce protégée, contribua à faire de la tortue marine un symbole de La Réunion et une espèce phare pour la conservation du milieu marin. L'arrêt de cet élevage et sa reconversion soutenue par la Région Réunion en Centre d'Etude et de Découverte des Tortues Marines (CEDTM) a renforcé cette perception. La tortue marine est maintenant fortement ancrée dans la culture réunionnaise et contribue au rayonnement régional et international de l'île.

Aspect économique

La ferme CORAIL et l'élevage de tortue verte à La Réunion

En 1977, l'élevage en ranch de tortues vertes à l'échelle industrielle est lancé, sous le nom de Ferme CORAIL (*COmpagnie Réunionnaise d'Aquaculture et d'Industrie Littorale*). Cette activité économique voulait être pour La Réunion, une chance de développer un marché original et de créer de l'emploi, mais également de participer à la protection des tortues en réduisant fortement la surexploitation d'individus sauvages. A l'époque, la tortue verte classée en annexe II de la CITES pouvait être commercialisée et exportée avec un permis. L'exploitation se faisait à partir de tortues nées sur les îles Eparses, notamment sur Europa et sur Tromelin (sites de pontes importants dans l'océan Indien), l'espèce ayant déserté les plages réunionnaises pour la ponte. Les prélèvements étaient réalisés sur les émergences de jour, pour lesquelles la prédation des oiseaux marins est totale. Les nouveau-nés étaient ramenés à la ferme située à St-Leu où ils étaient élevés et engraisés en bassin jusqu'à environ 3 à 4 ans avant d'être abattus. Les produits du ranch étaient destinés au marché local et à l'exportation, et des formations étaient mises en place pour la transformation locale de l'écaille. La ferme CORAIL, qui a été la 3^e ferme aquacole à exploiter la tortue marine dans le monde, avait pour objectif de contribuer au ré-équilibre de la balance commerciale de La Réunion et de réduire un chômage endémique élevé. Mais son développement sera stoppé par le classement des tortues vertes à l'annexe I de la convention CITES en 1981, interdisant le commerce international.

Parallèlement, un suivi scientifique de la reproduction des tortues marines sur les îles Eparses avait été mis en place par l'ISTPM (Ifremer), et les îles éparses seront classées réserve naturelle pour préserver les stocks de reproducteurs.

Ce projet innovant a pourtant suscité de vives polémiques dès sa création. Il a en effet été grandement critiqué par des associations naturalistes, notamment la Fédération Française des Sociétés de Protection de la Nature (FFSPN), qui estime que le ranching ne respecte pas les critères de la CITES et ne contribue pas à la conservation des populations. Elle reproche également aux gestionnaires de la ferme de ne pas développer suffisamment la reproduction en captivité.

En raison de l'évolution de la réglementation internationale et au passage de la tortue verte en annexe I de la CITES, la ferme doit évoluer, réduisant sa production et se limitant au marché local. En 1994, une expertise est demandée par l'état, qui décide de l'arrêt du ranch jugé non compatible avec les engagements internationaux de la France en matière de préservation des espèces menacées. L'élevage commercial de tortues marines s'arrête définitivement en 1997 après un moratoire de 3 ans.

Mais l'arrêt de l'élevage ne signifie pas pour autant l'arrêt de l'intérêt économique de la tortue marine. Car la reconversion de l'élevage en centre de sensibilisation et de recherche permettra, au contraire, de développer l'attrait touristique, les emplois et les recettes.

1.6.3. ILES EPARSEES

La petite taille de Tromelin, sa forte exposition aux cyclones et ses abords difficiles, font de cette île hostile, bordée de plages de sable un refuge idéal pour les tortues marines en période de ponte, en la préservant de toute véritable installation humaine ou tentative de colonisation.

On notera toutefois deux périodes au cours desquelles les populations de tortues marines de l'île auraient pu être impactées par l'homme, bien que l'influence de ces événements sur le stock reproducteur n'ait pu être évaluée.

La première est un court et tragique épisode d'occupation, suite au naufrage, le 31 juillet 1761, de l'Utile, une flûte de la Compagnie française des Indes Orientales transportant illégalement des esclaves provenant de Madagascar et destinés à l'île Maurice. L'équipage survivant abandonna les 60 esclaves sur l'île pour regagner Madagascar dans une embarcation de fortune, en promettant de revenir les rechercher. Cette promesse ne fut jamais tenue et ce n'est que quinze ans plus tard, le 29 novembre 1776, que le chevalier de Tromelin, commandant la corvette *La Dauphine*, récupérera huit esclaves survivants (sept femmes et un enfant de huit mois). L'île fut ainsi nommée Tromelin, en hommage au chevalier. On peut imaginer que cette petite population isolée soit en partie subvenue à ses besoins alimentaires grâce aux tortues en ponte sur l'île.

La seconde période correspond au prélèvement diurne des émergences de tortues vertes sur Tromelin et sur Europa pour l'élevage en ranch à La Réunion. Le nombre de tortues prélevées était fixé par la préfecture de La Réunion après étude par l'ISTPM, (qui devint ensuite l'Ifremer) du nombre de traces de montées en ponte relevé chaque jour par le personnel de Météo France présent en permanence sur Tromelin à cette époque.

Aux Glorieuses, les tortues marines ont été longtemps chassées pour la consommation des résidents et l'exportation de viande séchée vers les Seychelles (Lauret-Stepler *et al.*, 2007 ; Bourjea *et al.*, 2008b ; Heithaus *et al.*, 2008). En effet, au XIX^{ème} et jusqu'à la moitié du XX^{ème} siècle, les captures importantes ont eu une incidence sur les populations reproductrices et la survie des nids (Lauret-Stepler *et al.*, 2007 ; Bourjea *et al.*, 2008b). La mise en protection des Glorieuses en 1975 par

arrêté préfectoral a permis à la population de remonter ses effectifs (Bourjea *et al.*, 2008b ; Bourjea *et al.*, 2011). Ainsi, le fort taux de croissance du nombre de femelles en ponte sur l'île depuis 20 ans est un indicateur d'une population en reconstruction (Lauret-Stepler *et al.*, 2007 ; Bourjea *et al.*, 2008b).

Juan de Nova a connu des tentatives de colonisation depuis le XVI^{ème} siècle. Au cours du XIX^{ème} siècle, des pêcheurs et des ramasseurs d'œufs malgaches ont exercé une pression importante sur la faune marine et notamment les tortues marines (Cacérès, 2003). Vers 1900, la location de l'île a été octroyée à un français pour une durée de 20 ans. Celui-ci a été à l'origine de la construction de cases, la création d'un jardin potager, la mise en culture d'un terrain d'environ 3,5 ha, la plantation d'arbres fruitiers et de cocotiers et de l'exploitation du guano (phosphorite en réalité). Le guano et le phosphate sont donc exploités dès le début du XX^{ème} siècle, ce qui entraîne l'implantation d'une usine de traitement de la roche. En 1923, celle-ci exporte 53 000 tonnes de guano (Cacérès, 2003). L'exploitation du coprah était également florissante à cette époque-là. Une piste d'atterrissage de fortune est construite en 1929 puis une vraie piste en 1934. Toutes les activités ont cessé pendant la seconde guerre mondiale (Cacérès, 2003). En mars 1952, une première concession d'une durée de 15 ans est accordée à la SOFIM qui est reconduite pour 25 ans suite à l'indépendance de Madagascar. L'île est alors habitée par des ouvriers mauriciens et seychellois qui exploitent le gisement de guano, dans des conditions souvent difficiles (Cacérès, 2003). Cette période marque un important développement des infrastructures présentes sur l'île : un premier phare est édifié entre 1965 et 1966, depuis reconstruit par une équipe de la DDE de La Réunion en 2001. A la suite d'une révolte des ouvriers et de la chute du cours du phosphate en 1968, la SOFIM est dissoute à Juan de Nova (Cacérès, 2003). La présence humaine à Juan de Nova a donc été importante pendant un siècle, avec des impacts importants sur les écosystèmes, tortues marines comprises. Ainsi, à l'échelle des îles Éparses, les effectifs de tortues pondant à Juan de Nova sont les moins importants et semblent souffrir encore des activités passées (Cacérès, 2003).

Europa a été colonisée pour la première fois en 1860 par une famille de Français en provenance de Madagascar. Par la suite, en 1903, une petite concession est accordée à des particuliers qui vivaient sûrement de la pêche et du ramassage des œufs d'oiseaux et de tortues. C'est le cas d'un européen et de quelques malgaches qui y vivent quelques temps avant d'être évacués faute d'eau douce (Cacérès, 2003). Il semblerait également qu'une petite population de pêcheurs et de chasseurs ait été présente en 1910 pour quelques années sûrement. Lorsque le docteur Poisson fait escale sur l'île en 1923, il n'y trouve personne (Cacérès, 2003). Il faut ensuite attendre 1949 et la construction de la station météorologique pour qu'une poignée d'habitants s'installe définitivement à Europa (Cacérès, 2003). Ainsi, les activités humaines ont eu peu d'impact sur les populations de tortues marines.

En conclusion, Tromelin et Europa n'ont pas connu de colonisation notable (Cacérès, 2003) et ont de ce fait été beaucoup moins touchées par les activités humaines. L'atoll de Bassas da India n'est évidemment pas concerné par la colonisation humaine. En conséquence, les potentiels efforts de restauration des milieux (couvert végétal en bord de plage par exemple) ne seront pas les mêmes selon les îles et porteront probablement davantage sur les Glorieuses et Juan de Nova.

Synthèse

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des éléments en lien avec les aspects culturels pour les tortues marines.

Tableau 22 : Représentations économiques et culturelles actuelles des tortues marines dans le sud-ouest de l'océan Indien

	<i>Régional</i>	<i>Mayotte</i>	<i>Réunion</i>	<i>Iles Eparses</i>
Symbolique culturelle	Moyenne	Nulle	Forte	Faible
Consommation	Importante	moyenne	Faible	Nulle
Potentialité touristique et économique	Forte	Forte	Forte	Faible

I.7. ACTIONS DE CONSERVATION DEJA REALISEES

I.7.1. ECHELLE REGIONALE

La pêche au thon est l'une des principales interactions avec les tortues marines. C'est donc à ce niveau-là que des mesures sont prises afin de limiter les interactions et favoriser la restauration et la conservation des tortues marines. Il faut avant tout souligner la formation des observateurs de pêche embarqués à bord des thoniers senneurs exploitant les ZEE des îles Éparses, de Mayotte, des Seychelles, etc. Depuis 2008, Kélonia, assure une formation "tortues" au sein de la formation Taaf générale des observateurs de pêche. Les observateurs de pêche apprennent ainsi à compléter les formalités administratives (fiches CITES) mais aussi à manipuler les tortues capturées (récupération, remise à l'eau, pose de balises Argos dans le cadre du programme SWIOFP). Bien qu'aucune évaluation n'ait été faite, il semble que la présence des observateurs permette depuis 2008 une amélioration dans la prise en compte des tortues pour les équipages des thoniers senneurs (se référer aux rapports de marée des OBSPEC), au travers d'une adaptation des comportements (rapidité et technique de remise à l'eau si une tortue est salabardée ou maillée dans la senne, évacuation de la senne avec le skiff au moment du couliassage si la présence d'une tortue est constatée, démaillage immédiat si prise sous un DCP...).

Résolution 12/04 de la Commission des Thons de l'Océan Indien - CTOI (CTOI, 2012).

La CTOI joue maintenant un rôle très important dans la conservation des tortues marines de l'océan Indien. En 2005, elle a mis en place la résolution 05/08, remplacée par la résolution 09/06 puis la 12/04. Cette résolution s'applique à tous les navires inscrits dans le registre de la CTOI. Elle stipule, entre autres, que les navires doivent ramener à bord dans les meilleurs délais, toute tortue marine capturée et inanimée ou inactive, et faire tout ce qui est possible pour la remettre à l'eau vivante. Les pays membres de la CTOI devront s'assurer que les pêcheurs soient informés des méthodes d'atténuation, d'identification, de manipulation et de décrochage appropriées et les appliquent. Ils doivent également conserver à bord les équipements nécessaires pour relâcher les tortues marines, conformément aux directives de manipulation présentées dans les fiches d'identification des tortues marines de la CTOI. Cette résolution encourage également l'utilisation d'engins de pêche et de méthodes atténuant les captures accidentelles de tortues marines. De manière générale, elle recommande aux pays de développer des programmes de recherche visant à faire évoluer les engins

et techniques de pêche afin de réduire l'impact sur les tortues marines. La CTOI a développé un livret d'identification des tortues marines et de recommandations de manipulation suite à une capture accidentelle en collaboration avec des experts. Ce livret est intitulé "Marine turtle identification cards for Indian Ocean fisheries" (CTOI, 2012) et est distribué à l'ensemble des flottilles présentes dans le registre de la CTOI. L'objectif est de promouvoir, à grande échelle, les bonnes pratiques et d'améliorer l'identification spécifique qui doit être notifiée sur le journal de bord.

Ce livret comporte différents types d'informations :

- ✓ Des cartes d'identification de chaque espèce de tortue marine,
- ✓ Des instructions illustrées de la procédure à suivre en cas de capture accidentelle,
- ✓ Des informations de sensibilisation sur l'écologie des tortues,
- ✓ Les menaces pesant sur ces espèces,
- ✓ Des conseils pour contribuer à leur conservation (à bord des navires de pêche ou sur un site de ponte),
- ✓ Un rappel des mesures de conservation internationales (CITES, CMS - IOSEA),
- ✓ Les attentes de la CTOI envers les observateurs de pêche en matière de tortues marines,
- ✓ Une aide à l'identification des tortues marines élaborée par Kélonia et l'Ifremer (IOTC & SPC, 2011).

Figure 22 : Livret d'identification des tortues marines et des recommandations de manipulation suite à une capture accidentelle (CTOI, 2012) (Bourjea©)



Les actions de formation et de développement des capacités de recherche et de conservation régionale de l'IOSEA MoU

Entrée en vigueur en 2001, le protocole d'accord de l'IOSEA met en place un cadre dans lequel les États de l'océan Indien, dont la région du sud-est de l'océan Indien et la région du sud-est asiatique, ainsi que les autres États concernés, peuvent travailler ensemble pour préserver et reconstituer les populations de tortues marines pour lesquelles ils partagent la responsabilité. Le plan de conservation et de gestion intègre 24 programmes et 105 activités spécifiques. Il prévoit différents axes : la réduction des menaces, la conservation des habitats, l'échange de données scientifiques, la sensibilisation du public et sa participation, la promotion de la coopération régionale et la recherche des moyens à mettre en œuvre.

Sur la base des rapports nationaux des pays membres de la convention, l'IOSEA centralise l'évolution des mesures de gestion/d'atténuation mises en place par les pays. Sur cette base, elle développe des actions de formation et de développement des capacités de recherche et de

conservation inter-pays qui favorisent la conservation des tortues marines et de leurs habitats. Ces actions sont souvent suivies par des projets régionaux qui développent également des formations au niveau régional (e.g. SWIOFP www.swiofp.net : formation d'observateurs embarqués, formation régionale sur le suivi des populations de tortues marines ; Bourjea *et al.*, 2010).

Promotion de mise en place d'un réseau d'aires marines protégées dans le SOOI

La Commission de l'Océan Indien (COI) mène depuis plusieurs années des projets visant à développer un réseau d'aires marines protégées dans le sud-est de l'océan Indien (Ratsimbazafy, 2011). Plusieurs études ont déjà montré les bénéfices des aires protégées sur les populations de tortues marines (e.g. Godley *et al.*, 2010 ; Jean *et al.*, 2010).

Enfin, il est important de noter que les différentes organisations nationales et régionales de gestion des pêches, en étroite collaboration avec les 9 pays de la zone sud-est de l'océan Indien et la Commission de l'océan Indien instaurent présentement un programme régional d'observateurs des pêches. La recherche dans ce domaine pourrait approfondir les connaissances sur l'impact des outils de pêche et sur les résultats des premières mesures de modification de ces engins, ainsi que sur les lieux où les interactions pêcheurs-tortues sont les plus nombreuses. Cette approche régionale pourrait être la principale action de conservation, entre autres, des tortues marines jamais mise en place à cette échelle. Cependant, compte tenu de la complexité de ce dossier, un tel projet ne pourra voir le jour que dans plusieurs années.



Figure 23 : Actions réalisées en faveur des tortues marines à l'échelle régionale. A gauche une formation sur le développement de balises Argos regroupant des structures de 9 pays (Bourjea ©). A droite une opération de sensibilisation auprès d'enfants à Mohéli (archipel des Comores) (Bourjea ©).

I.7.2. MAYOTTE

A Mayotte, compte tenu des populations de tortues présentes et des enjeux et menaces s'y rapportant, un grand nombre d'actions sont en cours ou déjà réalisées dans le cadre des programmes d'études et de conservation des tortues marines et de leurs habitats.

Les actions entreprises sont actuellement à poursuivre, à renouveler ou à améliorer. Elles s'illustrent notamment dans les domaines suivants :

- ✓ **L'évaluation et la réduction des causes directes et indirectes de la mortalité des tortues marines.** Les principales orientations d'action sont la lutte contre le braconnage, les

captures accidentelles ou la prédation par les chiens errants. Ces dispositifs se traduisent notamment par une surveillance quotidienne de sites de pontes importants depuis 1998, et régulière pour plus d'un quart des plages depuis 2006, un recensement des cas de braconnage depuis 1997, de la réalisation d'enquêtes auprès de pêcheurs et de leurs pratiques ou encore des campagnes de stérilisation de chiens errants.

- ✓ **L'évaluation et la réduction des perturbations intentionnelles des tortues marines.** Pour remédier à cette menace, l'effort a été mis sur la réflexion à une réglementation relative à l'accès et à la fréquentation des sites de pontes et aux activités nautiques ainsi que sur une protection des nids des perturbations liées aux activités balnéaires.
- ✓ **L'évaluation et la lutte contre l'altération des habitats de tortues marines.** Cette catégorie d'actions vise à la protection des habitats aussi bien d'alimentation que de reproduction. Elle inclue diverses études sur les habitats, des campagnes de nettoyages des plages et d'élimination d'espèces envahissantes mais également la restauration végétale des plages de pontes. La mise en place de cette protection passe également par la démarche d'acquisition des principaux sites de ponte entreprise par le Conservatoire du Littoral.
- ✓ **Accroissement des connaissances pour une meilleure compréhension de l'écologie des populations de tortues marines.** Au niveau des connaissances sur les espèces, de nombreuses études ont été lancées sur la reproduction, l'alimentation ou les migrations post-reproduction, notamment sur la tortue verte qui est la plus abondante à Mayotte. Puis les résultats de ces études ont été valorisés par un travail de diffusion et de vulgarisation.
- ✓ **La formation et la sensibilisation du public.** Plusieurs événements et campagnes de sensibilisation ont déjà eu lieu. Des moyens ont été déployés pour l'organisation de conférences, d'enquêtes publiques et pour la diffusion de dépliants et de spot tv-radio.
- ✓ **La coopération régionale.** Au niveau régional, les données collectées à Mayotte ont été intégrées de manière partielle à la base de données TORSOOI (Tortues marines du sud-ouest de l'Océan Indien).

Cette coopération se doit être développée et approfondie par les actions régionales qui seront définies dans ce présent PNA.

Cette présente liste n'est pas exhaustive, l'ensemble des actions réalisées à Mayotte sont détaillées dans un tableau en annexe 7.



Figure 24 : Recensement de cas de braconnage à Mayotte (Ballorain ©)

1.7.3. LA REUNION

Les différentes réglementations mises en place à La Réunion ont fortement contribué à la réduction des captures de tortues à La Réunion :

- ✓ L'arrêté préfectoral de 1983, interdisant la capture des tortues marines à La Réunion,
- ✓ La mise en place du Parc Marin puis de la Réserve Naturelle Marine en 2007, avec les moyens de police associés.



Figure 25 : Remise à la mer d'une tortue caouanne (*Caretta caretta*) balisée (Ciccione ©)

Plusieurs actions ont déjà été mises en place sur le territoire :

- ✓ **Les actions de sensibilisation** initiées par la ferme Corail puis développées avec la création du CEDTM (devenu Kélonia), ont participé aux changements des mentalités et des comportements vis-à-vis des tortues marines. Pêchées jusque dans les années 1970, elles sont aujourd'hui considérées comme un atout pour le développement des activités de découverte du milieu marin.
- ✓ **L'approfondissement des connaissances**, comme le suivi des effectifs par suivis aériens (Jean *et al.*, 2010), ou le suivi des nids malgré le faible nombre de ponte. Un programme de suivi par photo-identification a également été développé par Kélonia, pour sensibiliser les usagers de la mer à la présence des tortues marines. Plus de 250 tortues ont ainsi été photo-identifiées et sont suivies pour certaines d'entre elles depuis 2004.
- ✓ **Le centre de soins** sur le site de Kélonia qui bénéficie d'un agrément du Ministère de l'Environnement, a été créé sur le site de Kélonia, il accueille les tortues blessées ou malades recueillies autour de La Réunion. Une fois guéries, celles-ci sont relâchées dans le milieu naturel, et sont parrainées par des scolaires.
- ✓ **Un partenariat entre les pêcheurs, Kélonia et l'Ifremer** dans le cadre des activités de pêche (Collaboration volontaire des pêcheurs) a été mis en place pour notamment récupérer les tortues capturées accidentellement sur les palangres. En complément, conformément aux recommandations de la CTOI, des actions visent la pêche palangrière. A titre d'exemple, à La Réunion, les pêcheurs s'équipent de plus en plus d'hameçons circulaires qui permettent de limiter les captures accidentelles de tortues marines.
- ✓ **Des actions de restauration de plages** menées depuis 1999 avec l'opération pilote sur la plage de St-Leu réalisée suite aux échanges lors du séminaire régional organisé sur St Leu. Ce projet consiste à supprimer les pestes végétales et replanter la végétation littorale indigène. Cette action a été favorable au retour de femelles car des pontes de tortues

vertes ont été observées sur cette plage en 2004. Depuis, ce programme a été étendu aux plages voisines, l'Office National des Forêts l'a développé sur 10 hectares au sud de l'Etang-Salé. De 2004 à 2013, 21 nids de tortues vertes ont été recensés (Ciccione, 2013, données non publiées) dont 15 sur les plages restaurées de St Leu.

- ✓ **La mise en commun de connaissances régionales** où l'ensemble des données acquises lors des programmes d'étude et de suivi sont saisies dans la base de données TORSOOL (TORTues marines du sud-ouest de l'Océan Indien) qui a été développée par Kélonia et Ifremer en partenariat avec l'Université de La Réunion (sur financement de l'Union Européenne, l'Etat et la Région Réunion). Cette base de données est associée à un SIG.



Figure 26 : a) Collaboration avec les pêcheurs volontaires ; b) Opération de restauration de plage à La Réunion (Ciccione©)

I.7.4. ILES EPARSES

Beaucoup d'actions entreprises aux îles Eparses résultent des réglementations concernant la pêche et les captures accidentelles :

- ✓ L'arrêté n° 2013-14 du 8 mars 2013 prescrivant les règles encadrant l'exercice de la pêche au thon et autres poissons pélagiques dans les zones économiques exclusives des Iles Éparses tient compte des tortues marines. Les prescriptions communes à tous navires précisent que *"les documents électroniques ou en version papier, transmis à l'administration de tutelle, doivent impérativement rendre compte des captures accessoires et accidentelles et tout particulièrement des captures de requins, raies, tortues marines, oiseaux et mammifères marins, relatives à chacune des opérations de pêche réalisées."* Par ailleurs, *"les opérateurs de navire [doivent enregistrer] dans leurs registres de pêche tous les incidents impliquant des tortues de mer durant les opérations de pêche et en [faire] rapport aux autorités compétentes. Ils doivent disposer à bord de dispositifs adaptés à la manipulation des tortues marines et les utiliser autant que de besoin. La remise à l'eau la plus rapide possible des tortues marines est obligatoire. La manipulation doit permettre de limiter au maximum le stress des animaux et d'augmenter au maximum leur chance de survie".* Enfin, *"l'outillage présent à bord doit permettre de décrocher ou couper les lignes, filets ou hameçons dans lesquels les requins et les tortues de mer sont pris"* (arrêté Taaf n° 2013-14).
- ✓ Des prescriptions spécifiques aux navires pêchant à la senne interdisent l'utilisation de DCP pouvant comporter des risques *"d'emmêlement des espèces non ciblées et des tortues de mer"*. De la même façon, *"l'utilisation de morceaux de filets de pêche est formellement*

déconseillée" et "l'abandon en mer, sans balise de repérage, d'une épave modifiée ou d'un radeau artificiel est strictement interdit". Enfin, "l'encerclement de tortue marine doit être évité autant que possible, et en cas d'encerclement ou d'emmêlement accidentel, la tortue doit être dégagée le plus rapidement possible selon les lignes directrices figurant dans les cartes d'identification de la CTOI".

- ✓ **Une formation « tortues »** assurée par Kélonia depuis 2008, et destinée aux observateurs de pêche dans le cadre de la formation générale des Taaf. Les observateurs de pêche apprennent ainsi à compléter les formalités administratives (fiches CITES) mais aussi à manipuler les tortues capturées (récupération, remise à l'eau, pose de balises Argos, etc...) dans le cadre du programme SWIOFP.
- ✓ **Un suivi des captures et une évaluation de l'efficacité des mesures** mises en place à travers ces prescriptions techniques réalisés grâce aux données notées dans les registres de pêche et transmises aux autorités (CROSS, DMSOI, Secrétariat de la CTOI, etc...).

Toutes ces mesures visent en amont à limiter au maximum les captures accidentelles et la pêche fantôme, devant ainsi maximiser les chances de survie des tortues capturées. On constate cependant que les DCP écologiques obligatoires ne sont pas employés systématiquement comme ce devrait être le cas, mais que les filets sont toujours utilisés pour leur construction. Par ailleurs, les captures ont toujours lieu, malgré un changement important des prescriptions techniques visant justement à réduire les captures accidentelles. Enfin, les données ne sont pas toujours bien relevées, pour des raisons encore mal connues.

Ainsi, le Groupe de travail de la CTOI sur les écosystèmes et les prises accessoires (GTEPA) souligne dans le rapport de la huitième session du GTEPA (en 2012) qu'il "existe très peu d'informations disponibles sur les interactions avec les tortues marines dans les bases de données du Secrétariat de la CTOI, et ce pour la plupart des flottilles de palangriers et de senneurs, ainsi que pour toutes les flottilles de fileyeurs opérant dans l'océan Indien" (IOTC-WPEB08, 2012).

Les résolutions 10/02, 12/03 et 12/04 de la CTOI (entre autres) demandent pourtant aux Parties contractantes et coopérantes non contractantes (CPC) de "recueillir et déclarer toute donnée sur les interactions avec les tortues marines", ainsi que "d'améliorer la conception des DCP afin de réduire les risques d'emmêlement des tortues marines, y compris par le biais de l'utilisation de matériaux biodégradables". Il est ainsi primordial de renforcer la mise en place de prescriptions techniques effectives visant à réduire les captures de tortues sur l'ensemble des navires de pêche opérant dans le sud-ouest de l'océan Indien, ainsi que de sensibiliser les équipages à l'importance de tenir à jour et communiquer les données concernant les tortues au Secrétariat de la CTOI (IOTC-WPEB08, 2012). Cette approche et ce travail doit également se faire à l'échelle régionale au sein du sud-ouest de l'océan Indien, au delà des territoires français (TAAF...).

Plusieurs actions sont mises en œuvre afin de favoriser la conservation des tortues marines sur les îles Éparses :

- ✓ **Une formation au comptage des traces de tortues** est dispensée aux gendarmes et aux personnels des Taaf amenés à séjourner dans les îles Éparses avant leur départ. Des fiches de relevé de comptage de traces ont été élaborées par Kélonia et l'Ifremer pour chacune des îles Éparses (Figure 27). Toutes les données récoltées par le biais de ces fiches sont ensuite stockées dans la base de données TORSOOL. C'est ainsi qu'ont pu être étudiés les pics de ponte par île et l'évolution des traces de femelles en ponte (Bourjea *et al.*, 2011 ; Ciccione & Bourjea, 2012).
- ✓ **Un cahier de "consignes de mission"** (élaboré par les Taaf) ainsi distribué au personnel comprenant des instructions complémentaires. Il contient notamment des recommandations

visant à éviter le dérangement de la faune et à préserver le milieu.

- ✓ Deux journées par an sont consacrées à la **sensibilisation des gendarmes** amenés à séjourner aux Glorieuses, à Juan de Nova ou à Europa sur les enjeux de conservation de la faune et de la flore de ces îles. La partie "tortues marines" de la formation est assurée par l'Ifremer et Kélonia. Quand ils disposent de suffisamment de temps, les gendarmes approfondissent leur formation dans les locaux de Kélonia, ils apprennent notamment à manipuler les tortues dans la perspective de relever un numéro de bague, aider une tortue à regagner la mer, ou encore effectuer des dissections sur des individus morts.

KELONIA
l'observatoire des tortues marines

Ifremer

RELEVÉ DE COMPTAGE DE TRACES DE TORTUES

TROMELIN



Les zones sont balisées sur place.

CONSIGNES IMPORTANTES

- Seules les traces de descente doivent être comptabilisées.
- Remplir tous les champs, et toutes les cases. Une croix (X) indique l'absence de comptage, un 0 indique qu'il n'y a pas eu de trace observée.
- A la fin du mois, cette fiche doit être :
 - stockée sur place au format numérique et au format papier
 - envoyée par mail à : admin@torsool.com / sophie.marnesque@taof.fr
- N'utiliser que ce document, les fiches précédentes ne sont plus valables.

ANNEE : _____ MOIS : _____

Nombre de traces		Nombre de traces		Nombre de traces	
Jour	TRO 1	TRO 2	Jour	TRO 1	TRO 2
1			11		
2			12		
3			13		
4			14		
5			15		
6			16		
7			17		
8			18		
9			19		
10			20		
			21		
			22		
			23		
			24		
			25		
			26		
			27		
			28		
			29		
			30		
			31		
ss Total			ss Total		
TOTAL TRO 1			TOTAL TRO 2		
TOTAL TRO 2			TOTAL du MOIS		

Comptage réalisé par : _____ Service : _____

Du _____ au _____

et : _____

Du _____ au _____

OBSERVATIONS : _____

Mars 2013 © Kelonia/Ifremer

KELONIA
l'observatoire des tortues marines

Ifremer

RELEVÉ DE COMPTAGE DE TRACES DE TORTUES

TROMELIN

DIFFÉRENCIATION DES TRACES DE MONTÉE ET DESCENTE

Montée :



Chevrons orientés vers le haut de la plage



Descente :



Chevrons orientés vers le bas de la plage

Mars 2013 © Kelonia/Ifremer

Figure 27 : Exemple de fiche de relevé de comptage de traces, ici pour Tromelin (Kélonia, Ifremer)

SYNTHESE

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des actions réalisées sur les 3 territoires d'étude.

Tableau 23 : Synthèse des actions déjà effectives sur les différents territoires

Domaine d'action	Mayotte	Réunion	Iles Eparses
Protection des habitats	- Cadre réglementaire - Acquisition de sites de ponte par le conservatoire du littoral	- Cadre réglementaire - Réserve marine - Restauration de plages	- Cadre réglementaire sur la protection des habitats-classement en réserves : zone de non prélèvement stricte (partie terrestre et 12mn des îles EUR,BDI,GLO et TRO)
Réduction des menaces	- Surveillance de plages de pontes - Réflexion sur la réglementation d'accès aux plages de sites de ponte	- Partenariat avec les pêcheurs (Kélonia/Ifremer) - Ouverture du centre de soins	- Fomation des pêcheurs et observateurs embarqués sur les bateaux de pêche pour limiter les captures accidentelles
	- Organisation de formations - Campagnes et spots publicitaires	- Sensibilisation du grand public : centre pédagogique (Kélonia), affichage dans clubs de plongée, panneaux de la Réserve marine...	- Formation des gendarmes, du personnel des Taaf et des observateurs de la pêche
Approfondissement des connaissances	- Etudes sur l'écologie et la structure des populations (<i>C. mydas</i> et <i>E. imbricata</i>) - Suivi aérien des populations	- Suivi des populations par suivi aérien - Photo-identification (<i>C. mydas</i> et <i>E. imbricata</i>)	- Comptage de traces - Etudes sur l'écologie et la structure des populations (<i>C. mydas</i> et <i>E. imbricata</i>)
Coopération régionale	- Centralisation des données de suivi : base de données TORSOOI	- Centralisation des données de suivi : base de données TORSOOI	- Centralisation des données de suivi : base de données TORSOOI

I.8. CONNAISSANCES A DEVELOPPER

I.8.1. ECHELLE REGIONALE

Au niveau régional, les différentes lacunes à combler concernent principalement :

- ✓ **Les menaces liées à la pêche.** Il est notamment important d'évaluer plus précisément l'impact des pêcheries artisanale, semi-industrielle et industrielle et d'étudier les interactions entre les engins de pêche et les tortues marines pour pouvoir prendre des mesures efficaces. Il faut également approfondir les connaissances sur les tortues qui ont été capturées pour connaître leur origine.

- ✓ **L'abondance et la structure des populations.** Une évaluation ou ré-évaluation des abondances sur les sites de reproduction et un suivi des populations sur le long terme sont indispensables. Il manque également des connaissances sur la structure génétique des populations en reproduction et en alimentation sur les différents territoires du SOOI.
- ✓ **La dynamique spatiale et comportement des espèces.** Il sera spécialement intéressant d'étudier le comportement des immatures et leur distribution sur les habitats d'alimentation mais également d'approfondir les connaissances sur le cycle biologique des différentes espèces.

I.8.2. ECHELLE LOCALE

Mayotte

A Mayotte, la connaissance est à approfondir sur certaines thématiques :

- ✓ Apprécier et suivre l'état de conservation des populations de tortues vertes et imbriquées.
- ✓ Estimer les potentialités d'accueil des habitats d'alimentation des tortues vertes et imbriquées.
- ✓ Etudier les besoins des populations de tortues vertes et imbriquées en termes d'espaces, de ressources alimentaires et de qualité d'habitats de ponte et d'alimentation.
- ✓ Evaluer avec précision l'impact du braconnage et des captures accidentelles sur les populations de tortues vertes et imbriquées.
- ✓ Etudier la valeur socio-économique des tortues marines.
- ✓ Etudier la diversité génétique des tortues imbriquées et leurs migrations de reproduction.
- ✓ Renforcer les connaissances sur les espèces rares : tortues caouannes, luth et olivâtres.

La Réunion

A La Réunion, différentes actions sont à mettre en place pour accroître les connaissances mais aussi pour préserver durablement les populations de tortues concernées :

- ✓ Identifier les aires de répartition des tortues marines présentes à La Réunion et compléter les suivis Argos par la génétique et l'étude des isotopes stables pour approfondir les connaissances encore partielles sur la biologie des tortues marines à la Réunion. Cela permettra notamment d'identifier l'origine des tortues qui recrutent sur les habitats de développement et d'alimentation de La Réunion, et sur les tortues qui transitent par la ZEE réunionnaise.
- ✓ Poursuivre et développer le programme sur l'impact des déchets plastiques sur les tortues marines et rechercher l'origine des lésions observées sur les carapaces des tortues caouannes et olivâtres.

- ✓ Mieux comprendre les relations tortues marines/habitats d'alimentation/développement en s'appuyant sur les programmes environnementaux en cours à La Réunion (Indicateur DCE, Spectrabeth, Hydorun, ect...).
- ✓ Développer le partenariat avec les pêcheurs afin d'accroître le nombre de bateaux participant au programme de réduction de l'impact des captures accidentelles, tout en complétant les connaissances sur ces espèces.
- ✓ Croiser les données acquises lors des programmes « tortues marines » avec ceux concernant les autres espèces de la mégafaune marine pour contribuer à une meilleure compréhension du fonctionnement global des océans.
- ✓ Favoriser les programmes qui ont un impact régional, en coopération avec les pays voisins.

Les îles Eparses

Aux îles Eparses les programmes de recherche doivent mettre l'accent sur :

- ✓ Les connaissances générales sur les tortues imbriquées (couloirs de migration, leurs aires d'alimentation, le suivi génétique des populations, les événements et les sites de braconnage, etc...) à travers des programmes de suivi satellitaire et des études génétiques.
- ✓ L'étude des tortues imbriquées en alimentation à Europa et en développement à Juan de Nova en identifiant les habitats d'alimentation et les abondances sur ces sites ainsi que l'étude des déplacements migratoires de l'espèce.
- ✓ Les potentiels habitats d'alimentation des tortues adultes à Tromelin.
- ✓ L'étude de la biologie des tortues à Bassas da India et la présence/absence des tortues sur l'île.
- ✓ La cause de décès des tortues retrouvées mortes.
- ✓ L'approfondissement des connaissances sur les différents habitats (mangroves et récifs coralliens notamment).
- ✓ L'étude sur le développement des immatures de tortues vertes et imbriquées.
- ✓ Le suivi des traces de ponte afin d'alimenter la base de données TORSOOL.
- ✓ L'étude sur le changement climatique et ses conséquences sur les tortues marines (érosion, blanchissement corallien, réchauffement des eaux et du sable, etc...).

I.9. RESEAU DE PARTENAIRES

Afin de préserver et gérer au mieux les tortues marines, espèces migratoires par excellence se reproduisant, s'alimentant et se développant dans des endroits distincts, il est nécessaire que les États gestionnaires soient organisés en réseaux locaux, nationaux, régionaux et internationaux. Seul cet emboîtement d'échelles permet d'appréhender de façon intégrée la gestion des tortues marines.

I.9.1. RÉSEAU INTERNATIONAL

The Indian Ocean South East Asia Marine Turtle Memorandum of Understanding (IOSEA Secretariat)

Un mémorandum d'accord inter-gouvernemental pour la gestion et la conservation des tortues marines et de leurs habitats de l'océan Indien et du Sud-Est asiatique (IOSEA-MoU) est acté en 2003 sous l'égide de la convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS) et signé par la France en 2008. La Western Indian Ocean Marine Turtle Task Force (WIO-MTTF) est un comité technique d'experts de l'IOSEA dont l'objectif est de faciliter la mise en œuvre des projets de conservation et de gestion dans la sous-région du sud-ouest de l'océan Indien. En cohérence avec ce mémorandum d'accord régional, le ministère français en charge de l'environnement s'engage dans l'élaboration d'un Plan National d'Actions (PNA) en faveur de la préservation des tortues marines dans les îles françaises de l'océan Indien (Mayotte, Réunion, Îles Éparses). En outre, les Taaf ont également complété en 2010 et à nouveau en 2014 la partie îles Éparses du rapport national visant à fournir à l'IOSEA des informations concernant la mise en œuvre du Mémorandum d'entente sur les tortues marines sur le territoire français de l'océan Indien (Réunion, Mayotte, îles Éparses).

La Commission des thons de l'océan Indien (CTOI)

La CTOI est une organisation intergouvernementale mandatée pour gérer les thons et les espèces apparentées dans l'océan Indien. Son objectif est de promouvoir la coopération entre ses membres en vue d'assurer la conservation et l'utilisation optimale des stocks de thons et de favoriser le développement durable de leur exploitation.

Le groupe de travail sur les écosystèmes et les prises accessoires (GTEPA) de la CTOI recommande notamment de renforcer la résolution sur la conservation des tortues marines. L'objectif est de garantir que les parties contractantes et parties coopérantes non-contractantes déclarent chaque année le niveau de prises accidentelles de tortues marines par espèce (IOTC-WPEB 08 2012). À terme, la CTOI devrait être en mesure d'élaborer des avis de gestion sur les tortues marines et de proposer des mesures d'atténuation appropriées.

I.9.2. PARTENAIRES NATIONAUX

Le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE)

Le MEDDE, initiateur de ce plan, agit en application des lois Grenelle 1 et 2. La première loi instaure la mise en place de plan de conservation ou de restauration qui doivent protéger les espèces en danger critique d'extinction en France (métropolitaine et d'outre-mer). La loi Grenelle 2 précise la mise en œuvre des PNA en commandant une procédure de consultation publique avant la validation des plans.

Le ministère du Développement durable a été amené à définir des priorités pour la mise en place de plans nationaux d'actions en fonction de la situation des espèces concernées, en particulier des

menaces qui pèsent sur elles. Au total, 55 espèces ou groupes d'espèces ont été retenus dans ce cadre, dont le groupe des tortues marines.

L'Initiative Française pour les Récifs Coralliens (IFRECOR)

Créée en 1999, l'IFRECOR est la déclinaison nationale de l'Initiative internationale pour les récifs coralliens (ICRI). Elle agit, sur le plan local, national et international, pour la protection et la gestion durable des récifs coralliens et des écosystèmes associés (mangroves, herbiers, récifs) dans les collectivités françaises d'outre-mer. Elle est composée d'un comité national et d'un réseau de comités locaux présents comme acteurs-relais sur le terrain dans chacune des collectivités territoriales d'outre-mer.

En tant qu'écosystèmes associés aux récifs coralliens, les herbiers marins sont intégrés dans la dynamique de l'IFRECOR dans le Thème d'Intérêt Transversal (TIT) « *Réseaux d'observations* » (RESOBS) du plan d'actions 2011-2015. Dans ce cadre, un Observatoire des Herbiers marins de l'ensemble des territoires de l'outre-mer français

(OHOM) a récemment été mis en place. Son objectif est d'aboutir à une meilleure concertation des actions en cours sur les herbiers, permettant de disposer de diagnostics actualisés sur leur état écologique et leur évolution.



Groupe Tortues Marines France

Le Groupe Tortues Marines France (GTMF) du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris a été constitué en 2007 par le ministère du développement durable. Il est animé par le Service du Patrimoine Naturel du Muséum, qui en assure le secrétariat pour le ministère du développement durable. Il a pour objectif de monter et d'animer des groupes de réflexion comprenant un grand nombre d'acteurs sur la conservation et la gestion des tortues marines. Cela se traduit notamment par la coordination de plans de gestion, l'organisation de colloques, etc... Le groupe assure également l'échange d'informations au sein du réseau national (métropole et outre-mer) et international.

I.9.3. ACTEURS LOCAUX

I.9.3.1. Partenaires communs aux trois territoires concernés

KELONIA

L'observatoire des tortues marines (Kélonia) contribue au développement de programmes régionaux de recherche et de conservation des tortues marines et de leurs habitats, en répondant notamment à différents objectifs comme les objectifs régionaux du Marine Turtle Task Force (MTTF) et de l'IOSEA Marine Turtle MoU (Indian Ocean and South-East Asian Marine Turtle Memorandum of Understanding), et les objectifs nationaux du Groupe Tortue Marine France (GTMF).

De 2002 à 2006, Kélonia et l'IFREMER-Réunion, fournissent une assistance à l'OTM pour l'encadrement et la formation des agents sur des programmes d'étude et de sensibilisation à la conservation des tortues marines et de leurs habitats. L'objectif est de permettre aux équipes locales d'acquérir une autonomie sur les programmes en place. Il est aussi décidé de développer et pérenniser les partenariats pour assurer la pertinence des actions, des protocoles et d'ancrer Mayotte dans un réseau régional d'étude et de conservation.



Figure 28 : Soins pratiqués à une tortue verte au centre de soins de Kélonia (Ciccione©)

IFREMER

Le laboratoire « *Ressources Halieutiques* » de la station de l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER) de La Réunion contribue depuis près de 30 ans, par ses travaux et expertises, à la connaissance et à la surveillance des populations de tortues marines du sud-ouest de l'océan Indien. Sa collaboration avec les collectivités de Mayotte, de La Réunion et des Taaf permet de compléter et d'élargir l'axe des programmes d'étude des tortues marines.

Dans le cadre d'une convention tripartite entre Kélonia, IFREMER et les Taaf, des dizaines de programmes de recherche se sont développés dans les îles Eparses depuis les années 1970. Ces programmes sont actuellement structurés en trois volets :

- ✓ Le premier concerne le suivi de la reproduction et le suivi des nids, le deuxième est le suivi des immatures dans les lagons avec pour objectif de mieux comprendre la dynamique et la croissance de ces individus en fonction des caractéristiques spécifiques et environnementales des habitats, le troisième s'insère dans un programme régional visant à étudier la dynamique spatiale des tortues marines adultes et des immatures, ainsi que les interactions avec les pêcheries hauturières.

Depuis 2004, les laboratoires de recherche CNRS-CEFE (Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive) et CNRS-IPHC (Institut Pluridisciplinaire Hubert-Curien) développent une expertise sur le suivi des animaux dans leur milieu naturel. En collaboration avec Kélonia/Ifremer, l'OTM et le cabinet CARA ecology (Cabinet de Recherche Appliquée et d'expertise en écologie), des programmes scientifiques sont mis en place sur l'écologie de la reproduction, l'écologie alimentaire et le comportement migratoire des tortues vertes.

Les laboratoires d'Ecologie marine (ECOMAR), de géographie et de mathématique de l'Université de La Réunion interviennent en soutien aux programmes portés par Kélonia et Ifremer sur les tortues marines du sud-ouest de l'océan Indien, et pour l'encadrement de thèse.

CLS est associé à Kélonia et Ifremer pour la modélisation des déplacements océaniques des tortues marines.

Direction de la Mer Sud Océan Indien / CROSS

La Direction de la Mer constitue les services de l'Etat assurant les missions régaliennes en lien avec le milieu marin. La DM SOI met en œuvre, dans l'océan indien, à partir de la Réunion une politique maritime de développement durable centrée sur certaines priorités comme la réduction des risques maritimes, le développement durable des activités maritimes incluant la sauvegarde de l'environnement marin, la protection des ressources marines et le développement des activités économiques liées à la mer, le soutien de la performance des services ... Dans le cadre de la préservation des tortues marines, elle constitue donc un acteur incontournable sur différentes thématiques en lien avec les politiques environnementales.

Le CROSS Réunion est en charge de la coordination des missions de sauvetage, de la surveillance de la navigation, de la surveillance des pêches, de la collecte des informations concernant les pollutions en mer et de la diffusion de renseignements maritimes et des alertes sûreté. Il assure, sous l'autorité de préfet de La Réunion et par délégation du DMSOI, la surveillance des pêches maritimes dans les ZEE françaises de l'océan Indien et des Taaf. En outre, il assure, conformément aux instructions en vigueur, le contrôle opérationnel et la coordination des moyens en mission de surveillance de contrôle des pêches en mer. Il récupère ainsi les données sur les interactions entre pêcheurs et tortues qui lui sont transmises.

I.9.3.2. Partenaires territoriaux

Mayotte

L'Observatoire des Tortues Marines de Mayotte (OTM) et le Conseil Général de Mayotte

En 1997, un Observatoire des Tortues Marines (OTM) est créé sous la responsabilité du Service Environnement et Forêt de la Direction de l'Agriculture et de la Forêt de Mayotte (SEF/DAF). L'observatoire a pour objectif le suivi des populations de tortues marines afin d'acquérir des connaissances sur les espèces présentes dans le lagon de Mayotte en vue de leur conservation. Les actions comprennent essentiellement le suivi des sites de ponte et des femelles nidifiantes et des campagnes de sensibilisation. Sa collaboration avec des partenaires scientifiques régionaux et nationaux permet le développement de programmes de recherche et l'amélioration des connaissances sur les tortues marines et leurs habitats.

Sous l'égide de la DAF jusqu'en 2005, l'OTM dépend depuis 2006 du Service du Patrimoine Naturel (SPN) de la Direction de l'Environnement et du Développement Durable du Conseil Général de Mayotte. Au sein du SPN, le Bureau de Gestion des Sites (BGS) assure la gestion des terrains du Conservatoire du Littoral, dont les principales plages de pontes de tortues marines.

La Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Mayotte (DEAL)

En 2011, les missions de la Direction de l'Agriculture et de la Forêt de Mayotte (DAF) sont transférées et partagées entre la DEAL (Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) et la DAAF (Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt).

La DEAL de Mayotte est un service déconcentré du Ministère de l'Ecologie du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE).

Sous l'égide du MEDDE, la DEAL de Mayotte coordonne et finance différentes actions en lien avec la connaissance et la protection des tortues marines. Elle pilote notamment les volets Mayotte des Plans Nationaux d'Actions (PNA) en faveur des tortues marines du sud-ouest de l'océan Indien et du

dugong.

Brigade Nature de Mayotte (BNM)

En 2003, la Brigade Nature de Mayotte (BNM) est créée grâce au partenariat entre la Direction de l'Agriculture et de la Forêt de Mayotte (DAF), l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) et le Conseil Général de Mayotte. Sa mission est de mener des actions de protection de l'environnement relevant des domaines d'action prioritaires propres à chaque établissement, priorisé localement par la préfecture. En 2013, un partenariat entre l'ONCFS, l'Office de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA), l'Agence des Aires Marines Protégées (AAMP) et la DEAL conduit à la remise en place de la BNM.

La DEAL apporte un soutien financier à la BNM pour le financement de missions de surveillance maritimes entrant dans le cadre du PNA en faveur du dugong (*Dugong dugon*). Les infractions sont relevées au titre du respect d'un arrêté préfectoral encadrant la pêche au filet dont la pratique menace les dugongs et les tortues marines.

Le Parc naturel marin de Mayotte (PNMM)

Créé par décret en 2010, le Parc naturel marin de Mayotte est un espace classé de 68 381 km², englobant l'ensemble des eaux sous juridiction française autour de Mayotte (Zone Economique Exclusive, ZEE). Les moyens humains, logistiques, matériels et financiers nécessaires au fonctionnement du Parc sont mis à disposition par l'Agence des Aires Marines Protégées, établissement public créé en 2006 et placé sous la tutelle du ministère en charge de l'écologie.

Le plan de gestion du PNMM, véritable feuille de route pour la gestion et la protection du milieu marin de 2013 à 2028, se base sur une approche intégrée du patrimoine mahorais afin de garantir un bon état de conservation des habitats naturels et des espèces, tout en favorisant le développement économique durable de l'île. Dans cette logique, l'équipe locale animera les volets mahorais des Plans Nationaux d'Actions en faveur des tortues marines et des dugongs. Parallèlement, les agents de terrain du parc assureront des missions de surveillance et de lutte anti-braconnage, pour lesquelles une coopération avec des agents armés est envisagée (Brigade Nature et/ou Gendarmerie maritime).

Le Conservatoire du Littoral

Le Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres (CELRL) est présent à Mayotte depuis 1995. Grâce à son intervention foncière le Conservatoire du Littoral protège aujourd'hui 1 736 hectares de rivages sableux, rocheux ou boisés répartis sur une quinzaine de sites.

Ses actions sont conduites selon 3 axes d'intervention :

- 1) Maintenir de grandes entités paysagères naturelles,
- 2) Protéger les écosystèmes littoraux à intérêt écologique fort,
- 3) Accueillir le public sur les sites pour la découverte et la sensibilisation aux enjeux de préservation du patrimoine naturel et culturel.

Grâce à l'acquisition notamment des plages et arrières-plages de Saziley et Moya, des habitats majeurs de ponte de tortues marines sont ainsi préservés.

Le Conseil Général de Mayotte assure, en grande partie, la gestion des terrains acquis par le Conservatoire.

Les associations environnementales locales

L'Association Oulanga na Nyamba (ONN) (Environnement et Tortues) se consacre depuis sa création en 1998 à l'étude et à la protection des tortues marines et de leurs habitats. Ses actions sont nombreuses : sensibilisation du grand public et des scolaires, lutte anti-braconnage, encadrement d'activités écotouristiques, et recensement des tortues marines. Depuis 2002, les membres de l'association participent également activement aux programmes scientifiques portant sur l'étude de l'écologie alimentaire des tortues marines.

Créée en 1999, l'Association des Naturalistes, Environnement et Patrimoine de Mayotte s'attache à faire connaître et à protéger le patrimoine naturel et culturel de l'île, à travers la publication d'articles et d'ouvrages, l'animation de conférences et de campagnes de sensibilisation, l'organisation de sorties encadrées sur le terrain, ou encore le soutien aux projets de conservation du patrimoine mahorais.

La fédération Mayotte Nature Environnement (MNE, fédération départementale de France Nature Environnement) et la Fédération Mahoraise des Associations Environnementales (FMAE), qui regroupent des associations de protection de l'environnement, ont pour principales vocations d'alerter les autorités sur les enjeux environnementaux et d'assurer une liaison entre les acteurs associatifs et institutionnels.

L'association Escale, créée en 2014, vise l'étude et la conservation des tortues marines et de leurs habitats, dans la continuité directe des programmes menés ou initiés par Kélonia. Escale représente le correspondant mahorais de Kélonia.

Le Réseau Echouage Mahorais de Mammifères marins et de Tortues marines (REMMAT)

Afin d'améliorer l'évaluation des menaces qui pèsent sur les tortues marines et les mammifères marins, le REMMAT est créé en 2010 sous l'égide de l'ONCFS et du Conseil Général de Mayotte. Il regroupe des administrations locales, des organismes publics, des associations environnementales et ONG, des vétérinaires, des bureaux d'études, des opérateurs touristiques et des membres individuels.

Sa mission est de recenser les animaux morts ou en détresse, et de collecter les données relatives à leurs états, et secourir les individus en détresse à l'aide des vétérinaires du réseau.

Depuis 2011, le Parc naturel marin de Mayotte succède à l'ONCFS et assure l'animation du REMMAT.

La Réunion

La Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Réunion (DEAL)

La Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL) de La Réunion remplace et reprend les compétences de la DIREN (Direction Régionale de l'Environnement), de la DDE (Direction Départementale de l'Équipement), de la police de l'Eau de la DAF (Direction de l'Agriculture et de la Forêt) et de la DRIRE (Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement), hormis le développement industriel et la métrologie.

Créée le 1er janvier 2011, elle coordonne et participe au financement des actions en lien avec les tortues marines à La Réunion, que ce soit pour la connaissance, la gestion ou la protection de ces espèces autour d'île. Elle pilote également l'actuelle rédaction du PNA régional des tortues marines de l'océan Indien et le volet Réunion.

Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS)

Etablissement public sous la double tutelle du Ministère chargé de l'Agriculture, l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage remplit différentes missions principales qui s'inscrivent dans les objectifs gouvernementaux de la Conférence environnementale et de la Stratégie nationale pour la

biodiversité (2011-2020), dont la surveillance des territoires et la police de l'environnement et de la chasse, ainsi que les études et la recherche sur la faune sauvage et ses habitats. L'ONCFS est présent à Mayotte et à La Réunion au travers des deux services de police de l'environnement (BNOI et BNM). Sa cellule technique basée à La Réunion apporte son soutien à ces deux services et aux deux DEAL.

Brigade Nature Océan Indien (BNOI)

Créée en 1994, la BNOI est un partenariat entre l'ONCFS, l'ONEMA, le Parc National de La Réunion, l'ONF et le Préfet représenté par la DEAL. Elle s'occupe notamment de la surveillance des territoires et des zones sensibles sur le plan naturel. La BNOI a des missions de surveillance sur le littoral réunionnais (terre et mer) et apporte son soutien à la BNM en particulier pour la lutte contre le braconnage des tortues marines, mission financée par la DEAL Mayotte. Elle participe également à des missions techniques en appui à Kélonia et Ifremer sur le suivi des tortues marines de La Réunion.

Conseil régional de la Réunion

Le conseil Régional, propriétaire de Kélonia, participe financièrement à plusieurs projets pilotés par Ifremer et Kélonia sur l'étude des tortues marines. Il finance notamment le projet BYCATCH qui procède au suivi par balise Argos de tortues soignées au centre de soins puis relâchées.

La Réserve Naturelle Marine de La Réunion

Créée en 2007, la réserve s'étend sur 40 km de côtes, du Cap La Houssaye (Saint-Paul) à la Roche aux oiseaux (Étang Salé). La réserve représente une surface de 35 km² et s'articule autour de trois types de zones : périmètre général, protection renforcée (45%) et protection intégrale (5%). La réserve comprend les principaux sites d'alimentation et de pontes des tortues marines recensés jusqu'à maintenant à La Réunion. Le récent plan de gestion de la réserve (2012-2016) comprend plusieurs mesures relatives à la protection des tortues et collabore avec Kélonia pour les mettre en place.

Le Conservatoire du littoral de La Réunion

Grâce à son intervention foncière, le Conservatoire du littoral tente de préserver des reliquats d'espaces naturels sur tout le linéaire côtier de La Réunion (210 km). Près de 900 hectares, répartis en 16 sites, sont ainsi protégés à ce jour. Une fois leur maîtrise foncière sécurisée, le Conservatoire du littoral met en œuvre, avec ses partenaires locaux, des actions de conservation. Celles-ci revêtent deux aspects principaux: la restauration écologique, lorsque la dégradation des habitats naturels n'est pas irréversible, et la gestion des usages. A La Réunion, le Conservatoire du littoral ne maîtrise pas foncièrement les sites de ponte utilisés par les tortues marines.

Associations environnementales

Différentes associations sont présentes à La Réunion, et travaillent pour la connaissance ou la protection des tortues marines autour de l'île. Parmi les associations engagées dans la protection de l'environnement, la SREPEN ou Sea shepherd sont vigilantes à la prise en compte de ces espèces dans les différents projets d'aménagement notamment. D'autres associations participent à la connaissance de ces espèces (en plus de leur protection), comme Vie Océane ou Nature Océan Indien. Enfin, des associations travaillant sur d'autres groupes faunistique participent indirectement au suivi des tortues marines. Notamment l'association Globice avec laquelle des programmes de suivi

communs ont été mis en place: CeTO (cétacés, Tortues, Oiseaux marins) en partenariat également avec ECOMAR.

Iles Eparses

Il n'existe pas de réseau local du fait de l'inoccupation quasi-totale de ces territoires et donc de l'inexistence de structures locales propres au territoire. Toutefois, si l'éloignement des îles Eparses rend les missions de coopération trop coûteuses pour être développées, il existe diverses formes de collaboration avec les réseaux à l'échelle régionale, nationale et internationale. Ces collaborations permettent l'échange d'informations scientifiques et techniques mais aussi la réalisation de diverses expertises scientifiques. Les Taaf comptent de nombreux partenariats scientifiques pour des programmes de recherche dans les îles Éparses. Plusieurs d'entre eux sont consacrés aux tortues marines, de manière directe ou indirecte.

Kélonia et Ifremer

Il convient de citer en premier lieu Kélonia et l'Ifremer, qui sont les partenaires historiques des Taaf en matière de recherche sur les tortues. Les études ont commencé dans les années 1970 dans les îles Éparses, avec Hugues et Frazier, et dans les années 1980 dans les autres îles, avec Le Gall et Hugues. Le suivi des traces de ponte a d'ailleurs débuté dans les années 1980 grâce à l'initiative de Le Gall d'organiser un partenariat avec la Gendarmerie Nationale et Météo France. Le Centre d'Étude et de Découverte des Tortues Marines (CEDTM), devenu Kélonia, l'observatoire des tortues marines dans les années 1990, poursuit le comptage des traces et, en partenariat avec l'Ifremer, a développé de nombreux programmes de recherche dans les îles Éparses. Ainsi, des dizaines de programmes scientifiques ont été menés depuis les années 70 dans les îles Éparses. Les programmes tortues marines dans les îles Éparses sont actuellement structurés en trois volets, dans le cadre d'une convention tri-partite Kélonia / Ifremer / Taaf. Le premier volet concerne le suivi de la reproduction (comptage de traces) et le suivi des nids (production de nouveau-nés), le deuxième est le suivi des immatures dans les lagons avec pour objectif de mieux comprendre la dynamique et la croissance de ces individus en fonction des caractéristiques spécifiques et environnementales des habitats et le troisième s'insère dans un programme régional visant à mieux comprendre la dynamique spatiale des tortues marines adultes et des immatures, ainsi que les interactions avec les pêcheries hauturières.

Centre National pour la Recherche Scientifique (CNRS), Institut de Recherche et de Développement (IRD), Université de La Réunion (Laboratoire Ecomar)

A ces programmes spécifiquement liés aux tortues s'ajoutent divers programmes concernant les habitats des tortues. Le programme SMANG vise à établir un modèle général de structuration et dynamique de la mangrove d'Europa, important habitat de développement des tortues immatures. Les programmes BIORECIE et ORCIE s'intéressent tous deux aux récifs coralliens, qui fournissent d'importantes ressources aux tortues marines.

Le Parc marin des Glorieuses

Le Parc naturel marin des Glorieuses, quatrième parc marin français et deuxième de l'océan Indien, a été créé par décret le 22 février 2012. Il est placé sous l'administration et la gestion des Terres australes et antarctiques françaises. Situé à l'entrée du canal du Mozambique, un des hauts lieux de la biodiversité mondiale, le Parc s'étend jusqu'à la limite de la zone économique exclusive de Mayotte. Il couvre plus de 43 000 km². Avec le Parc naturel marin de Mayotte, dont il est contigu, la France a su mettre en place une aire marine protégée de plus de 110 000 km², la plus

grande créée en France.

Il accueille un récif corallien de plus de 17 km de long et d'une superficie de 165 km², permettant le développement d'une faune et flore marines très riches et diversifiées, et notamment des espèces menacées comme les tortues marines.

Situé dans un archipel très bien conservé, cet espace présente un caractère patrimonial par sa richesse en termes de biodiversité marine (référence sur le plan mondial) et une extraordinaire plate-forme pour la recherche scientifique.

Conservatoire Botanique National des Mascariens (CBNM) et le laboratoire ECOMAR de l'Université de La Réunion

Du côté terrestre, le Conservatoire Botanique National de Mascarin s'intéresse à la flore des îles, notamment aux espèces introduites, tandis que le Laboratoire Ecomar de l'Université de la Réunion étudie les espèces animales introduites. Ces recherches, ainsi que les programmes d'éradication des rats et des chats menés par les Taaf et Ecomar, ont permis de mieux comprendre l'impact des espèces de la flore et de la faune introduites et de contribuer au retour de l'écosystème d'origine (Bourjea et al, 2011). Les spécialistes des tortues pensent qu'il faut poursuivre ses études, notamment pas la mise en place de programmes visant à :

- 1) caractériser les plages de ponte,
- 2) évaluer l'impact de ces espèces indigènes sur la reproduction des tortues vertes,
- 3) établir un plan de réhabilitation de la végétation littorale la plus dégradée (Bourjea et al, 2011).

I.9.4. LES OUTILS

Les stratégies pour la biodiversité

Ces outils permettent de dresser un état des lieux de la biodiversité sur un territoire et d'en définir les stratégies pour sa conservation voire sa restauration. Ces outils sont importants, car au travers d'une vision globale et coordonnée, ils proposent des axes de développement cohérents pour la conservation de la biodiversité. La Réunion et Mayotte sont dotés d'un tel outil, et doivent s'en servir pour permettre la conservation des tortues marines à l'échelle locale et régionale.

La base de données régionale TORSOOI

La valorisation des données recueillies dans le cadre de programmes d'étude des tortues marines de la région du sud-ouest de l'océan Indien révèle l'intérêt de spatialiser les données dans un Système d'Information Géographique (SIG) régional pour une meilleure compréhension de la biologie de ces espèces et de leurs habitats. Ainsi, l'objectif du projet TORSOOI (TORTues du sud-ouest de l'Océan Indien) est de regrouper les données disponibles sur les tortues marines et leurs habitats dans une base de données régionale associée à un SIG et de faciliter le partage de ces informations au travers des partenariats solides entre les pays de la région du sud-ouest de l'océan Indien. Cet outil, développé par Kélonia/Ifremer en partenariat avec l'Université de La Réunion, vise à obtenir une vision régionale réaliste de l'état des populations des tortues marines tout en fournissant des éléments concrets pour la mise en place de stratégies de conservation.

Le Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP - Volet mer)

La grande majorité des données acquises dans le domaine de l'environnement sont difficilement mobilisables en dehors des programmes pour lesquels elles ont été acquises. Aussi, le Parc marin de Mayotte travaille sur la mise en place du Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP - Volet mer), afin de développer une réelle animation des producteurs de données, un recensement des dispositifs de collecte de données, une structuration de la bancarisation et de la valorisation de ces données pour profiter de façon optimale de l'effort de collecte, qu'il soit public ou privé.

Les plans de gestion des aires marines protégées

Différentes aires marines protégées concernent les zones d'étude visées par ce PNA, à savoir :

- ✓ La réserve naturelle nationale marine de La Réunion,
- ✓ Le parc naturel marin de Mayotte,
- ✓ Le parc naturel marin des Glorieuses,
- ✓ La réserve naturelle pour les îles Tromelin, Glorieuses, Europa et Bassas da India en réserve naturelle

Certaines aires marines sont dotées d'un plan de gestion courant sur plusieurs années. Il convient donc d'utiliser ces outils pour la préservation des habitats et des populations de tortues marines présentes dans ces zones.

Le Plan National d'Actions en faveurs du dugong (*Dugong dugon*)

La conservation des dugongs et celle des tortues marines présentent de nombreuses problématiques communes (pêche accidentelle, dégradation des herbiers marins nourriciers, gestion des échouages, etc.). Aussi, la stratégie de conservation du dugong adoptée à Mayotte contribuera, par ces différentes actions mises en œuvre de 2012 à 2016 par le PNMM et sous l'égide de la DEAL de Mayotte, à renforcer la conservation des tortues marines et de leurs habitats (Pusineri & Caceres, 2012).

Le logigramme ci-après (Figure 30) présente l'ensemble des acteurs impliqués dans différentes actions et partenariat en lien avec les tortues marines (connaissances, préservation, gestion ...).

Les autres outils

Les documents d'aménagement du territoire

En termes d'aménagement du territoire, des outils de planifications sont en place sur certains territoires, en particulier La Réunion et Mayotte. Il s'agit notamment de documents d'aménagement se déclinant aux échelles régionales (Schéma Régional d'Aménagement), intercommunales (Schéma de Cohérence Territoriale) ou communales (Plan Local d'Urbanisme). Ces différents outils doivent notamment intégrer la problématique des tortues marines, de façon directe ou indirecte (conservation des plages de ponte, protection du bassin versant, aménagement réglementé sur le littoral...).

Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux

Ce document de planification permet de définir une gestion concertée des bassins versants du territoire visé, en respect de la loi sur l'eau de 1992 et de la Directive Cadre sur l'Eau de 2000. Ce schéma doit permettre de définir les principes, orientations et actions de gestion et de conservation de la ressource en eau (quantité, qualité...) à l'échelle d'un territoire. Le SDAGE, une fois arrêté par le préfet de bassin, après avis du comité de bassin et consultation, devient ainsi le cadre légal et obligatoire de mise en cohérence des choix de tous les acteurs du bassin dont les activités ou les aménagements ont un impact sur la ressource en eau.

Sur cette base, ce document, en particulier pour La Réunion et Mayotte, concerne indirectement la préservation des tortues marines, en ce qui concerne la qualité de la ressource en eau et du bassin versant en général.

Plans départementaux d'élimination des déchets ménagers et assimilés

Les plans départementaux d'élimination des déchets ménagers et assimilés ont été rendus obligatoires par la loi du 13 juillet 1992. De la compétence du Préfet ou du Conseil Général, ils sont destinés à coordonner et programmer les actions de modernisation de la gestion de ces déchets à engager à 5 et 10 ans notamment par les collectivités locales. Ils fixent les objectifs de recyclage et de valorisation à atteindre, les collectes et équipements à mettre en œuvre à cette fin, les échéanciers à respecter et évaluent les investissements correspondants. Leur importance est primordiale car, lorsqu'un plan a été approuvé, les décisions prises dans le domaine des déchets par les personnes morales de droit public et leurs concessionnaires doivent être compatibles avec ce plan.

La gestion des déchets est importante pour les tortues marines car les macrodéchets constituent une menace importante pour ces espèces marines. Une gestion appropriée demeure nécessaire, au travers de cet outil adapté.

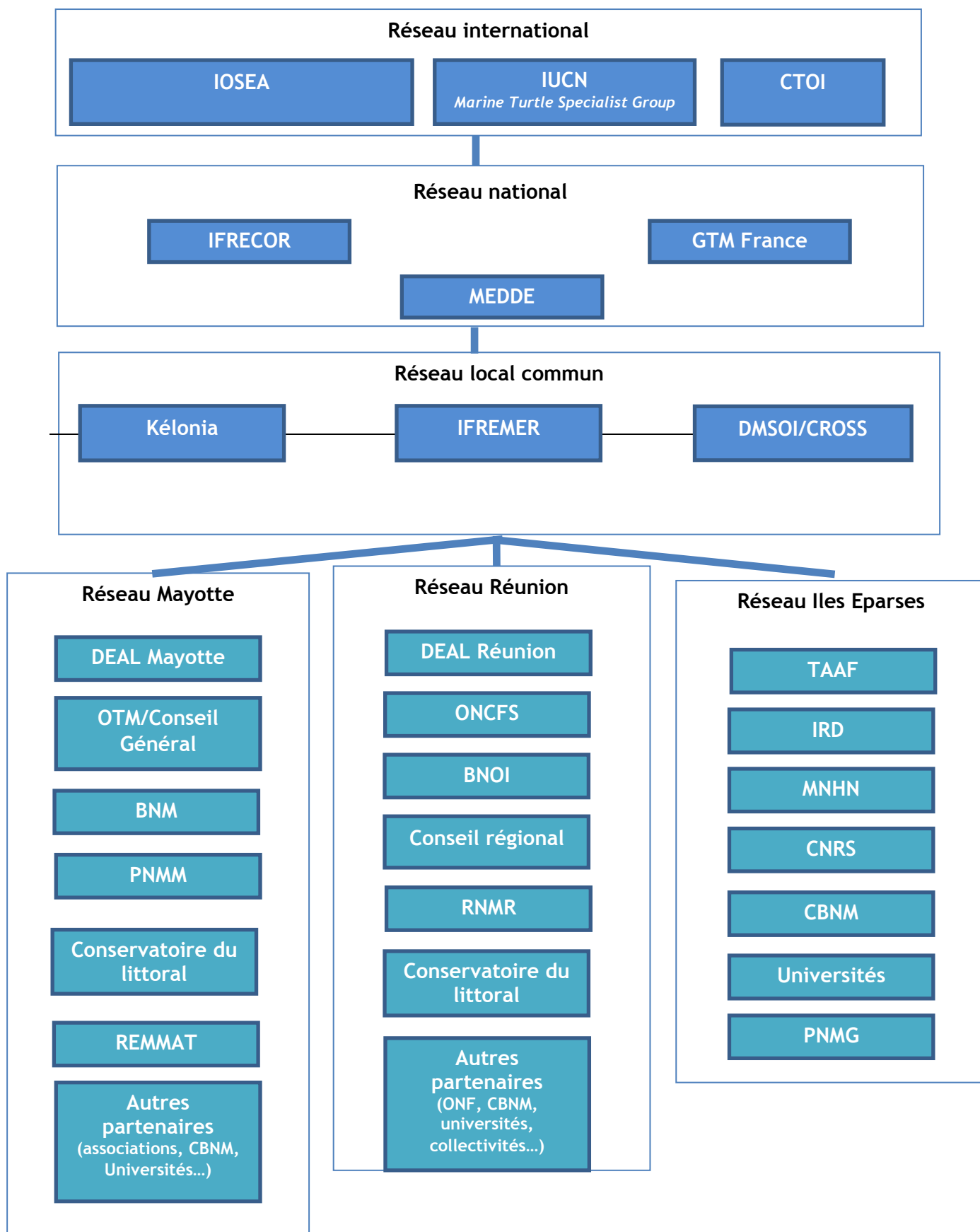


Figure 30 : Réseau des principaux partenaires du PNA SOOI à l'échelle régionale, nationale et locale

PARTIE 2

Stratégie et orientations opérationnelles



II. STRATEGIE A LONG TERME DE CONSERVATION DES ESPECES

II.1. CONTEXTUALISATION DU PNA DANS LES STRATEGIES INTERNATIONALES ET NATIONALES

II.1.1. ECHELLE REGIONALE

Ce Plan National d'Action s'inscrit dans une cohérence régionale en accord avec le Mémoire d'accord sur la conservation et la gestion des tortues marines et de leur habitat de l'Océan Indien et de l'Asie du Sud-Est, signé par la France en 2001 (annexe 8). Ce mémoire auquel est annexé un plan de gestion à l'échelle de l'océan Indien, engage les pays signataires à « coopérer étroitement afin de réaliser et de maintenir un état de conservation favorable des tortues marines et des habitats dont elles dépendent ». Le PNA représente donc la participation française à la mise en place de ce plan de gestion et permettra, au travers d'actions à plus petite échelle (régionale et locale), une approche globale et efficace de la protection des tortues marines.

Dès 1995 avec la résolution de Sodwana Bay, les pays du sud-ouest de l'océan Indien ont élaboré une stratégie commune pour la conservation des tortues marines au niveau régional, dont ont découlé les programmes d'orientation de gestion et de protection des tortues de mer dans l'ouest de l'océan Indien (UNEP, 1996).

II.1.2. ECHELLE NATIONALE

Ce Plan National d'Actions s'inscrit également dans le cadre du plan d'action Outre-mer du Grenelle de l'environnement, datant de 2007. L'un des objectifs de ce plan est de mettre en œuvre des stratégies et des outils nécessaires à l'arrêt de la perte de la biodiversité marine, à sa préservation et à sa valorisation.

Suite au Grenelle de l'environnement, l'Etat français a souhaité promouvoir la dimension maritime des Outre-mer à travers le Livre Bleu qui traduit la stratégie nationale pour la mer et les océans. Le Livre Bleu Sud océan Indien, déclinaison de cette stratégie dans l'océan Indien, a pour but de réaffirmer la position de la France dans cette partie du monde et d'insuffler une nouvelle dynamique de développement économique et scientifique ainsi que de préservation sur les territoires de La Réunion, de Mayotte et des Taaf.

Le PNA fait aussi partie des mesures élaborées lors du Grenelle de la Mer en 2009 pour la protection des espèces marines protégées et complète entre autre les mesures de gestion et de création des aires marines protégées. Dans cette région de l'océan Indien, ces mesures se traduisent notamment

par la mise en place et l'animation de la réserve naturelle marine de La Réunion et des parcs naturels marins de Mayotte et des Glorieuses.

Le Plan National d'Actions des tortues marines fait également partie intégrante de la Stratégie Réunionnaise pour la Biodiversité (SRB, aboutie en 2005) et de la Stratégie biodiversité pour un développement durable de Mayotte (élaborée en 2013). Il s'agit de déclinaisons locales de la Stratégie Nationale pour la biodiversité, texte étant destiné à répondre aux engagements de la France pris lors de la convention pour la biodiversité de Rio. Elles constituent un cadre commun d'intervention, visant à améliorer la cohérence des politiques de ces territoires et de lancer une nouvelle dynamique de projets et d'actions pour la valorisation et la préservation de leur patrimoine naturel exceptionnel.

Enfin, l'action du PNA rejoint celle de l'Initiative Française sur les Récifs Coralliens (IFRECOR) qui a pour but de protéger les récifs coralliens et les écosystèmes associés d'Outre-Mer. Certaines actions proposées dans le plan national de l'IFRECOR sont communes aux objectifs du PNA tortues comme la réduction de la pollution ou de la pêche destructrice.

En raison de l'importance de la qualité des habitats pour les tortues marines, celles-ci sont directement concernées par la convention MARPOL et les plans POLMAR. La convention MARPOL (Marine Pollution) est une convention internationale de 1973 sur la prévention de la pollution des mers par les navires, élaborée par l'Organisation maritime internationale. Elle concerne différents types de pollution comme les hydrocarbures, les produits chimiques ou les ordures des bateaux entre-autres. La convention Marpol fournit des procédures et des règles techniques quant à la conception des navires (double coque pour les pétroliers et chimiques), à leur équipement, aux procédures dans les ports, à la tenue des dossiers administratifs et à la réalisation d'inspection.

Les dispositifs spécifiques POLMAR sont des plans d'application découlant de la convention MARPOL. Ils définissent l'organisation française de lutte contre les pollutions accidentelles marines (par hydrocarbures ou autres produits chimiques). Ces dispositifs départementaux s'adressent aux organismes en charge de la lutte antipollution et doivent être révisés tous les cinq ans conformément aux recommandations du Guide de révision des Plans POLMAR/Terre.

II.1.3. ECHELLE LOCALE

Au niveau des territoires concernés par ce Plan National d'Actions, certaines stratégies sont destinées à permettre le développement d'une politique favorable au maintien des populations de tortues marines.

Ces stratégies de gestion territoriale se déclinent à différentes échelles et concernent différentes thématiques.

Le plan de gestion du Parc naturel marin de Mayotte résulte de deux ans d'études et de concertation avec les usagers de la mer et se base sur 7 orientations :

- ✓ Faire de l'île un « pôle d'excellence » en matière de connaissance et de suivi des écosystèmes tropicaux et de la mangrove,
- ✓ Retrouver une bonne qualité de l'eau dans le lagon notamment par une gestion appropriée des mangroves,
- ✓ Développer en dehors du lagon une pêche professionnelle écologiquement exemplaire et pourvoyeuse d'emplois et de produits de la mer pour Mayotte,
- ✓ Développer des filières aquacoles respectueuses de l'environnement et en particulier celles qui bénéficient directement aux populations locales,
- ✓ Faire découvrir le milieu marin et la biodiversité grâce à l'organisation des activités de loisirs et la professionnalisation des acteurs du tourisme,

- ✓ Pérenniser et valoriser les pratiques vivrières et les savoirs traditionnels dans le cadre d'une gestion précautionneuse du lagon,
- ✓ Protéger et mettre en valeur le patrimoine naturel, de la mangrove aux espaces océaniques, notamment par la formation et la sensibilisation du plus grand nombre.

De la même manière, le **plan de gestion de la Réserve Naturelle Marine de La Réunion** (2012-2016) a pour but de valoriser et de protéger un espace remarquable du littoral réunionnais. Parmi les objectifs émis dans sa stratégie, plusieurs concernent l'étude et la protection des populations de tortues vertes et d'imbriquées et sont communs à certains objectifs du PNA. Ce plan élaboré conjointement avec des experts, des usagers du littoral et des décideurs se décline selon les enjeux suivants :

- ✓ Garantir la conservation du patrimoine naturel de la Réserve Naturelle marine en améliorant la qualité des eaux et en protégeant les récifs coralliens,
- ✓ Améliorer les connaissances sur l'écologie et la géomorphologie des milieux, les usages et le contexte socio-économique du littoral et sur le patrimoine,
- ✓ Assurer un développement raisonné des activités de pêche et des différents usages conciliables avec la protection de la biodiversité marine,
- ✓ Promouvoir une pédagogie de l'environnement pérenne et diversifiée,
- ✓ Développer une politique d'information et de communication à destination du grand public et des usagers et des touristes,
- ✓ Garantir le rayonnement et la mise en réseau de la RNMR dans une optique de bonne gouvernance et de gestion intégrée de l'espace marin.

Enfin, le **plan de gestion du Parc naturel marin des Glorieuses**, qui doit être réalisé d'ici 2015, devra prévoir un ensemble d'actions en cohérence avec les orientations de gestion suivantes :

- ✓ Protéger le patrimoine naturel, **particulièrement les tortues**, les récifs coralliens et les mammifères marins, notamment par une surveillance maritime adaptée aux enjeux et la sensibilisation des acteurs et des usagers,
- ✓ Faire des eaux de Glorieuses un espace d'excellence en matière de pêches durables (côtières et hauturières),
- ✓ Faire de cet espace un lieu privilégié d'observation de la biodiversité marine du canal du Mozambique pouvant intégrer des observatoires pour contribuer à l'amélioration des connaissances,
- ✓ Encadrer les pratiques touristiques et accompagner le développement d'un écotourisme respectant le caractère préservé de cet espace. Aussi, les actions en faveur de la protection des tortues marines qui seront prévues dans le cadre de ce PNA pour les îles Glorieuses s'inscrivent directement dans la stratégie de gestion (orientation 1) de ce Parc nouvellement créé.

Il est également à rappeler que le récent classement de l'île d'Europa et de la vasière des Badamiers à Mayotte en site **RAMSAR** doit donner lieu à la réalisation d'un plan de gestion spécifique visant la préservation des habitats reconnus comme zones humides d'importance, ainsi que les espèces qui y sont associées. Cette stratégie, bien qu'elle ne soit pas un outil réglementaire et qu'elle ne donne pas lieu à des financements spécifiques, permettra néanmoins d'appuyer l'ensemble des actions conduites en faveur des tortues marines et de leurs habitats (lagon, mangrove, etc...).

Le **Schéma d'Aménagement Régional (SAR)** fixe les orientations fondamentales à moyen terme en matière d'aménagement du territoire à l'échelle d'une région, sur la base du développement

durable, de la mise en valeur du territoire et de la protection de l'environnement. Cette planification territoriale prend en compte les zones et habitats à enjeux des tortues marines, en définissant un zonage approprié (ex. : zone de protection forte / Espace Naturel Remarquable du Littoral). A La Réunion, le SAR a été approuvé en 2011, alors qu'à Mayotte, il est en cours de réalisation (Plan d'Aménagement et de Développement Durable en vigueur).

En complément, ce plan régional d'aménagement se décline à l'échelle de l'intercommunalité au travers du **Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT)**, reprenant les principes définis dans le SAR mais déclinés à une échelle plus fine. Ce même exercice est fait à l'échelle communale avec la définition du **Plan Local d'Urbanisme (PLU)** pour l'ensemble des communes d'un même territoire. La Réunion possède 4 SCOT et la plupart des communes sont munies d'un PLU. A Mayotte, certaines communes sont munies de PLU, aucun SCOT n'a été défini.

Concernant l'agriculture, Mayotte possède un **Schéma Directeur de l'Aménagement Agricole et Rural de Mayotte (SDAARM)**. Il encadre le développement des activités agricoles dans le cadre de l'aménagement global du territoire. A Mayotte, un SDAARM a été mis en place en 2011.

Concernant la gestion de l'eau, le **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)** énonce une série d'orientations et de dispositions en faveur d'un bon état écologique des masses d'eaux. Il est en vigueur à La Réunion (2010-2015) et à Mayotte (2010-2015).

En complément, des **Schémas Directeurs d'Assainissement (SDA)** pourront être mis en place. Ces schémas définissent la stratégie globale de l'assainissement, à l'échelle d'un territoire (département). Ils peuvent se décliner à l'échelle communale, où cette déclinaison est intégrée dans les Plans Locaux d'Urbanisme.

Le **Plan Départemental d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés (PDEDMA)** définit une politique de prévention et de gestion des déchets. Cela concerne indirectement la préservation des tortues marines au travers la limitation des déchets dans le milieu naturel (dont certains déchets divers comme les sacs plastiques, fils de pêche et autres). Un projet de révision est en cours à La Réunion, alors qu'à Mayotte, la création du PDEDMA est en cours.

Enfin, parmi les stratégies globales, la **Stratégie Biodiversité pour un développement durable de Mayotte** a été élaborée en 2013 par le comité français de l'Union International pour la Conservation de la Nature (UICN) selon une démarche collaborative, qui a regroupé l'ensemble des acteurs mahorais. Cette stratégie constitue un cadre commun d'intervention, permettant d'améliorer la cohérence des politiques du territoire mahorais et de lancer une nouvelle dynamique de projets et d'actions pour la valorisation et la préservation du patrimoine naturel exceptionnel de Mayotte (UICN France 2013).

II.2. BESOINS ET ENJEUX DE CONSERVATION DES ESPECES

La conservation des tortues marines implique une protection des milieux terrestres et marins, afin d'englober tous les habitats nécessaires aux différents stades du cycle biologique des espèces, à savoir le milieu marin pour l'alimentation, le développement et la reproduction, le milieu terrestre littoral pour la ponte.

Même si les enjeux de conservation des tortues marines doivent se définir à grandes échelles pour être réellement efficaces, les besoins peuvent différer en fonction des spécificités de chaque

territoire et espèce. En effet, chaque territoire possède sa propre identité sur le plan écologique, culturel, économique ou sur le plan démographique. A titre d'exemple, le braconnage qui est la principale menace à Mayotte est extrêmement rare à La Réunion, et quasi-inexistant dans les îles Eparses qui ne comptent pas de population humaine fixe. Les différences d'abondance des populations de tortues marines fréquentant les territoires sont également importantes. Ainsi, les enjeux de conservation ne sont pas les mêmes sur l'île d'Europa qui compte une population de femelles nidificatrices très importante et sur La Réunion où elle n'est pour l'instant que résiduelle. En outre, les besoins peuvent également diverger en fonction des espèces qui présentent des comportements différents. Si seules deux espèces nidifient dans le sud-ouest de l'océan Indien (la tortue verte et la tortue imbriquée), la majorité des captures accidentelles dues à la pêche concerne la tortue caouanne.

Il est donc important de fixer de grandes orientations opérationnelles communes sur l'ensemble de la région du sud-ouest de l'océan Indien, puis de définir des stratégies propres aux différents territoires, en spécifiant les espèces concernées.

Les besoins optimaux sont globalement les mêmes pour l'ensemble des territoires considérés :

1. **Préservation des différents habitats du cycle de vie (phase de développement et d'alimentation, phase pélagique et de transit, phase de reproduction).**
2. **Réduction des menaces d'origine anthropique.**
3. **Approfondissement des connaissances sur la dynamique des différentes espèces, sur leur biologie et sur leur état de conservation.**

Ces besoins sont plus ou moins importants en fonction des territoires, des espèces et de l'état des populations. Les actions définies dans ce PNA découleront donc de ces besoins en prenant en compte des différents contextes définis dans cette première partie.

II.3. STRATEGIE A LONG TERME ET STRATEGIES OPERATIONNELLES

II.3.1. STRATEGIE A LONG TERME PAR ESPECE

L'objectif général de ce document est d'aboutir à l'augmentation des effectifs de chaque espèce de tortues marines, sans pour autant pouvoir fixer des objectifs précis d'abondance à atteindre. En effet, le manque d'informations historiques sur les effectifs de populations avant le déclin des espèces ne permet pas, à ce jour, de statuer sur un état de référence à atteindre. A la lumière des éléments mis en avant dans cette première partie de diagnostic, il est important de dégager une stratégie générale à adopter par espèce en fonction de son état de conservation et de la situation de chaque territoire qui oriente les actions définies dans la suite du plan pour atteindre l'accroissement des populations. Toutefois, il ne sera probablement pas possible d'arriver à des populations aussi abondantes qu'avant la colonisation des îles par l'homme, les habitats favorables et capacités d'accueil de ces îles ayant fortement diminués depuis (notamment sur La Réunion et Mayotte). L'évolution des effectifs suite à la mise en place du plan permettra ensuite de préciser les objectifs quantifiés de restauration.

Les stratégies générales sur le long terme pour les cinq espèces de tortues marines sont :

- ✓ *Chelonia mydas* : les populations sont importantes et en croissance au niveau régional, le principal objectif sera de maintenir les stocks et de favoriser cette tendance en agissant sur les menaces s'exerçant sur les populations. Les actions seront donc orientées vers la conservation et la protection. A La Réunion, où les populations sont très faibles, il est urgent d'adopter une stratégie de restauration des populations nidifiantes et en alimentation en procédant à la réhabilitation d'habitats. Les mesures de conservation et de restauration de cette espèce sont prioritaires, l'impact de ce plan étant potentiellement fort sur les populations.
- ✓ *Eretmochelys imbricata* : les populations sont stables dans la région même si elles sont faibles. La stratégie adoptée par ce plan sera donc de tendre vers un accroissement de l'espèce, notamment en réduisant les menaces et en favorisant les pontes sur les îles de la région. Cela est d'autant plus nécessaire que cette espèce est en état critique d'extinction au niveau mondial. La stratégie de restauration vise les populations nifiantes et en alimentation, et cette espèce est également traitée en priorité par les actions définies dans ce plan.
- ✓ *Caretta caretta*, *Lepidochelys olivacea* et *Dermochelys coriacea* : les informations disponibles sur les populations de ces trois espèces fréquentant la région du sud-ouest de l'océan sont très parcellaires. L'action se situera principalement vers la réduction des menaces anthropiques qui affectent les milieux pélagiques, en particulier pour la tortue caouanne dont les populations en alimentation sont spécialement affectées par les captures accidentelles. Pour ces espèces, les connaissances sont encore partielles, ce qui justifie d'une priorisation moindre en termes de conservation par rapport à la tortue verte et de la tortue imbriquée.

II.3.2. PRINCIPALES STRATEGIES OPERATIONNELLES REGIONALES

Une stratégie à long terme pour la conservation des populations de tortues marines présentes sur les territoires français du sud-ouest de l'océan Indien semble reposer sur 4 piliers essentiels : la gestion, la recherche, les réseaux et la sensibilisation. En effet, la gestion des populations migratrices ne peut se faire, à long terme, qu'à l'échelle régionale (IOSEA) et sur la base de connaissances scientifiques.

Dans ce sens, il convient de définir les stratégies adaptées, en déclinant les actions favorables à la conservation des populations de tortues marines dans cette région de l'océan Indien. Cette stratégie repose sur la définition de 5 objectifs spécifiques.

A - Identification et réduction des menaces (principales et secondaires)

Cette action doit se réaliser sur le territoire français et hors du territoire français. Il est aussi indispensable de déterminer une échelle régionale d'action et de restauration.

Réduction des mortalités directes d'origine anthropique

- Identification des techniques de pêche dangereuses et de leurs impacts (artisanales, semi-

industrielles et industrielles).

- Réalisation d'enquête sur le braconnage.
- Informations sur les modes de pêche et sur le braconnage (zones de prospection).
- Programme de recherche sur l'origine des tortues capturées.
- Surveillance de la prédation par les chiens errants.
- Formation d'agents gestionnaires des plages de pontes.
- Sensibilisation et information des braconniers sur les conséquences du braconnage.

Limitation des menaces en zone de transit

- Evolution des engins et techniques de pêche.
- Réalisation d'enquête auprès de pêcheurs sur les techniques les plus nuisibles (mise en œuvre par un expert de la pêche).
- Sensibilisation et information des pêcheurs.

Maintien et restauration des habitats et des aires d'alimentation / Maintien des connectivités écologiques

- Développement de programme de protection des plages et autres habitats clé pour la reproduction, le développement ou l'alimentation des tortues marines.
- Sensibilisation sur la désorientation lumineuse et autres pollutions.
- Etude des principales plages nidificatrices et de leurs menaces.
- Etude sur les causes de destruction des plages.
- Développement de zones de protection non pêchées.

B - Information et communication sur la conservation des tortues et des habitats

- Sensibilisation du grand public à la préservation des tortues marines.
- Intégration du PNA dans le contexte économique et social de chaque territoire.
- Informations sur le PNA et ses actions.
- Développement d'un réseau opérationnel pour la mise en place d'actions.
- Association du public aux actions et à la démarche de préservation des tortues marines.
- Communication ciblant certaines menaces (exemple : la fréquentation des plages)
- Communication des informations récoltées au sein du réseau d'acteurs sur les tortues (local et international)

C - Approfondissement des connaissances sur l'écologie et la structure des populations

- Etudes sur l'abondance et la structure des populations
- Etudes sur la dynamique spatiale et sur la distribution des aires d'alimentation
- Bancarisation des données dans une base de données inter-opérable

D - Identification et évaluation régulière des états de conservation

- Evaluation de l'état de santé de la population et de la probabilité de disparition à court terme.
- Evolution des effectifs aux échelles régionales et locales.
- Etude sur la fidélité aux sites de reproduction et d'alimentation.
- Evolution du nombre de captures accidentelles.

E - Renforcement de la coopération régionale (IOSEA) et internationale

- Détermination d'une échelle pour le développement d'un programme régional.
- Elaboration d'un programme de restauration en collaboration avec les acteurs internationaux.

II.3.3. STRATEGIES OPERATIONNELLES LOCALES

Mayotte

La stratégie de conservation à long terme des tortues marines de Mayotte se décline en 6 grandes orientations, communes aux populations en phases de reproduction et d'alimentation.

- **Réduction de la mortalité des tortues marines d'origine anthropique** : les actions devront prioriser la lutte anti-braconnage, la gestion des individus en détresse, la réduction des captures accidentelles par engins de pêche et la gestion des chiens errants et des déchets.
- **Garantie des potentialités d'accueil des tortues marines par la protection, la gestion et/ou la restauration des habitats d'intérêts majeurs pour les espèces et le maintien des connectivités écologiques** : les habitats d'alimentation et de reproduction devront rassembler des conditions environnementales favorables aux besoins des espèces.
- **Orientation de la conscience collective vers les enjeux qui s'attachent à la conservation des tortues marines et de leurs habitats** : la stratégie de conservation devra s'inscrire dans le contexte socio-économique local.
- **Suivi régulier des populations de tortues marines et de leurs menaces par des protocoles standardisés et harmonisés à l'échelle régionale** : l'application répétée des protocoles permettra de révéler des indicateurs fiables de suivi, d'évaluer l'effet des mesures de gestions engagées et d'obtenir une vision régionale réaliste de l'état des populations.
- **Amélioration des connaissances sur la biologie et l'écologie des populations de tortues marines** : l'efficacité de préservation des populations de tortues marines dépendra du niveau de compréhension de leur état de conservation, de leur mode de vie et de leurs besoins, tant en termes d'espaces que de ressources naturelles.
- **Etendue de la stratégie locale de conservation par la mise en œuvre du plan de conservation régional-IOSEA et le renforcement de la coopération régionale** : l'efficacité de préservation des populations de tortues marines de Mayotte dépendra de la cohérence des actions menées sur l'ensemble de leurs aires de répartition.

La Réunion

A La Réunion, cette stratégie concerne principalement les populations de tortues marines en phase d'alimentation, mais intègre également les sites de pontes favorables à la tortue verte.

- **Protection et restauration des habitats d'intérêts majeurs** : dans la continuité des actions engagées, il convient de permettre une pérennisation et une augmentation des pontes sur les plages

réunionnaises et de préserver les aires d'alimentation des tortues marines. Ce premier point implique la préservation des plages fréquentées par les femelles en ponte et la restauration des plages favorables.

- **Sensibilisation et communication du public** : l'information du public doit porter sur la conservation des tortues marines en développant notamment les actions du Plan national d'actions, en s'appuyant sur Kélonia et le réseau des acteurs concernés à La Réunion (ex. : EEDD - Education à l'Environnement et au Développement Durable). La communication auprès des usagers de la mer est primordiale en raison de l'étroitesse des territoires concernés et de l'importance des activités existantes. En outre, un réseau régional doit être mis en place pour optimiser les actions proposées, les rendre opérationnelles et diffuser des résultats valorisables.

- **Renforcement de la coopération régionale** : la participation aux programmes d'actions régionaux est indispensable à la conservation à l'échelle locale. Cette orientation s'articule nécessairement avec les programmes existants.

- **Approfondissement des connaissances sur la distribution des tortues à La Réunion et les menaces portant sur ces espèces** : différentes études ont pour objectifs de mieux connaître les tortues marines autour de l'île et d'en accroître la préservation. Les connaissances acquises sur la distribution des tortues et les menaces portant sur cette espèce permettront d'affiner les actions de préservation et de sensibilisation. Concernant les menaces, à titre d'exemple, il est important de mieux comprendre et identifier l'origine des blessures des tortues arrivées au centre de soins. Il est également nécessaire de renforcer et poursuivre le partenariat avec les pêcheurs et réduire la mortalité d'origine anthropique (pollution, captures accidentelles, etc...).

Iles Eparses

Le principal objectif du présent Plan national d'actions est d'améliorer l'état de conservation des populations de tortues marines présentes dans les îles Eparses, notamment les tortues vertes (*Chelonia mydas*) et les tortues imbriquées (*Eretmochelys imbricata*).

Pour ce faire, les grandes actions à mettre en œuvre sur le long terme aux îles Eparses sont :

- **Reconduite des partenariats pour la recherche et la conservation** : l'acquisition des connaissances doit se poursuivre en mettant l'accent sur la poursuite du monitoring de l'ensemble des populations de tortues de ces îles. De même, l'accent devra être mis sur le développement d'études concernant les tortues imbriquées, bien moins connues que les tortues vertes. Les programmes d'études sur les habitats des tortues ne doivent pas être oubliés.

- **Mise en place des mesures de gestion basées sur les connaissances scientifiques** : des actions sont déjà mises en place dans les îles Eparses. Dans cette continuité, ces actions sont à optimiser en intégrant les résultats des recherches et études en cours. Ce travail concerne notamment l'ensemble de la problématique en lien avec les captures accidentelles liées à la pêche hauturière palangrière et à la senne.

- **Renforcement de la coopération régionale et implication active dans les réseaux régionaux** : la recherche étant déjà bien ancrée dans les îles Eparses et les mesures de gestion étant pour la plupart déjà en cours, il est surtout primordial de tisser des liens plus étroits au sein du réseau régional, notamment via le Mémoire d'accord sur la conservation et la gestion des tortues

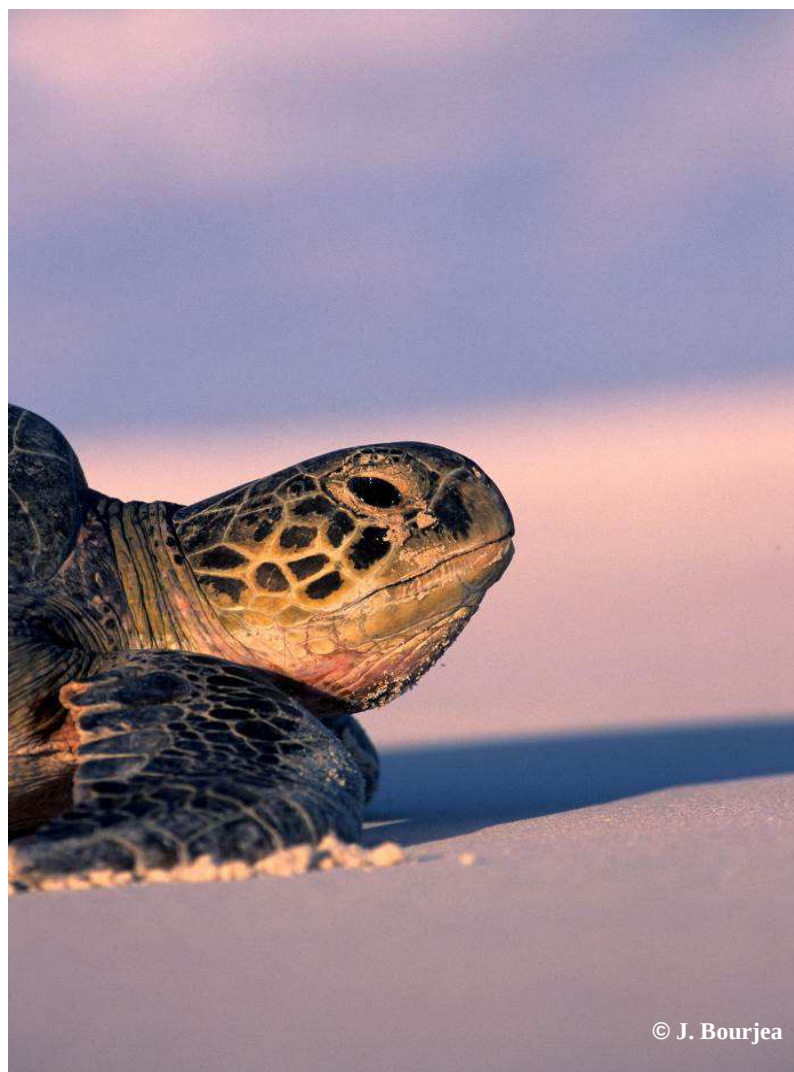
marines et de leurs habitats de l'océan Indien et de l'Asie du sud-est.

- **Poursuite des efforts de mise en protection des îles Eparses** : cela a commencé par la création du Parc naturel marin des Glorieuses et le classement en site RAMSAR (Europa). Ce travail doit se poursuivre par la finalisation des dossiers de classement d'Europa en Réserve Naturelle Nationale (et à terme au Patrimoine Mondial de l'UNESCO) et par la réalisation du plan de gestion du parc marin des Glorieuses.

- **Sensibilisation des principaux acteurs de la conservation des tortues présentes dans les îles Éparses** : différents acteurs et usagers sont présents dans ces îles (gendarmes, militaires, pêcheurs, etc.). Avec des actions déjà menées, il convient de continuer et de renforcer ces actions de sensibilisation, en associant l'ensemble des usagers présents sur site, et plus largement le grand public, permettant ainsi de mieux faire comprendre la sensibilité de ces espèces aux échelles locales et régionales.

PARTIE 3 -

Plan d'actions régional



III. PLAN D’ACTION REGIONAL

III.1. INTRODUCTION

Le Plan National d’Actions tortues marines pour les territoires français du sud-ouest de l’Océan Indien concerne 5 espèces: la Tortue verte *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758), la tortue imbriquée *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766), la tortue caouanne *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758), la tortue olivâtre *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) et la tortue luth *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761). Ce plan couvre l’ensemble des zones économiques exclusives de 3 territoires français, à savoir Mayotte, La Réunion et les Iles Eparses.

Sa réalisation et son animation ont été placées sous la responsabilité de la DEAL de La Réunion, avec l’appui de la DEAL de Mayotte.

Ce plan national d’actions reprend le cadre national classique défini pour l’élaboration de ce type de document.

Valable sur une durée de 5 ans (2015-2020), ce plan national d’actions fixe la stratégie à mettre en œuvre pour la conservation et restauration des populations d’espèces de tortues marines visées, et en déclina les actions nécessaires.

L’ensemble de ce plan d’actions se compose de 4 volumes, à savoir :

- ✓ Volume 1 - Partie commune (bilan des connaissances, stratégie opérationnelle et plan d’actions régional),
- ✓ Volume 2 - Plan d’actions pour les tortues marines de Mayotte,
- ✓ Volume 3 - Plan d’actions pour les tortues marines de La Réunion,
- ✓ Volume 4 - Plan d’actions pour les tortues marines des Iles Eparses.

Pour rappel, le terme géographique « régional » peut faire référence à différentes échelles géographiques. Ainsi, pour ce plan national d’actions, l’échelle « régionale » s’applique au sud-ouest de l’océan Indien, en différenciant 3 niveaux :

- ✓ Régional SOOI, représentant l’ensemble des pays de cette région du monde (dont les territoires français),
- ✓ Régional SOOI (français), représentant uniquement les 3 territoires français de cette région du monde,
- ✓ International, pouvant s’appliquer à l’ensemble de l’océan Indien voire plus large.

III.2. PARTIE COMMUNE AUX PLANS D'ACTIONS

III.2.1. METHODOLOGIE POUR LA DEFINITION DES ACTIONS

Objectifs

Ce plan permet de planifier les actions sur une durée de 5 ans, entre 2015 et 2020. La définition des actions s'appuie sur l'état des lieux dressé pour les 5 espèces visées par ce PNA, en reprenant les enjeux et la stratégie opérationnelle présentés dans la partie commune (volume 1). Les actions proposées à l'échelle régionale ont été définies en lien avec les autres programmes internationaux et de façon complémentaire. Ces actions ne doivent en aucun cas se substituer aux actions déjà prévues à l'échelle internationale et portant sur différents pays concernés par la zone d'intervention de ce PNA.

Ces actions régionales s'appuient donc sur les enjeux définis à l'échelle de l'ensemble du sud-ouest de l'océan pour les 5 espèces visées, en intégrant les 3 ZEE des territoires français et les relations avec les autres pays voisins. L'objectif de ces actions demeure de compléter le travail déjà réalisé à l'échelle internationale, en intégrant les problématiques des territoires français et pays voisins.

La coopération internationale, entre territoires français et pays voisins, apparaît primordiale en terme de coordination pour la mise en place de ces actions. Aussi, un lien fort doit être établi entre les 3 territoires français et les institutions internationales concernées par ces problématiques (ex. IOSEA...).

Ce plan d'actions définit le caractère opérationnel de ce PNA à l'échelle régionale. Les structures « pilote » n'ont pas été clairement identifiées dans ces actions, leur portage doit être défini de façon à permettre une réalisation partagée par tous.

Contenu

Différentes rubriques sont présentées dans chacun des fiches par action :

- ✓ Domaine d'action (protection, étude, communication),
- ✓ Description et nature des opérations à réaliser (mode opératoire simplifié),
- ✓ Espèces concernées (pour les 5 espèces visées),
- ✓ Facteurs d'influence et contraintes,
- ✓ Indicateurs de suivi,
- ✓ Actions associées,
- ✓ Engagements internationaux (rubrique spécifique au plan d'actions régional),
- ✓ Intervenants et acteurs potentiels pressentis (sans préciser les porteurs, maître d'ouvrage ou maître d'œuvre des actions),
- ✓ Estimation financière,
- ✓ Financeurs potentiels,
- ✓ Planification.

Réseau régional

L'élaboration des plans d'actions s'appuie sur un réseau d'acteurs internationaux et locaux. Ces réseaux, denses et dynamiques, comprennent des experts, des institutions, des gestionnaires et l'ensemble des partenaires susceptibles de participer à la mise en œuvre de ces actions. Pour information, ces acteurs ont été mobilisés dans le cadre de l'élaboration de ce PNA à 2 niveaux :

- ✓ Le Comité de pilotage et les comités de suivi locaux, constitués des acteurs incontournables nécessaires à la validation du travail,
- ✓ Les consultations internationales et locales, intégrant les partenaires déjà inscrits dans cette dynamique, et pouvant apporter leur expérience ou connaissance pour certaines actions.

L'évaluation du plan d'actions : indicateurs

En lien avec l'ensemble des politiques environnementales, et conformément aux attentes ministérielles, il convient de définir les indicateurs de suivi permettant de juger de la bonne réalisation des actions et plus largement du plan.

Cette évaluation doit intégrer différents indicateurs, qu'ils soient qualitatifs ou quantitatifs. De même, la prise en compte des dynamiques locales, de la vitalité du réseau d'acteurs sont également des éléments à considérer pour mesurer la bonne réalisation des actions. Au-delà des indicateurs factuels (rapport, nombre de réunions...), la prise en compte d'indicateurs plus subjectifs est à considérer (ex. compréhension d'une thématique par les populations locales...).

Dans le présent plan d'actions, pour chaque action, les indicateurs de suivi sont précisés dans les fiches correspondantes. L'évaluation du PNA doit donc notamment se baser sur ces indicateurs.

► Critères d'évaluation par espèce

Pour chaque espèce, un critère d'évaluation qualitatif doit être précisé, devant constituer la ligne directrice en terme de conservation ou de restauration des populations des espèces considérées.

Pour la tortue verte, l'objectif consiste en un maintien voire un accroissement des effectifs reproducteurs dans le sud-ouest de l'Océan Indien, et conserver les niveaux de populations actuelles (reproduction, développement, alimentation...).

Pour la tortue imbriquée, au vu du statut de conservation très inquiétant de l'espèce, l'objectif principal est la conservation des sites de pontes et la diminution des menaces affectant les zones de reproduction, de façon à maintenir voire augmenter les effectifs reproducteurs. Secondairement, il convient également de garantir l'ensemble des conditions (faible niveau de menaces, habitats d'alimentation) favorables à son développement.

Pour la tortue caouanne, la tortue luth et la tortue olivâtre, l'objectif principal demeure la diminution des menaces anthropiques, permettant ainsi de conserver les conditions propices à leur développement. En outre, pour ces espèces mal connues, un approfondissement des connaissances constitue également un objectif important.

► Evaluation temporelle

Bilan annuel

Le suivi annuel du PNA doit permettre d'évaluer l'avancement et la mise en œuvre du plan d'actions. Ce bilan devra reprendre et présenter l'ensemble du travail réalisé et les actions mises en place. Il sera présenté devant le Comité de suivi du PNA.

Ce bilan devra contenir :

- ✓ Une synthèse des actions mises en œuvre,
- ✓ Le niveau de réalisation par action (100% : réalisé, 75 % : avancé, 50 % : partiellement réalisé, 25 % : engagé),
- ✓ Une synthèse par action (indicateurs, compte-rendu de réunions, partenaires mobilisés, cartographie de l'action réalisée, moyens de financements développés, difficultés diverses),
- ✓ Une présentation des actions valorisantes (études, communication, conservation),
- ✓ Un bilan financier, reprenant les financements dégagés et engagés, les financements mobilisables et à venir, les financements non trouvés...,
- ✓ Une planification des actions à venir.

Suivant les actions mises en place et leur avancement, des modifications ou ajustements pourront être apportés par le Comité de suivi. Cet état de fait devra être repris dans l'évaluation, et donc au niveau des indicateurs retenus.

Bilan final

L'évaluation de ce PNA sera réalisée en 2020, et reprendra l'ensemble des bilans réalisés annuellement. En outre, une vision globale et extérieure sera vivement souhaitée, permettant ainsi d'apporter un regard neutre, déconnecté du contexte local et partenarial.

Cette évaluation devra présenter l'ensemble des bilans, intégrant :

- ✓ une synthèse des bilans annuels détaillés,
- ✓ une analyse de l'état de conservation des espèces, en lien avec les connaissances du premier plan,
- ✓ une synthèse des actions réalisées : niveau de réalisation, année de réalisation, partenaires mobilisés, financement,
- ✓ une synthèse des actions réalisées par grands domaines : protection, étude, communication,
- ✓ une synthèse des difficultés et limites rencontrées,
- ✓ un bilan financier global.

Le Comité de pilotage

Un comité de pilotage a été proposé et mis en place pour la réalisation de ce PNA. Il comprend différents experts et spécialistes des tortues marines, à l'échelle nationale et internationale.

Ces membres ont activement participé à l'élaboration du PNA et pourront intégrer ou donner un avis lors de la mise en œuvre des actions du plan d'actions régional.

III.2.2. RÔLE DES OPÉRATEURS ET ANIMATEURS DU PLAN

Suite à la validation du présent plan national d'actions, la DEAL coordinatrice de ce plan, en lien avec le Ministère, désignera les différents opérateurs pour l'animation et la coordination des actions des 4 plans d'actions, à savoir :

- ✓ Un coordinateur régional et opérateur pour le plan d'actions régional,
- ✓ Un opérateur local pour le plan d'actions de La Réunion,
- ✓ Un opérateur local pour le plan d'actions de Mayotte,
- ✓ Un opérateur local pour le plan d'actions des îles Eparses.

Ces opérateurs devront assurer l'animation, le secrétariat, l'ingénierie et les aspects de la communication du plan sur toute sa durée. Ils seront en charge de préparer les programmes d'actions annuels, de les soumettre au comité de pilotage et d'établir le bilan annuel des actions du plan.

Leur rôle sera également important en termes de mobilisation des différents partenaires et du développement du réseau d'acteurs locaux et internationaux. La recherche de financement fera également partie de leur mission, de façon à mobiliser différents types de fonds, qu'ils soient publics ou privés.

Le coordinateur régional assurera le lien entre les différents opérateurs locaux, garantissant ainsi la portée globale et internationale du plan, problématique forte du fait de l'aire de distribution élargie des tortues marines dans l'océan Indien.

Après cinq années d'intervention, une évaluation du plan sera réalisée sur la base des bilans annuels par une structure indépendante.

III.2.3. LES COMITÉS DE PILOTAGE ET DE SUIVI DU PLAN

Dans la circulaire sur les plans nationaux d'actions (DEB/PEVM N° 09/04 du 08/09/2009), le Ministère (MEDDE) précise que *"le comité de pilotage national du plan national d'actions prend le relais du comité de suivi chargé de la rédaction du plan national d'actions. Il intervient dans la phase de mise en œuvre de ce plan (...) Des membres du comité de suivi peuvent également être membres du comité de pilotage. Il propose les orientations stratégiques et budgétaires, il se réunit au moins une fois par an (...) et a pour mission :*

- ✓ *le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan ;*
- ✓ *la définition des actions prioritaires à mettre en œuvre.*

A cette fin, les membres du comité de pilotage reçoivent chaque année, avant leur réunion, le bilan annuel de la mise en œuvre du plan rédigé par l'opérateur "

(...) Le plan national d'actions précise, à l'occasion de la définition des modalités opérationnelles, la composition du comité de pilotage, qui pourra être modifié, en tant que de besoin, durant le plan. Ce comité doit avoir une taille compatible avec son opérabilité et présentera au minimum, en plus de la DREAL coordinatrice et de l'opérateur, les financeurs, deux représentants scientifiques et un représentant des associations de protection de la nature. Il intègre également des représentants d'acteurs socio-économiques particulièrement impliqués dans la conservation des espèces"

La complexité de ce plan national d'actions nécessite différentes échelles de lecture et d'intervention. Ainsi, une approche régionale est nécessaire pour appréhender le plan dans sa globalité et à l'échelle régionale/internationale, et une approche locale est pertinente pour les plans

locaux du fait des spécificités de chaque territoire français dans l’océan Indien.

Pour le suivi de ce PNA, 2 grands types de comités sont donc pertinents :

- ✓ Un comité de pilotage, pour le suivi du plan régional et de l’articulation globale du plan avec les programmes internationaux et locaux,
- ✓ Un comité de suivi (pour chaque territoire), pour le suivi des plans locaux.

Comité de pilotage

Différentes structures sont ainsi proposées pour constituer le Comité de pilotage en charge du suivi de l’ensemble du PNA et du plan d’actions régional.

▪ Services de l’Etat

- ✓ Ministère de l’Ecologie, du Développement durable et de l’Energie
- ✓ Direction de l’Environnement de l’Aménagement et du Logement coordinatrice du plan
- ✓ Direction de l’Environnement de l’Aménagement et du Logement Réunion ou Mayotte (suivant la structure coordinatrice)
- ✓ Terres australes et antartiques françaises
- ✓ Direction de la Mer Sud Océan Indien
- ✓ Direction de l’Environnement de l’Aménagement et du Logement du PNA Antilles-Guyane

▪ Institutions et partenaires impliqués

- ✓ Museum National d’Histoire Naturelle
- ✓ IOSEA Marine Turtle (Memorandum understanding / ONG)
- ✓ Commission Thonière de l’Océan Indien

▪ Experts scientifiques

- ✓ Georges HUGHES
- ✓ Jean Yves LE GALL (selon disponibilité)

Les opérateurs des plans locaux seront également conviés au comité de pilotage. De même, suivant le contexte, certains partenaires ou financeurs pourront être conviés (ex. collectivités, AFD, COI, UICN...).

Comité de suivi du plan d’actions de La Réunion

Les partenaires de comité constitue un réseau d’acteurs impliqués et concernés par la problématique des tortues marines à La Réunion.

▪ Services de l’Etat

- ✓ Direction de l’Environnement de l’Aménagement et du Logement Réunion
- ✓ Direction de la Mer Sud Océan Indien
- ✓ Direction régionale de la Jeunesse, des Sports et de la Cohésion sociale

- ✓ Rectorat
- ✓ Brigade Nature Océan Indien et Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

▪ Collectivités

- ✓ Commune de Saint-Paul
- ✓ Commune de Saint-Leu

▪ Institutions et partenaires impliqués

- ✓ Chambre de Commerce et d'Industrie de La Réunion
- ✓ Comité Régional des pêches maritimes et des élevages marins
- ✓ Ile de La Réunion Tourisme
- ✓ Museum d'Histoire Naturelle de La Réunion
- ✓ Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres de La Réunion
- ✓ Syndicat des Professionnels des sports de loisirs de l'île de La Réunion (SYPRAL)
- ✓ Réserve naturelle nationale marine de La Réunion
- ✓ Université de La Réunion - Laboratoire ECOMAR

▪ Experts scientifiques

- ✓ Kelonia
- ✓ Ifremer

▪ Associations

- ✓ Vie Océane (association locale agréée protection de l'environnement).

Enfin, le coordinateur régional et l'opérateur local seront associés à ce comité de suivi.

En fonction de l'avancement et du contexte dans la mise en œuvre du présent PNA, certains partenaires pourront être conviés à certains comités de suivi. C'est le cas de certaines communes ou intercommunalités, mais aussi de partenaires privés potentiellement associés au financement d'action, ou encore de gestionnaires ou experts associés à des thématiques précises (Office National des Forêts, Conservatoire Botanique National de Mascarin ...).

Comité de suivi du plan d'actions de Mayotte

Ce comité intègre différents acteurs sur différents champs et compétences en lien avec les tortues marines.

▪ Services de l'Etat

- ✓ Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Mayotte
- ✓ Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement (coordinatrice du plan, si différente de la DEAL Mayotte)

- ✓ Direction de la Mer Sud Océan Indien
- ✓ Terres australes et antartiques françaises
- ✓ Brigade Nature Océan Indien et Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

▪ Collectivités

- ✓ Conseil Général de Mayotte

▪ Institutions et partenaires impliqués

- ✓ Parc naturel marin de Mayotte (AAMP)
- ✓ Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres de Mayotte
- ✓ Union International de Conservation de la Nature (UICN)
- ✓ Chambre de l'agriculture, de la pêche et de l'aquaculture de Mayotte : un représentant des pêcheurs (CAPAM)
- ✓ Comité départemental du tourisme de Mayotte (représentant des activités touristiques sur le littoral et en mer)
- ✓ Association des maires de Mayotte

▪ Experts scientifiques

- ✓ Kelonia
- ✓ Ifremer

▪ Associations

- ✓ Les Naturalistes de Mayotte (association locale agréée protection de l'environnement).

Le coordinateur régional et l'opérateur local seront également associés à ce comité de suivi.

En fonction de l'avancement et du contexte dans la mise en œuvre du présent PNA, certains partenaires pourront être conviés à certains comités de suivi. C'est le cas de certaines communes ou intercommunalités, mais aussi de partenaires privés potentiellement associés au financement d'action, ou encore de gestionnaires ou experts associés à des thématiques précises (vice-rectorat, communes, Direction Jeunesse et Sports, CDTM...)

Comité de suivi du plan d'actions des îles Eparses

Le contexte particulier des îles Eparses mobilise un nombre limité d'acteurs concernés par la préservation des tortues marines.

▪ Services de l'Etat

- ✓ Terres australes et antartiques françaises
- ✓ Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement de La Réunion
- ✓ Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement de Mayotte
- ✓ Direction de la Mer Sud Océan Indien

▪ Institutions et partenaires impliqués

- ✓ Parc naturel marin des Glorieuses

▪ Experts scientifiques

- ✓ IFREMER
- ✓ Kelonia

Le coordinateur régional et l'opérateur local seront également associés à ce comité de suivi.

En fonction de l'avancement et du contexte dans la mise en œuvre du présent PNA, d'autres partenaires pourront être conviés au comité de suivi par l'opérateur (ex. partenaires privés ou publics potentiellement associés au financement d'action ou en charge de leur réalisation, experts associés à des thématiques précises, etc.).

III.2.4. LES FINANCEMENTS ET FINANCEURS

Les financeurs existants

Les tortues marines ont déjà fait l'objet de nombreuses actions depuis plus de 10 ans, portant sur des domaines différents et en particulier :

- ✓ la conservation et la gestion des habitats ou populations de tortues marines,
- ✓ la connaissance des tortues marines (populations, migrations et déplacements, régimes alimentaires, structure génétique...).

A ce jour, différents financeurs ont déjà participé à la réalisation d'actions, qu'ils soient publics, parapublics ou privés. En outre, des programmes scientifiques ou de conservation ont permis la mobilisation de fonds diversifiés. Le tableau ci-après présente la multitude de financeurs impliqués depuis 2005 dans des actions en faveur des tortues marines. Parmi ces partenaires financiers, l'Etat demeure incontournable, tout comme l'Europe et les collectivités territoriales qui participent également aux actions. Différents programmes ou partenaires institutionnels ont également été mobilisés (Ifreco, FFEM, WWF, AFD...), ainsi que des partenaires privés (SFR, Total, hôtels...). Cette diversité de partenaires témoigne du grand nombre de possibilités qui existe pour monter des projets mais aussi de l'importance de multiplier les sources de financements pour réussir à mobiliser la totalité des fonds nécessaires à la mise en œuvre de ces derniers.

Tableau 24 : Financeurs d'actions engagées depuis 2005 sur les territoires français de l'océan Indien en faveur des tortues marines et de leurs habitats

(Co-) Financeurs	Mayotte	Iles Eparses	La Réunion	Echelle régionale
Etat				
DEAL Réunion		X	X	
DEAL Mayotte	X		X	X
TAAF		X		
DAAF Mayotte	X			
DMSOI	X		X	
Ministère Outre-Mer		X		X
Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Énergie		X		
Ministère de la Défense (FAZSOI)		X		
Europe				
FEDER EU			X	X
REGPOT EU				X
Collectivités				
Conseil Général de Mayotte	X			
Conseil Régional de La Réunion		X	X	X
Partenaires / programmes spécifiques (régionaux, nationaux, internationaux)				
Programme IFRECOR	X			
Fond Français pour l'Environnement Mondial				X
WWF Biome			X	
Agence des aires marines protégées	X			
Réserve Naturelle Marine de La Réunion			X	
IFREMER	X	X	X	X
Agence Française pour le Développement			X	X
Agence Nationale pour la Recherche		X		
Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)				X
Brigade Nature de Mayotte	X		X	
Kélonia- CEDTM	X	X	X	X
Conservatoire du Littoral	X		X	
ONF			X	

(Co-) Financeurs	Mayotte	Iles Eparses	La Réunion	Echelle régionale
CBNM		X	X	X
Réserve Naturelle Nationale de M'Bouzi	X			
Association Les Naturalistes de Mayotte	X			
Financeurs privés				
Hôtel Le Jardin Maoré	X			
SFR			X	
Crédit Agricole (FIL)		X	X	
Fondation Veolia Environnement	X			
Total		X		X
Collecte Localisation Satellites (CLS)			X	

L'évaluation du coût des actions du PNA

Pour l'ensemble des actions proposées dans le cadre de ce PNA, les coûts ont été estimés en intégrant les frais de fonctionnement (achats inférieurs à 500 €), les frais d'investissement (achats supérieurs à 500 €) et la masse salariale (sur la base commune d'un coût maximal de 500 €/jour) nécessaires à la bonne et complète mise en œuvre de chacune des actions.

D'autre part, au regard des montants élevés à mobiliser pour la réalisation de ce PNA d'envergure qui couvre cinq espèces et trois territoires, le choix a été fait d'afficher séparément :

- ✓ le coût total de mise en œuvre de chaque action,
- ✓ le montant idéalement sollicité dans le cadre du plan d'action (financement MEDDE),
- ✓ le montant des éventuels cofinancements qui auraient déjà été identifiés.

Si les dotations allouées annuellement à chaque territoire pour la mise en œuvre spécifique des différents PNA ne permettent pas de couvrir l'ensemble des coûts estimés, des financements complémentaires devront être mobilisés pour assurer la réalisation complète de certaines des actions proposées. En particulier, les études scientifiques, nécessaires pour approfondir les connaissances sur les tortues marines afin de garantir la qualité de leur suivi et la pertinence des mesures de conservation, sont très coûteuses (moyens logistiques, analyses, matériel) et la réalisation de la plupart d'entre elles sera conditionnée par l'obtention de fonds complémentaires au PNA.

A noter :

- Dans les cofinancements affichés, les contributions des opérateurs en charge de la mise en œuvre du plan ou d'organismes partenaires déjà impliqués dans les actions existantes (à poursuivre ou à étendre) ont été identifiées et chiffrées lorsque cela était possible ;
- Ces estimations (contributions déjà existantes) sont toutefois à intégrer avec précautions dans la mesure où ces financements ne sont pas nécessairement pérennes (par exemple associés à des projets d'une durée limitée et inférieure à celle du PNA) et pourront faire l'objet de réévaluation au cours des cinq années de mise en œuvre de ce PNA ;

- Pour le plan d'action de Mayotte, il n'a pas été possible de faire cet exercice d'identification de l'ensemble des financements déjà existants (sources et chiffrage) et par conséquent d'évaluation du coût global des différentes actions, du fait de la multitude d'acteurs et de programmes déjà impliqués sur cette thématique et de la complexité des montages financiers. Aussi les montants qui apparaissent dans les différentes fiches actions du plan local de Mayotte correspondent systématiquement au montant idéalement sollicité dans le cadre du plan (qu'il sera très probablement nécessaire de compléter par d'autres sources de financements) ;
- Pour chacune des fiches action, les partenaires potentiels publics, parapublics ou privés à démarcher pour co-financer les actions si besoin ont été identifiés lorsque cela était possible (rubrique dédiée dans les fiches actions).

Les financements mobilisables pour les actions de ce PNA

La mobilisation de financements extérieurs sera capitale pour assurer la mise en œuvre complète et optimale du présent PNA, étant donné le coût nécessairement élevé d'un tel programme de conservation portant sur 5 espèces et plus de 900 000 km² de territoire (près de 10% des ZEE françaises). La mise en œuvre du PNA imposera donc une recherche active de financements, auprès de bailleurs de fonds publics et privés. Le présent document constitue une base de travail et de discussion précieuse et un appui crédible pour démarcher des partenaires extérieurs et appuyer le montage de projets ou de programmes concomitants pour les actions les plus coûteuses. Par conséquent, les moyens alloués à l'animation de ce PNA ne doivent donc pas être négligés car ils seront la clé qui permettra de mobiliser l'ensemble des fonds nécessaires.

La liste des financeurs présentés dans le tableau précédent montre une réelle possibilité de diversifier la recherche de fonds. Le contexte économique actuel ne facilite pas la recherche de financements, ce qui oblige à identifier différents partenaires. Ainsi, les partenaires publics (et programmes associés) ont toujours été associés aux actions en faveur des tortues marines (ministères, DEALs, TAAF ...), et cela doit être poursuivi dans la mesure des possibilités et crédits disponibles. Pour les territoires de Mayotte et de la Réunion, les collectivités sont également partie prenante de ce PNA et doivent participer à la mise en place des actions du plan, notamment par rapport au cadre établi par la loi de décentralisation du 27 janvier 2014. Les différents bailleurs de fonds et programmes internationaux constituent également des possibilités de financement, au même titre que certains partenaires locaux (aires marines protégées, ONF...). Enfin, les partenaires privés sont également à associer à la recherche de fonds pour le montage des actions. Ce cas de figure peut se présenter dans le cadre de mesures de compensation de certains projets d'aménagement qui impactent les espèces ou habitats des tortues marines. Certaines entreprises ou sociétés peuvent aussi être concernées du fait des activités menées, constituant une menace pour ces espèces marines. La notion de « pollueur-payeur » ou « usager-payeur » peut justifier de l'implication des partenaires privés.

III.3. LES OBJECTIFS DU PLAN REGIONAL

Les différentes actions de ce plan régional se déclinent par objectif spécifique puis par objectif opérationnel.

L'ensemble des actions régionales s'appuie sur un grand objectif spécifique, à savoir :

- **Contribuer à l'étude et à la conservation des tortues marines et de leurs habitats à l'échelle régionale**

Il en découle 4 objectifs opérationnels :

- ✓ 1 - Assurer la mise en œuvre du plan d'actions régional
- ✓ 2 - Renforcer le réseau existant d'acteurs de la conservation à l'échelle régionale
- ✓ 3 - Développer une communication appropriée à l'échelle régionale française
- ✓ 4 - Développer la recherche et les partenariats scientifiques à l'échelle régionale
- ✓ 5 - Accroître les connaissances sur les espèces à large distribution à l'échelle régionale

III.4. DESCRIPTION DES ACTIONS REGIONALES

Cette partie s'inscrit donc dans le volume 1 et concerne le plan d'actions pour les tortues marines à l'échelle régionale, partie commune aux 3 territoires locaux.

Il s'inscrit en complément des 3 plans d'actions « locaux » qui concernent les 3 territoires français du sud-ouest de l'océan Indien (La Réunion, Mayotte et Iles Eparses).

De manière générale, ce plan d'actions régional doit répondre aux enjeux et besoins identifiés à l'échelle régionale des territoires français mais également à l'ensemble des engagements internationaux pris par la France pour la conservation des tortues marines dans le sud-ouest de l'océan Indien. A ce titre, à travers son adhésion au Mémoire d'Entente de l'IOSEA pour les Tortues Marines (en 2009), la France s'est engagée à appliquer les dispositions prévues par le Plan de Conservation et de Gestion (PCG) de l'IOSEA. Dans le cadre de ce PNA, les actions régionales sont proposées pour répondre à ces engagements, en complément des programmes, outils ou initiatives déjà existantes. Enfin, il faut souligner l'importance de cette vision internationale pour la conservation des populations de tortues marines dans le sud-ouest de l'océan Indien, car ces espèces présentent un cycle biologique couvrant différents pays.

En lien avec les enjeux et les objectifs spécifiques et opérationnels, **12 actions régionales** ont été définies.

Les actions sont présentées ci-après dans des fiches synthétiques.

REG 1.1.1	Assurer le suivi du plan régional, en coordination avec les plans locaux, et promouvoir sa mise en œuvre	Priorité :	1
------------------	---	-------------------	----------

Objectif spécifique 1 : Contribuer à l'étude et à la conservation des tortues marines et de leurs habitats à l'échelle régionale

Objectif opérationnel 1.1 : Assurer la mise en œuvre du PNA à l'échelle régionale

Contexte et description générale : la définition d'un Plan National d'Actions nécessite sa mise en œuvre. L'animation et le suivi du PNA sont indispensables pour sa bonne mise en œuvre, ainsi que pour la réalisation du bilan après 5 années d'actions. Un opérateur est défini pour réaliser le suivi et la mise en œuvre des actions, intégrant des missions de concertation, de pilotage ou de recherche de financement. Il devra également être clairement identifié comme un interlocuteur central entre les opérateurs des plans locaux. L'expérience montre qu'une coordination régionale est nécessaire (cas du PNA Antilles-Guyane).

Domaine d'action	PROTECTION
Description et nature des opérations à réaliser	A/ Assurer le suivi du plan et réunir le comité de pilotage L'opérateur est en charge du suivi de l'ensemble des actions et de leur mise en œuvre. Suivant le planning et le détail des actions proposées, il a la mission d'animer ce PNA et de permettre l'aboutissement des actions. En outre, il doit également réunir le comité de pilotage chaque année pour présenter l'avancement du PNA (actions réalisées, financement, difficultés...). B/ Animer et promouvoir la mise en œuvre du plan, notamment par la recherche de partenariats et de financements publics et privés Dans le cadre de sa mission, l'opérateur doit trouver ou pérenniser les financements des actions identifiées dans ce PNA. Pour cela, un travail de concertation est à mener avec les partenaires financiers potentiels, mais aussi les organismes de recherche pour le montage de programmes divers (programme de recherche, programme de restauration de site...). C/ Coordination des actions du PNA en lien avec plans locaux et les programmes internationaux L'opérateur régional de ce plan d'actions est en charge de la mise en place des actions régionales, en lien rapproché avec les opérateurs-animateurs des 3 plans locaux. Ce rôle est important car il garantit un liant entre les opérateurs et une opérationnalité à l'échelle régionale. En outre, en lien avec les partenaires internationaux, il assure l'animation du plan d'actions régional avec les autres programmes internationaux sur les tortues marines. Cet opérateur sera notamment l'interlocuteur principal auprès des instances internationales, et pourra être appuyé de différents experts.

	D/ Evaluation annuelle du plan d'action Les différents bilans annuels seront produits pour synthétiser la mise en œuvre du plan d'action. Ils reprendront l'ensemble des points nécessaires à la bonne réalisation des actions (niveau de réalisation, acteurs mobilisés, localisation, financements mobilisés). Pour l'évaluation de l'ensemble du PNA, une structure indépendante pourrait être sollicitée, offrant une vision indépendante.					
Espèce(s) concernée(s)	<i>Cm, Ei, Cc, Dc, Lo</i>		Zone(s) visée(s)		Régional SOOI (français)	
Facteurs d'influence Contraintes	Mobilisation des différents partenaires et acteurs Financements et crédits disponibles Identification et implication de la structure animatrice					
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de COPIL organisés annuellement (et compte-rendus) ▪ Rapport d'activité annuel de l'opérateur PNA (avec tableau de bord) ▪ Nombre d'actions financées ▪ Compte-rendu de réunion dans le cadre de la définition des politiques et programmes ▪ Prise en compte de la problématique « tortues marines » dans les programmes et politiques définies après 2015					
Actions associées	<i>Ensemble des actions du PNA</i>					
Intervenants-Acteurs	Ensemble des acteurs et partenaires en rapport avec ce PNA : services de l'Etat, collectivités, organismes de recherche, associations, CCIR					
Financeurs potentiels	Etat, Europe, Collectivités ...					
Estimation financière	<u>Temps de travail</u> : 50 jours par an (500 €/j), soit 25 000 € par an. Coût total : 125 000 € sur 5 ans Coût sollicité : 125 000 € sur 5 ans Autres financements : -					
Planification	Année 1 X	Année 2 X	Année 3 X	Année 4 X	Année 5 X	

REG 1.2.1	Contribuer activement aux réseaux existants et aux institutions régionales	Priorité :	1
------------------	---	-------------------	----------

Objectif spécifique 1 : Contribuer à l'étude et à la conservation des tortues marines et de leurs habitats à l'échelle régionale

Objectif opérationnel 1.2 : Renforcer le réseau existant d'acteurs de la conservation à l'échelle régionale

Contexte et description générale : les tortues marines sont une ressource partagée dans l'espace et dans le temps entre plusieurs pays et ZEE de la région sud-ouest de l'océan Indien. La gestion des ressources marines migratrices partagées a, de plus en plus, une considération internationale. Elle est confiée à des organisations non gouvernementales ou définies via des accords internationaux. A titre d'exemple, les grands pélagiques sont gérés par la Commission des Thons de l'Océan Indien (CTOI), et les ressources démersales par le South West Indian Ocean Fishery Commission (SWIOFPC). Dans le cas des tortues marines, ces espèces sont prises en compte dans le Mémoire d'entente pour la Conservation et la Gestion des Tortues Marines et de leurs Habitats de l'Océan Indien et l'Asie du Sud Est (IOSEA MoU), et plus particulièrement dans le « Marine Turtle Task Force » du Sud-Ouest de l'océan Indien (MTTF). Elle rentre également dans les processus d'évaluation de la liste rouge de l'UICN via le Groupe des Spécialistes des Tortues Marines (MTSG). Contribuer aux différents groupes de travail de la CTOI (groupe de Travail sur les captures accidentelles et les écosystèmes), de l'IOSEA, du MTTF, du MTSG est un élément fondamental pour être un acteur actif de la gestion régionale de ces espèces.

Domaine d'action	PROTECTION
Description et nature des opérations à réaliser	Cette action s'appuie sur l'ensemble des réseaux d'acteurs en lien avec la gestion et la conservation des tortues marines du SOOI. Cette action se traduit donc par : ▪ La participation et la dynamisation des réseaux d'acteurs actifs de la gestion/conservation régionale des tortues marines dans l'océan Indien ▪ La multiplication des échanges et la mise en place de partenariats régionaux ▪ Le maintien et le développement des liens avec les acteurs locaux. Ainsi, l'opérateur doit être un acteur actif de ces réseaux, en participant notamment aux échanges projets et réunions de travail régionales (MTTF de l'IOSEA) ou internationales (CTOI, IOSEA, MTSG). Cette action doit ainsi répondre à plusieurs objectifs : - participer et présenter l'ensemble du travail réalisé sur les tortues marines dans les territoires français de l'océan Indien, l'évolution des populations françaises en océan Indien, les relations existant entre ces populations et celles voisines et les menaces qui pèsent sur ces populations au niveau régional. - être un acteur actif des décisions/recommandations/orientations sur la gestion régionale des tortues marines dans l'océan Indien - dynamiser un réseau d'acteurs locaux investis dans la conservation des tortues marines (structures villageoises, acteurs socio-économiques...).

	Ces participations et la dynamisation des réseaux doivent ainsi permettre de suivre les évolutions en terme de connaissances, de retour d'expériences (gestion, recherche...) et au niveau règlementaire sur ces espèces (à l'échelle internationale). Une telle implication va constituer un levier efficace pour la prise en compte de mesures de gestion régionales spécifiques à La France dans ces recommandations.				
Espèce(s) concernée(s)	Cm, Ei, Cc, Dc, Lo	Zone(s) visée(s)	Régional SOOI		
Facteurs d'influence Contraintes	▪ Identification des colloques/réunions importantes ▪ Identification des personnes compétentes ▪ Hiérarchisation des implications (Réunion, Mayotte, Iles Eparses)				
Indicateurs de suivi	Comptes-rendus de réunions / groupes de travail thématiques ciblant les tortues marines Synthèse annuelle des échanges au sein des réseaux				
Actions associées	Ensemble des actions du PNA				
Engagements internationaux	Référence Plan de Conservation et de Gestion de l'IOSEA : ▪ Objectif 5 : Accroître la coopération nationale, régionale et internationale Programme 5.3 - Accroître les mécanismes de coopération et promouvoir l'échange des informations / Activités a, e, g, j.				
Intervenants-Acteurs potentiels pressentis	Services de l'Etat, Ifremer, Kelonia, MNHN, AAMP, GTMF, IOSEA, MTTF ...				
Estimation financière	<u>Temps de travail</u> : 20 jours annuels soit 10 000 €/an <u>Investissement</u> : frais divers 4 000€/an (2 déplacement + logistique) Coût total : 70 000 € sur 5 ans Coût sollicité : 50 000 € Autre financement : 25 000 €				
Financeurs potentiels	Etat, Europe, COI, Banque mondiale				
Planification	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
	x	x	x	x	x

REG 1.2.2	Développer et optimiser la bancarisation des données régionales interopérables	Priorité :	1
------------------	---	-------------------	----------

Objectif spécifique 1 : Contribuer à l'étude et à la conservation des tortues marines et de leurs habitats à l'échelle régionale

Objectif opérationnel 1.2 : Renforcer le réseau existant d'acteurs de la conservation à l'échelle régionale

Contexte et description générale : des outils de bancarisation des données sont nécessaires pour l'intégration des différentes données standardisées à différentes échelles géographiques. Ce travail permet ainsi l'accumulation de données exploitables tant sur le plan de la connaissance que pour la gestion ou la conservation des populations de tortues marines à l'échelle considérée. Suivant cette logique, pour la France, un travail a été engagé depuis 2010 pour développer un outil de gestion des données relatives aux tortues marines dans l'océan Indien. Cet outil est identifié comme la base de données TORSOOI (www.torsooi.com). Cet outil, compatible avec les bases de données nationales Quadrigé² et SINPmer, permet la qualification, le stockage et la sauvegarde de données sur les tortues marines issues de protocoles standardisés et reconnus au niveau international. La mise en place d'un module multi-utilisateur en 2013 par Kélonia et Ifremer a permis de fournir toutes les facilités pour accueillir, dans le respect de la propriété des données, des données des autres pays de la région. L'objectif final de cette base est de regrouper des données de référence standardisées sur l'état de santé des populations de tortues marines dans le Sud-Ouest de l'océan Indien et de les rendre inter-échangeables et opérationnelles pour les gestionnaires. Un tel processus est une étape clé pour avoir une vision et une évaluation régionale fiable de l'état de santé des populations de tortues marines.

Domaine d'action	PROTECTION / ETUDE
Description et nature des opérations à réaliser	L'objectif de cette action est de faciliter l'intégration de données relatives aux tortues marines pour l'ensemble des territoires français, voire d'autres pays. Cette base de données s'inscrit dans la continuité et en complément des outils existants comme la base IOSEA (« Online reporting »). Cette dernière compile des informations détaillées sur la mise en œuvre de mesures de conservation des tortues, ainsi que sur des données relatives aux sites de tous les pays de la région, dont la France. Dans le cadre de cette action, la base de données pourrait être TORSOOI, outil fonctionnel et déjà utilisé par différents opérateurs (Réunion, Iles Eparses, différents pays SOOI). A ce jour, TORSOOI intègre déjà une partie des données des Comores (Mohéli) et de Madagascar. Les Seychelles, le Mozambique et la Tanzanie sont d'ores et déjà intéressés par l'outil. Le module multi-utilisateur de la base étant opérationnel, l'objectif est d'accompagner les acteurs et partenaires régionaux intéressés par cet outil. Cette action doit ainsi : ▪ structurer la BDD pour une standardisation de la bancarisation et l'échange des données à différentes échelles ▪ identifier les données interopérables pour une transmission entre les bases de données et leur optimisation (« Onling reporting »...) ▪ développer et transmettre le processus de validation des données

	▪ poursuivre l'intégration des données Cet objectif passe avant tout par une mission d'échange avec le partenaire, puis à du temps agent dédié au suivi et à l'animation de l'intégration.				
Espèce(s) concernée(s)	TOUTES	Zone(s) visée(s)	Régional SOOI (français)		
Facteurs d'influence Contraintes	▪ Mobilisation des partenaires intéressés par la démarche, en lien avec IOSEA et l'ensemble des acteurs concernés ▪ Evaluation du format et de la qualité des données collectées, et les dispositifs de collecte du futur partenaire (la nature des données sont différentes, nécessitant une évaluation pour l'intégration à la base de données)				
Indicateurs de suivi	▪ Synthèse annuelle des acteurs sollicités et adhérents à la démarche ▪ Nombre de données supplémentaires injectées annuellement dans la base de données.				
Actions associées	Ensemble des actions produisant des données bancarisables				
Engagements internationaux	Référence Plan de Conservation et de Gestion de l'IOSEA : ▪ Programme 1.1. Identifier et documenter les menaces envers les populations de tortues marines et leurs habitats : Activités a, b ▪ Objectif 3. Améliorer la compréhension de l'écologie et des populations de tortues marines par l'intermédiaire de la recherche, de la surveillance et de l'échange d'informations Programme 3.4. Echanger des informations (e) ▪ Objectif 5. Accroître la coopération nationale, régionale et internationale Programme 5.3. Accroître les mécanismes de coopération et promouvoir l'échange des informations (c)				
Intervenants-Acteurs potentiels pressentis	Ifremer, Kelonia, AAMP, TAAF, IOSEA, autres pays de la zone, ensemble des acteurs et partenaires scientifiques et gestionnaires intéressés par la bancarisation des données				
Estimation financière	Temps de travail : 30 jours annuels soit 15 000 € par an Coût total : 75 000 € Coût sollicité : 75 000 € Autre financement : -				
Financeurs potentiels	Etat, collectivités, organismes de recherche (fonds propres), CTOI, IOSEA, COL...				
Planification	Année 1 X	Année 2 X	Année 3 X	Année 4 X	Année 5 X

REG 1.3.1	Définir et appliquer un plan de communication régional français	Priorité :	3
------------------	--	-------------------	----------

Objectif spécifique 1 : Contribuer à l'étude et à la conservation des tortues marines et de leurs habitats à l'échelle régionale

Objectif opérationnel 1.3 - Développer une communication appropriée à l'échelle régionale française

Contexte et description générale : La gestion régionale d'espèces migratrices passe avant tout par une bonne communication des programmes d'étude et des résultats des différentes équipes de la région travaillant sur ces espèces. Dans le cas des équipes françaises de scientifiques étudiant les tortues marines dans le sud-ouest de l'océan Indien, ainsi que des gestionnaires concernés (Mayotte, les îles éparses et La Réunion), cette contribution à la gestion passe à la fois par une bonne communication des états d'avancement des recherches et des modes de gestion locale de ces espèces entre les différents territoires, mais aussi par des échanges avec les partenaires régionaux et internationaux, qu'ils soient scientifiques ou gestionnaires. Or actuellement, aucun plan de communication concerté n'a été mis en place pour les territoires français de l'océan Indien. La communication se fait généralement au niveau individuel ou institutionnel via des participations à des colloques nationaux ou internationaux et la présentation de résultats ponctuels issus de programme de recherche précis.

Domaine d'action	COMMUNICATION
Description et nature des opérations à réaliser	<u>A / Définition d'un plan de communication</u> La communication est aussi une composante essentielle en termes de sensibilisation, éducation et conservation des tortues marines. Elle permet une prise de conscience et l'acquisition des bons comportements en lien avec la préservation de ces espèces marines. Il est proposé de définir un plan de communication en lien avec les tortues marines à l'échelle régionale, couvrant les territoires français (La Réunion, Mayotte, Iles Eparses). Il s'agit de définir un programme réfléchi, cohérent à l'échelle régionale, de façon à structurer la communication en direction de différents types de publics (collectivités, gestionnaires, touristes, grand public, jeunes...). L'ensemble des catégories d'acteurs doit être visé par ce plan de communication. Les actions de communication doivent être structurées et en cohérence avec l'existant. Des objectifs doivent être clairement définis, en répondant aux questions suivantes : quels sont les buts à atteindre : faire connaître quelque chose ? Stimuler un comportement ? Débloquer des résistances ? <u>Le plan de communication peut se dérouler en plusieurs étapes, telles que :</u> ▪ 1/ définition des objectifs de la communication du projet, ▪ 2/ définition du contexte du projet (parties impliquées, moyens disponibles et limitations), ▪ 3/ analyse des groupes cibles (les personnes à atteindre, le public

	cible), ▪ 4/ identification des messages (un seul message par action de communication), ▪ 5/ planification et organisation, ▪ 6/ rapportage et adaptation (évolution du plan de communication), ▪ 7/ évaluation du plan (indicateurs fiables), en s'appuyant notamment sur les expériences d'autres plans de communication réalisés par ailleurs. <u>La mise en œuvre du plan de communication doit à minima présenter :</u> ▪ Une charte graphique identitaire et commune, ▪ Des supports de communication adaptés aux cibles, ▪ Un seul message par action de communication, ▪ Une communication sans frontières entre différents publics. Le choix de la langue sera à définir (français et/ou anglais). Ce plan de communication sera réalisé en étroite concertation avec acteurs concernés dans les 3 territoires, permettant d'avoir des supports de communication adaptés (exploitable par les gestionnaires, les scientifiques, les publics jeunes...). Différents supports de communication devront être proposés afin de multiplier les vecteurs de communication (poster, livret, multimédias...). <u>B/ Mise en place d'actions de ce plan de communication</u> Différents supports de communication peuvent ainsi être proposés pour véhiculer différents types d'informations (bilan des connaissances, modes de gestion, sites protégés, menaces...). Ces supports de communication pourront être constitués de plaquette d'information, posters, film, site internet (sous la forme d'un portail...). Il est proposé de mettre en place différentes actions de plan de communication (à définir dans le plan).		
Espèce(s) concernée(s)	TOUTES	Zones visées	Régional SOOI (français)
Facteurs d'influence Contraintes	▪ Multiplicité des acteurs et messages par territoire ▪ Nature de l'information diffusée ▪ Moyens financiers disponibles		
Indicateurs de suivi	▪ Elaboration d'un plan de communication ▪ Production de supports de communication définis (plaquettes, poster, films, portail internet...). ▪ Evaluation de l'impact de la communication sur toutes les cibles visées		
Actions associées	Ensemble des actions de PNA susceptibles d'être associées à des actions de communication		
Engagements internationaux	<i>Référence Plan de Conservation et de Gestion de l'IOSEA :</i> ▪ Objectif 4 - Augmenter la sensibilisation du public aux menaces pesant sur les tortues marines et leurs habitats et accroître la participation du public dans les activités de conservation Programme 4.1 Etablir des programmes d'enseignement public, de		

	sensibilisation et d'information Programme 4.3. "Faire participer les parties intéressées, notamment les communautés locales, dans la planification et la mise en œuvre des mesures de conservation et de gestion" : activité 3				
Intervenants-Acteurs potentiels pressentis	Services de l'Etat central ou décentralisé ou son mandataire; Institutions (Ifremer, Kelonia ou AAMP)				
Estimation financière	<u>Investissement :</u> A/ Définition d'un plan de communication : 20 000 € (année 1) B/ Mise en place des actions : soit 80 000 € sur 4 ans <i>(A titre d'exemple : 35 000 € pour un film, 5000 € pour des plaquettes et posters ...).</i> Coût total : 100 000 € sur 5 ans Coût sollicité : 100 000 € Autre financement : -				
Financeurs potentiels	Etat, collectivités, organismes de recherche (fonds propres), IOSEA, CTOI, COL...				
Planification	Année 1 A	Année 2 B	Année 2 B	Année 2 B	Année 2 B

REG1.4.1	Développer les partenariats et les projets de recherche et de gestion à l'échelle régionale	Priorité :	2
-----------------	--	-------------------	----------

Objectif spécifique 1 : Contribuer à l'étude et à la conservation des tortues marines et de leurs habitats à l'échelle régionale

Objectif opérationnel 1.4 : Développer la recherche et les partenariats scientifiques à l'échelle régionale

Contexte et description générale : Les tortues marines sont une ressource partagée dans l'espace et dans le temps entre plusieurs territoires, pays et ZEE de la région sud-ouest de l'océan Indien. Ainsi, différents programmes ou projets de recherche portent sur les tortues marines, à l'échelle mondiale ou régionale. Pour le sud-ouest de l'océan Indien, les acteurs scientifiques et de la recherche sont mobilisés sur des projets portant sur l'approfondissement des connaissances sur les tortues marines.

Pour les territoires français, les premiers programmes de recherche et études ont démarré dans les îles Eparses au début des années 80, puis dans les années 90 à Mayotte et à La Réunion. Depuis, des programmes pérennes sont en place pour le suivi d'indicateurs de l'état de santé des populations de tortues marines dans ces territoires. Depuis le début des années 2000, un certain nombre de programmes de recherche sur ces espèces ou des actions de conservation impliquant ces territoires se sont mis en place ponctuellement (sur la structure génétique, sur les déplacements océaniques, la sensibilisation du grand public...). Afin d'accroître les compétences, mutualiser les moyens et homogénéiser les actions de recherche et/ou de conservation, il semble important de faciliter le rapprochement des différents acteurs de la conservation actifs dans ces territoires. Ce rapprochement doit permettre d'homogénéiser le travail déjà réalisé, d'échanger les expériences des uns et des autres et de favoriser la mise en réseau des acteurs français travaillant sur ces thématiques en océan Indien. Outre cet échange d'expérience, ce rapprochement permettra aussi de renforcer la masse critique souvent indispensable pour répondre à des appels d'offre internationaux.

Pour le sud-ouest de l'océan Indien, la recherche et la gestion de ces ressources ne peuvent plus être menées uniquement à l'échelle locale et nécessitent la mise en place de collaborations régionales entre gestionnaires et scientifiques au niveau régional et international. Ces collaborations, bilatérales ou plurilatérales, ne peuvent être efficaces que si des priorités entre pays concernés sont au préalable identifiées, en collaboration et avec l'appui des institutions existantes. A ce titre, l'institution IOSEA dispose d'un programme de support technique et de renforcement des capacités, (en cours de discussions au sein du Comité consultatif IOSEA pour définir la structuration la plus optimale et effective à destination des Etats Signataires bénéficiaires). Compte tenu de sa compétence dans ce domaine, la France pourrait et devrait jouer un rôle actif dans ces délibérations lorsqu'elles seront élevées au niveau des Etats Signataires. Il sera important que toute initiative que la France prend en rapport avec le renforcement des capacités, soit bien intégrée au sein du programme plus large de l'IOSEA.

Des études récentes ont ainsi été réalisées, comme par exemple sur la migration des tortues vertes (*Chelonia mydas*) ou des caouannes (*Caretta caretta*). Elles ont mis en évidence que ces espèces présentes dans les eaux françaises de l'océan Indien, passaient une partie de leur temps dans les eaux des pays riverains de l'océan Indien Occidental. En lien avec les partenaires internationaux (comme IOSEA...), cette action doit participer à la mobilisation de l'ensemble des acteurs régionaux et internationaux pour mener à bien les

projets de recherche dans le SOOI.

Domaine d'action	ETUDE - PROTECTION		
Description et nature des opérations à réaliser	A/ Accroître la coopération franco-française dans l'océan Indien Cette action se traduit par la mise en place de modalités de fonctionnement pour le partage et la coopération technique et scientifique entre les différents acteurs des 3 territoires français. Pour cela, il est nécessaire de définir un processus partagé pour l'échange et la valorisation des résultats et données obtenus dans le cadre de différents projets ou collaborations internationales. Ainsi, il convient de définir : ▪ Un calendrier annuel pour des réunions techniques et scientifiques d'échange, ▪ Le contenu des réunions techniques, ▪ La création d'une plateforme dématérialisée d'échange de données et résultats. Un séminaire pourra également se tenir en définissant un groupe de travail franco-français, et réunissant les principaux acteurs français de la conservation des tortues marines dans les territoires français de l'océan Indien (Instituts de recherche, ONG, gestionnaires. L'objectif de ce séminaire est de : ▪ mettre en place un échange d'expériences sur des thématiques spécifiques (recherche, communication, gestion) ▪ favoriser le rapprochement de partenaires (scientifiques ou gestionnaires) sur des problématiques communes ▪ identifier les pistes de financement de ces actions spécifiques au niveau régional pour mettre en place une réponse coordonnée. B/ Favoriser les échanges et la mise en place de partenariats/projets régionaux Cette action suit la même logique que la coopération franco-française (voir le point A ci-dessus). Cette action doit ainsi permettre de poursuivre ou entamer des collaborations à l'échelle régionale et internationale, notamment dans l'océan Indien occidental. Cela pourra se décliner sous différentes formes : conférence régionale, groupe de travail (ex. : groupe de travail WIO-MTTF de l'IOSEA). Cela devra réunir les principaux acteurs internationaux de l'océan Indien occidental. Cette action devra intégrer un médiateur permettant de cadrer ces échanges et partenariats.		
Espèce(s) concernée(s)	Cm, Ei, Cc, Dc, Lo	Zones visées	Régional SOOI
Facteurs d'influence Contraintes	▪ Mobilisation de différents acteurs aux compétences et objectifs différents ▪ Organisation lourde d'un séminaire (identification d'un porteur de projet, lieu...) ▪ Cohérence avec les réunions/groupes de travail sur d'autres		

	ateliers/conférences internationales ▪ Moyens financiers disponibles				
Indicateurs de suivi	▪ Synthèse annuelle des échanges entre partenaires ▪ Réunions/groupes de travail organisés (CR) ▪ Organisation séminaire				
Actions associées	Ensemble des actions du PNA				
Engagements internationaux	<i>Référence Plan de Conservation et de Gestion de l'IOSEA :</i> ▪ Objectif 3 - Améliorer la compréhension de l'écologie et des populations de tortues marines par l'intermédiaire de la recherche, de la surveillance et de l'échange d'informations Programme 3.2. Réaliser des recherches et surveillances conjointes : activités a, b Programme 3.4. Echanger des informations : activités b, c, d				
Intervenants-Acteurs potentiels pressentis	Etats, collectivités, GTMF, Institut de recherche (MNHN, Ifremer, Kelonia...), AAMP, Réserves marines, Universités, ONG, COI, WIO-MTTF de l'IOSEA				
Estimation financière	<u>Temps de travail</u> : 20 000 € (10 jours annuels soit 5 000€/an) <u>Investissement</u> : 50 000 € (déplacements, groupes de travail, séminaire) Coût total : 70 000 € Coût sollicité : 50 000 € Autre financement : 20 000 €				
Financeurs potentiels	Etat, collectivités, Europe, COI, AFD, Banque mondiale, fondations				
Planification	Année 1 X	Année 2 X	Année 3 X	Année 4 X (Séminaire)	Année 5 X

REG 1.4.2	Contribuer au développement des capacités de recherche et de gestion régional	Priorité :	3
------------------	--	-------------------	----------

Objectif spécifique 1 : Contribuer à l'étude et à la conservation des tortues marines et de leurs habitats à l'échelle régionale

Objectif opérationnel 1.4 : Développer la recherche et les partenariats scientifiques à l'échelle régionale

Contexte et description générale : l'ensemble des acteurs français possède une expérience importante dans l'océan Indien, en termes de recherche scientifique, de gestion et conservation des tortues marines. En outre, des moyens existent dans ces territoires français, tant sur le plan matériel que scientifique ou humains. Ainsi, il existe des infrastructures (ex. plateforme de modélisation, de génétique), des capacités technologiques et des instruments financiers plus développés que la majorité des autres pays de la région sud-ouest de l'océan Indien (hormis l'Afrique du Sud). Or, les territoires français abritent des ressources en tortues marines (adultes et juvéniles) qui sont partagées dans le temps et l'espace avec les autres pays de la région. Afin d'améliorer la connaissance et la gestion régionale de ces espèces, la France se doit d'être un moteur régional du transfert de connaissance, de compétences, et de savoir-faire aux pays de la région. Cet échange est un des éléments clés pour favoriser la collecte de données selon les standards internationaux, développer les capacités de recherche dans les pays riverains et, in fine, contribuer à améliorer la connaissance sur ces espèces dans un objectif d'assurer une gestion régionale.

Domaine d'action	FORMATION / DEVELOPPEMENT
Description et nature des opérations à réaliser	L'objectif de cette action est de faciliter le transfert de connaissances, de compétences et de savoir-faire français aux pays de la région. Cela va se traduire par la tenue de formations dont l'intérêt réside dans le partage de compétences vers les pays pour lesquels les populations de tortues marines constituent un enjeu en termes de connaissances et de conservation. En étroite association avec l'IOSEA (programme de support technique / renforcement des capacités), des formations seront dispensées aux pays partenaires sur des approches scientifiques spécifiques ou en lien avec la gestion-conservation des tortues marines (marquage-relecture, suivi de la reproduction, génétique, isotopes, suivi Argos...). Outre l'apprentissage et le transfert de compétence, cette action vise à améliorer la standardisation de la collecte de données sur ces espèces dans la région et favoriser la prise de conscience de l'importance de ces approches pour une gestion régionale. Enfin, une telle approche ne peut être que favorable au développement des partenariats avec les pays de la région. Ainsi, il devra en ressortir la formation d'agents compétents sur certaines thématiques, susceptibles d'être par la suite déployés dans le cadre d'étude ou projets dans leurs pays. Il sera alors possible d'améliorer les connaissances sur les zones peu étudiées, mais d'intérêt majeur pour les tortues marines fréquentant, à un moment de leur cycle de vie, les eaux territoriales françaises.

	Il est ainsi proposé la tenue de 3 sessions de formation sur diverses thématiques (à définir) : recherche, suivi, gestion ...				
Espèce(s) concernée(s)	Cm, Ei, Cc, Dc, Lo	Zones visées		Régional SOOI	
Facteurs d'influence Contraintes	▪ Identifier le porteur de projet ▪ Identifier, en collaboration avec l'IOSEA, les priorités en termes de formation pour la région sud-ouest de l'océan Indien (pays et contenu)				
Indicateurs de suivi	▪ Nombre formations organisées ▪ Synthèse par formations : supports, pays impliqués, nombre de participants ▪ Projets mis en place par les participants suite à ces formations				
Actions associées	Actions du PNA des objectifs 2, 3 et 4				
Engagements internationaux	<i>Référence Plan de Conservation et de Gestion de l'IOSEA :</i> Objectif 3. Améliorer la compréhension de l'écologie et des populations de tortues marines par l'intermédiaire de la recherche, de la surveillance et de l'échange d'informations Programme 3.4. Echanger des informations : activité a Objectif 5. Accroître la coopération nationale, régionale et internationale Programme 5.4. Renforcer les capacités afin d'augmenter les mesures de conservation : activités a, b, c, d				
Intervenants-Acteurs potentiels pressentis	Etats, collectivités, IOSEA, MTTF, MTSG, GTMF, Institut de recherche (Ifremer, Kelonia...), Universités, AAMP...				
Estimation financière	<u>Temps de travail</u> : 40 jours pour la préparation, l'organisation et les formations <u>Investissement</u> : organisation de 3 sessions de formation (10 personnes par session sur 3 jours), soit environ 25000 € par session. Coût total : 95 000 € Coût sollicité : 95 000 € Autre financement : -				
Financeurs potentiels	Etat, collectivités, ONG, COI, AFD, IOSEA, Banque mondiale, ONG, fondations...				
Planification	Année 1 X Préparation	Année 2 X Formation	Année 3 X Formation	Année 4 X Formation	Année 5

REG 1.5.1	Etudier des interactions avec les pêcheries palangrières	Priorité :	2
------------------	---	-------------------	----------

Objectif spécifique 1 : Contribuer à l'étude et à la conservation des tortues marines et de leurs habitats à l'échelle régionale

Objectif opérationnel 1.5 : Accroître les connaissances sur les espèces à large distribution à l'échelle régionale

Contexte et description générale: Les tortues marines sont une ressource partagée dans l'espace et dans le temps entre plusieurs pays et ZEE de la région sud-ouest de l'océan Indien. Durant leur phase de migration, ou sur les différents habitats qu'elles fréquentent, elles subissent des interactions fortes, et notamment avec les pêcheries industrielles ou semi-industrielles océaniques. Les pêcheries océaniques concernées dans la région sud-ouest de l'océan Indien sont la pêche à la palangre dérivante et la pêche à la senne océanique. Une récente étude a mis en évidence que l'impact direct de l'activité de pêche à la senne sur les tortues marines est extrêmement faible. Par contre, en ce qui concerne la palangre dérivante océanique, il existe actuellement très peu d'informations sur l'impact réel de cette pêcherie sur les tortues marines dans l'océan Indien alors qu'il a été démontré dans d'autres océans que cette activité engendrait des taux de mortalité très importants pour ces espèces. La priorité reste donc d'améliorer les connaissances et quantifier les interactions avec cette pêcherie dans les ZEE françaises de l'océan Indien. Un des principaux moyens d'acquérir cette information passe par les programmes d'observateurs embarqués en cours dans les territoires français. Ces programmes ont entre autre été mis en place pour répondre à une obligation de la France vis-à-vis de la CTOI de couvrir un minimum de 5% de l'effort de pêche des flottilles sous gestion de la CTOI, à savoir la pêche à la senne et la pêche palangrière.

Domaine d'action	ETUDE
Description et nature des opérations à réaliser	L'objectif de cette action est de favoriser les recherches et l'acquisition de données sur les interactions entre les palangriers et les tortues marines. A ce jour, il existe encore des lacunes importantes relatives aux tortues marines dans la formation des observateurs embarqués français. Le moyen le plus opérationnel pour l'acquisition des informations consiste donc à s'assurer de la mise en place d'un programme d'observateurs embarqués à Mayotte dans les années à venir ou à renforcer les programmes d'observateurs en cours (La Réunion ; TAAF). Sur des palangriers et les thoniers senneurs en activité dans les ZEE des territoires français de l'océan Indien, cela doit se traduire par le renforcement des équipes actuelles d'observateurs de pêche qui doivent être formés dans la collecte de données relatives aux interactions avec les tortues marines. L'objectif de cette action est donc de - s'assurer de la bonne mise en place des programmes observateurs - renforcer les moyens mis en place (nombre d'observateurs par exemple) - s'assurer que ces observateurs sont bien formés pour l'acquisition de données sur les tortues marines.

Espèce(s) concernée(s)	Cm, Ei, Cc, Dc, Lo		Zones visées	Régional SOOI (français)	
Facteurs d'influence Contraintes	▪ Validation de l'intégration de ces observateurs dans les réseaux actuellement en place dans les TAAF et à La Réunion, et à définir pour Mayotte ▪ Identifier une structure d'accueil gestionnaire des observateurs ▪ Réceptivité de la profession et mobilisation des pêcheurs				
Indicateurs de suivi	▪ A/ Synthèse annuelle des suivis réalisés (nombre d'observateurs, nombre de filages observés / nombre de marées réalisées, CR d'interactions avec des tortues marines...) ▪ B/ Enquête réalisée (nombre, pays visités, pêcheries suivies). ▪ C/ Rapports de synthèse des études finalisées				
Actions associées	Ensemble des actions en lien avec la pêche et les tortues marines				
Engagements internationaux	<i>Référence Plan de Conservation et de Gestion de l'IOSEA :</i> ▪ Objectif 1 - Réduire les causes directes et indirectes de la mortalité des tortues marines Programme 1.1. Identifier et documenter les menaces envers les populations de tortues marines et leurs habitats : activité c ▪ Objectif 3 - Améliorer la compréhension de l'écologie et des populations de tortues marines par l'intermédiaire de la recherche, de la surveillance et de l'échange d'informations Programme 3.1. Effectuer des études sur les tortues marines et leurs habitats visant à leur conservation et à leur gestion : activités b, e Programme 3.3. Analyser les données pour contribuer à atténuer les menaces et évaluer et améliorer les pratiques de conservation : activités b, c				
Intervenants-Acteurs potentiels pressentis	Organismes de recherche (Ifremer, Kelonia, IRD, Universités...), représentants et acteurs de la pêche, Etats (dont TAAF), ONG, IOSEA, AAMP...				
Estimation financière	Hors financement PNA				
Financeurs potentiels	Etat, collectivités, Europe, COI, AFD, Banque mondiale, ONG, fondations...				
Planification	Année 1 X	Année 2 X	Année 3 X	Année 4 X	Année 5 X

REG 1.5.2	Etudier des interactions avec les pêcheries artisanales	Priorité :	2
------------------	--	-------------------	----------

Objectif spécifique 1 : Contribuer à l'étude et à la conservation des tortues marines et de leurs habitats à l'échelle régionale

Objectif opérationnel 1.5 : Accroître les connaissances sur les espèces à large distribution à l'échelle régionale

Contexte et description générale : Les tortues marines sont une ressource partagée dans l'espace et dans le temps entre plusieurs pays et ZEE de la région sud-ouest de l'océan Indien.

Durant leur phase de migration côtière, ou sur les différents habitats qu'elles fréquentent (habitats d'alimentation, de reproduction, ou de développement), les tortues marines subissent également des interactions fortes avec les activités humaines, et notamment avec les pêcheries artisanales (senne de plage, filets, harpons...) des pays riverains. Très peu d'informations sont actuellement disponibles sur l'impact réel de ces différentes pêcheries. Compte tenu de l'espace concerné (le sud-ouest de l'océan Indien), du nombre d'espèces de tortues marines impliquées, et de la variété des activités de pêche dans la zone, l'acquisition de données fiables reste très difficile. Grâce à des méthodes de type RBA (Rapid By-catch Assessment / évaluation rapide des captures accidentelles) validées et reconnues au niveau international, il apparaît envisageable de mettre en place une approche robuste par enquête sur des sites stratégiques du sud-ouest de l'océan Indien. Cette approche devra se faire au niveau des sites prioritaires fréquentés par les tortues marines se reproduisant dans les territoires français de la région (zones identifiées par suivi satellite).

Domaine d'action	ETUDE		
Description et nature des opérations à réaliser	Cette étude consiste en la mise en place d'une approche de type RBA (Rapid By-catch Assessment / évaluation rapide des captures accidentelles) sur des sites préalablement identifiés grâce au suivi satellitaire de tortues marines disponible dans le sud-ouest de l'océan Indien. Les résultats des enquêtes permettront d'identifier les pêcheries ayant l'impact le plus important sur les tortues se reproduisant dans les territoires français. Cette identification permettra de mettre en place un système de communication ciblé en coopération avec les pays concernés pour limiter ces impacts. De manière générale, cette identification servira d'argument concret lors des discussions des mesures de gestion locale ou régionale à mettre en place en priorité par les gestionnaires.		
Espèce(s) concernée(s)	Cm, Ei, Cc, Dc, Lo	Zone(s) visée(s)	Régional SOOI
Facteurs d'influence Contraintes	▪ Identifier un sous-traitant compétent pour la mise en place de cette approche ▪ Capacité d'aller sur place pour réaliser les enquêtes		

Indicateurs de suivi	- Nombre de pays visités - Nombre d'enquêtes réalisées				
Actions associées	Ensemble des actions en lien avec la pêche et les tortues marines				
Engagements internationaux	<i>Référence Plan de Conservation et de Gestion de l'IOSEA :</i> ▪ Objectif 1 - Réduire les causes directes et indirectes de la mortalité des tortues marines Programme 1.1. Identifier et documenter les menaces envers les populations de tortues marines et leurs habitats : activité c ▪ Objectif 3 - Améliorer la compréhension de l'écologie et des populations de tortues marines par l'intermédiaire de la recherche, de la surveillance et de l'échange d'informations Programme 3.1. Effectuer des études sur les tortues marines et leurs habitats visant à leur conservation et à leur gestion : activités b, e Programme 3.3. Analyser les données pour contribuer à atténuer les menaces et évaluer et améliorer les pratiques de conservation : activités b, c				
Intervenants-Acteurs potentiels pressentis	Organismes de recherche (Ifremer, Kelonia, IRD, Universités...), représentants et acteurs de la pêche, Etats (dont TAAF), ONG, AAMP...				
Estimation financière	Coût de 50 000 € (action ponctuelle de collecte d'information par enquêtes dans au moins 3 pays de la région SOOI) Coût total : 50 000 € Coût sollicité : 50 000 € Investissement : 0 €				
Financeurs potentiels	Etat, collectivités, Europe, COI, AFD, Banque mondiale, ONG, fondations...				
Planification	Année 1	Année 2 x	Année 3	Année 4	Année 5

REG 1.5.3	Etudier de la structure génétique des tortues marines dans le SOOI	Priorité :	2
------------------	---	-------------------	----------

Objectif spécifique 1 : Contribuer à l'étude et à la conservation des tortues marines et de leurs habitats à l'échelle régionale

Objectif opérationnel 1.5 : Accroître les connaissances sur les espèces à large distribution à l'échelle régionale

Contexte et description générale : La connaissance de la structure génétique des populations d'une espèce à l'échelle régionale est un des éléments clés pour mettre en place des mesures de gestion appropriées pour les populations de tortues marines. Cette connaissance permet de mieux comprendre les liens existant entre des individus en phase de développement, d'alimentation et de reproduction, ou encore d'identifier l'origine géographique d'individus capturés accidentellement. Elle permet en effet de fournir des éléments de compréhension de la dispersion des populations et de la connectivité entre différents sites pour chaque espèce. La structure génétique des tortues vertes est actuellement bien connue dans le sud-ouest de l'océan Indien, mais très peu d'éléments sont actuellement disponibles pour les tortues imbriquées, olivâtres, caouannes et luths. Il semble donc indispensable de pouvoir replacer, dans un contexte génétique global, les tortues imbriquées se reproduisant dans les îles Eparses et Mayotte, mais aussi de définir l'origine des tortues capturées accidentellement par les différentes flottilles françaises en activité dans l'océan Indien (tortue luth, caouanne et olivâtre). Ces informations sont indispensables pour fournir des éléments permettant de définir ou renforcer la conservation et la gestion des tortues marines à l'échelle locale et régionale. Cependant les observations de ces espèces et donc l'accès aux individus restent des événements rares dans les eaux françaises, impliquant une impossibilité de mettre en place un programme spécifique dédié à la structure génétique de ces populations. Par contre, la collecte opportuniste mais systématique d'éléments sur ces individus (et notamment la taille et la réalisation systématique de biopsie) sont une priorité aujourd'hui.

Domaine d'action	ETUDE
Description et nature des opérations à réaliser	Cette action consiste en la réalisation de manière opportuniste mais systématique d'analyses génétiques sur des échantillons de tortues marines peu observées dans les eaux françaises de l'océan Indien. Ces analyses vont porter sur les tortues imbriquées se reproduisant dans les territoires français de l'océan Indien, et aussi les tortues caouannes, luths ou olivâtres capturées accidentellement par les flottilles françaises dans cette région. Cette action se décline en différentes étapes : ■ Définition des modalités opérationnelles de collecte des échantillons (coordination étroite avec les programmes observateurs en cours, formation des observateurs, mise en place des protocoles CITES...) ■ Mobilisation des partenaires régionaux et construction du réseau de transfert des échantillons (avec l'appui du WIO-MTTF) ■ Mise en place des protocoles de laboratoire d'amplification de l'ADN pour ces 4 espèces,

	■ Réalisation en routine des analyses des échantillons collectés, ■ Bancarisation des données, ■ Analyse des données à différentes échelles géographiques et par espèces. Cette étude va permettre, à l'horizon de 5 ans, de disposer d'une banque d'ADN pour ces espèces échantillonnées dans les ZEE et territoires français. Ce travail pourra se faire par l'intermédiaire d'analyses spécifiques portées par la France (si le nombre d'échantillon est suffisant), soit au travers d'une contribution à des programmes sur la génétique des tortues marines portés par des équipes américaines (NOAA) ou australiennes (Université de Brisbane)		
Espèce(s) concernée(s)	Ei, Cc, Dc, Lo	Zone(s) visée(s)	Régional SOOI (français)
Facteurs d'influence Contraintes	▪ Identification du porteur de projet ▪ Identification des marqueurs génétiques de référence pour chaque espèce ▪ Identification du système de stockage des échantillons et de sauvegarde des résultats ▪ Mobilisation et définition des partenariats avec les pêcheurs		
Indicateurs de suivi	▪ Nombre d'échantillons collectés et analyses génétiques réalisées par espèce ▪ Rapport annuel de synthèse ▪ Rapport final (synthèse régionale et interprétation)		
Actions associées	Ensemble des actions du PNA		
Engagements internationaux	<i>Référence Plan de Conservation et de Gestion de l'IOSEA :</i> ▪ Objectif 3 - Améliorer la compréhension de l'écologie et des populations de tortues marines par l'intermédiaire de la recherche, de la surveillance et de l'échange d'informations Programme 3.1. Effectuer des études sur les tortues marines et leurs habitats visant à leur conservation et à leur gestion : activité c Programme 3.3. Analyser les données pour contribuer à atténuer les menaces et évaluer et améliorer les pratiques de conservation : activité a		
Intervenants-Acteurs potentiels pressentis	Organismes de recherche (Ifremer, Kelonia, IRD, Universités...), représentants et acteurs de la pêche, Etats (dont TAAF), ONG, AAMP...		
Estimation financière	Coût total : 25 000 €. (Définition des protocoles : 15 000 € / Analyses (100/an) soit 10 000 € sur 4 ans (25 €/analyse) <i>Année 1 : développement des protocoles et mise en place des partenariats (soit 15 000 €)</i> <i>Année 2/3/4/5 : analyse d'une centaine d'échantillons en routine par an (soit 8 000 €, base 100 échantillons par an - coût 25 € l'échantillon).</i> Coût sollicité : 25 000€ Autre financement : -		

Financeurs potentiels	Etat, collectivités, ONG, COI, AFD, IOSEA, Banque mondiale, ONG, fondations...				
Planification	Année 1 X	Année 2 X	Année 3 X	Année 4 X	Année 5 X

REG 1.5.4	Etudier de la connectivité migratoire des tortues marines dans le SOOI	Priorité :	2
------------------	---	-------------------	----------

Objectif spécifique 1 : Contribuer à l'étude et à la conservation des tortues marines et de leurs habitats à l'échelle régionale

Objectif opérationnel 1.5 : Accroître les connaissances sur les espèces à large distribution à l'échelle régionale

Contexte et description générale: La connaissance des couloirs migratoires des différentes espèces de tortues marines du SOOI est importante pour mieux comprendre les déplacements des différentes populations de tortues aux différents stades et à l'échelle régionale. Il est donc nécessaire de mettre en place des moyens adaptés pour l'acquisition de données sur les couloirs migratoires des tortues marines en phase océanique à tous les stades dans les ZEE françaises de l'océan Indien. Ce suivi concerne particulièrement les tortues caouannes, olivâtres, vertes et imbriquées. Les résultats de ces suivis vont ainsi permettre de mieux connaître les origines des populations suivies, leurs déplacements, les interactions avec la pêche et l'impact réel sur les populations qu'elles impliquent. Une synthèse des données pourra être mise en lien avec les mesures de gestion ou de conservation des tortues marines, et notamment avec l'impact des pêcheries lors des phases pélagiques. L'accès à ces stades dit « pélagiques » reste difficile de par la nature des habitats et la rareté de leurs observations. La prise en compte de ces espèces doit donc se traduire par des collaborations et un travail de manière opportuniste avec les programmes observateurs en cours sur les pêcheries hauturières françaises en activité dans l'océan indien (pêche à la senne et palangrière).

Domaine d'action	ETUDE
Description et nature des opérations à réaliser	Cette action consiste au déploiement de balises satellites sur des tortues marines en phase pélagique lors de captures accidentelles et via les réseaux d'observateurs. Ces balises seront munies d'un capteur de profondeur. Un système de récupération et de marquage des tortues sera à définir au préalable, permettant de soigner les individus blessés avant le relâcher. Cette opération pourrait se faire au travers de la mobilisation de différents observateurs embarqués en optimisant le temps disponible en mission. Il est ainsi possible de mettre en place un déploiement stratégique de balises argos sur ces stades pélagiques, en s'appuyant sur : - l'expérience et les compétences des différents partenaires dans ce domaine (centres de soin, gestionnaires, organismes de recherche), - une bonne formation des observateurs embarqués, - et la mise en place de protocoles non contraignant pour les observateurs et n'affectant pas leur travail de routine. Les données collectées devront être bancarisées dans une base de données (ex. TORSOOI / IOSEA Satellite Tracking Database). La synthèse et interprétation des résultats devraient permettre d'accroître les connaissances en termes de déplacement et migration des tortues marines dans l'océan Indien durant leur stade pélagique.

Espèce(s) concernée(s)	Cm, Ei, Cc, Lo	Zone(s) visée(s)	Régional SOOI (français)		
Facteurs d'influence Contraintes	▪ Mise en place des possibilités d'étude en fonction des négociations avec les pêcheries et les opportunités ▪ Identification et formation des acteurs compétents dans les différents territoires ▪ Mise en place ou validation si besoin des structures d'accueil de ces tortues (centre de soins) au niveau des territoires ▪ Répartition des balises par territoire ▪ Validation de la gestion des données (ex. TORSOOI)				
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de balises déployées par espèce ▪ Nombre de trajets obtenus ▪ Nombre de jours d'émission Argos par an ▪ Rapport annuel des résultats ▪ Rapport de synthèse				
Actions associées	Ensemble des actions du PNA				
Engagements internationaux	<i>Référence Plan de Conservation et de Gestion de l'IOSEA :</i> ▪ Objectif 3. Améliorer la compréhension de l'écologie et des populations de tortues marines par l'intermédiaire de la recherche, de la surveillance et de l'échange d'informations Programme 3.1. Effectuer des études sur les tortues marines et leurs habitats visant à leur conservation et à leur gestion : activité d				
Intervenants-Acteurs potentiels pressentis	Organismes de recherche (Ifremer, Kelonia, IRD, Universités...), représentants et acteurs de la pêche, Etats (dont TAAF), ONG, IOSEA, AAMP, centres de soins				
Estimation financière	Coût total : 100 000 €. ▪ Année 1 : temps de travail de 20j soit 10 000 € (protocole/organisation) ▪ Année 2+3+4 : temps de travail de 5j par an (suivi = 2 500 €/an) et investissement de 22 500 €/an (matériel/abonnement) ▪ Année 5 : temps de travail de 30j soit 15 000 € (analyse/synthèse) <i>La première année consiste en la formation des partenaires au déploiement des balises et à la mise en place de la stratégie du projet. Les années 2, 3 et 4 correspondent au déploiement de 10 balises avec capteur de profondeur par an.</i> Coût sollicité : 100 000€ Autre financement : 0 €				
Financeurs potentiels	Etat, collectivités, ONG, COI, AFD, IOSEA, Banque mondiale, ONG, fondations...				
Planification	Année 1 x	Année 2 x	Année 3 x	Année 4 x	Année 5 x

REG 1.5.5	Etudier de l'influence des changements climatiques sur les habitats des tortues et mesure de leur résilience	Priorité :	3
------------------	---	-------------------	----------

Objectif spécifique 1 : Contribuer à l'étude et à la conservation des tortues marines et de leurs habitats à l'échelle régionale

Objectif opérationnel 1.5 : Accroître les connaissances sur les espèces à large distribution à l'échelle régionale

Contexte et description générale: Les tortues marines sont des reptiles dont le déterminisme sexuel dépend de la température d'incubation des nids. De plus, la phase de reproduction se déroule en partie à terre, au niveau des plages, et en grande majorité sur des îles distribuées le long d'un gradient latitudinal important dans le sud-ouest de l'océan Indien (4°S à 28°S). Ces espèces sont donc particulièrement sensibles aux changements globaux qui pourront affecter potentiellement le sexe ratio des populations (évolution sur le long terme de la température moyenne d'incubation), mais également l'accessibilité aux habitats de reproduction (augmentation du niveau des eaux, renforcement des événements climatiques exceptionnels impactant la qualité de l'habitat de reproduction...).

Domaine d'action	ETUDE
Description et nature des opérations à réaliser	L'objectif de cette action est de déterminer l'impact potentiel à niveau régional des changements climatiques globaux sur les populations de tortues marines se reproduisant dans les différents territoires français de l'océan Indien. Cet impact, différent en fonction de la latitude du site de reproduction et le l'espèce concernée, est de 2 natures : ■ A/ Changement de la température moyenne d'incubation, ■ B/ Destruction des habitats de reproduction par élévation du niveau de la mer ou augmentation des épisodes climatiques violents. Une telle approche nécessite une étude coordonnée entre les 3 territoires français de l'océan Indien. <u>A/ Le changement de la température moyenne d'incubation</u> Afin d'étudier ce facteur, il est nécessaire de mettre en place une étude à large échelle sur la température des nids en fonction de la position géographique et de l'espèce concernée. Cette étude passe par une phase de terrain couplée au suivi des populations reproductrices et la pose de capteurs de température dans les nids (voir la possibilité de mutualisation avec des actions de suivi des populations sur les 3 territoires français). <u>B/ Destruction des habitats de reproduction</u> Cette étude passe par la mise en place de scénario modélisé de montée des eaux et d'accélération des phénomènes climatiques exceptionnels (cyclone...) dans la région SOOI. Elle passe également par la mise en place d'une caractérisation du profil des principales plages de pontes, pour ensuite analyser le modèle en lien avec ces sites de ponte.

Espèce(s) concernée(s)	Cm	Zone(s) visée(s)		Régional SOOI (français)	
Facteurs d'influence Contraintes	▪ Moyens disponibles pour le suivi des plages de ponte isolées (mutualisation avec d'autres suivis !?) ▪ Validité/qualité des modèles globaux prévisionnels de changement climatique dans le SOOI ▪ Validation de la gestion des données acquises par les différents acteurs (ex. TORSOOI)				
Indicateurs de suivi	▪ Nombre de thermomètres déployés par espèce et par site ▪ Nombre de scénarii réalistes réalisés par site ▪ Rapport de synthèse				
Actions associées	Ensemble des actions du PNA concernés par cette problématique				
Engagements internationaux	<i>Référence Plan de Conservation et de Gestion de l'IOSEA :</i> ▪ Objectif 3. Améliorer la compréhension de l'écologie et des populations de tortues marines par l'intermédiaire de la recherche, de la surveillance et de l'échange d'informations Programme 3.1. Effectuer des études sur les tortues marines et leurs habitats visant à leur conservation et à leur gestion : activité a				
Intervenants-Acteurs potentiels pressentis	Organismes de recherche (Ifremer, Kelonia, IRD, Universités...), représentants et acteurs de la pêche, Etats (dont TAAF), ONG, AAMP				
Estimation financière	A/ Temps de travail : 10 jours annuels soit 5 000 € par an avec mutualisation sur d'autres missions/études Investissement : 300 thermomètres soit 5 000 € B/ Temps de travail : 10 jours (profil des plages et analyse) soit 5 000 € avec mutualisation sur d'autres missions/études Investissement : modélisation soit 30 000 € Coût total : 65 000 € Coût sollicité : 65 000 € Autre financement : -				
Planification	Année 1 A	Année 2 A	Année 3 A/B	Année 4 A/B	Année 5 A

REG 1.5.6	Elaborer une synthèse régionale des connaissances acquises sur les tortues marines	Priorité :	2
------------------	---	-------------------	----------

Objectif spécifique 1 : Contribuer à l'étude et à la conservation des tortues marines et de leurs habitats à l'échelle régionale

Objectif opérationnel 1.5 : Accroître les connaissances sur les espèces à large distribution à l'échelle régionale

Contexte et description générale: de nombreuses études sont menées sur les tortues marines dans l'océan Indien. Dans le cadre de plan d'actions, des études et suivis seront réalisées dans la continuité des actions déjà menées, et d'autres présenteront un caractère innovant et novateur. Dans ce sens, dans un souci d'homogénéisation et de centralisation des connaissances, il s'avère important de mener une synthèse à l'échelle régionale de l'ensemble des études et suivis réalisés dans le cadre des plans d'actions et plus largement à l'échelle internationale.

Domaine d'action	ETUDE		
Description et nature des opérations à réaliser	Ce travail correspond à une synthèse de l'ensemble des connaissances (études, suivis, programmes de recherche...) permettant d'aboutir à un état des connaissances sur les tortues marines à l'échelle régionale. Une approche globale apparaît nécessaire pour intégrer un panel large de données (exploitables) et, dans la mesure du possible, à une échelle élargie (ZEE et autres territoires). La démarche s'inscrira en 3 étapes : * Analyse des données * Interprétation et extrapolation des résultats * Synthèse des données. Ce travail concernera différentes thématiques étudiées à l'échelle de l'océan Indien comme la connectivité migratoire, la structure génétique des populations, les régimes alimentaires, les habitats...		
Espèce(s) concernée(s)	Cm, Ei, Cc, Dc, Lo	Zone(s) visée(s)	Régional SOOI
Facteurs d'influence Contraintes	▪ Protocoles des études comparables ▪ Validité et disponibilité des données ▪ Disponibilité et coopération de l'ensemble des acteurs scientifiques en lien avec les études et données consultées		
Indicateurs de suivi	▪ Rapport (étude)		
Actions associées	Ensemble des actions du PNA concernés par cette problématique		

Engagements internationaux	<i>Référence Plan de Conservation et de Gestion de l'IOSEA :</i> ▪ Objectif 3. Améliorer la compréhension de l'écologie et des populations de tortues marines par l'intermédiaire de la recherche, de la surveillance et de l'échange d'informations Programme 3.1. Effectuer des études sur les tortues marines et leurs habitats visant à leur conservation et à leur gestion : activité a					
Intervenants-Acteurs potentiels pressentis	Organismes de recherche (Ifremer, Kelonia, IRD, Universités...), bureau d'études...					
Estimation financière	Coût total : 25 000 € Coût sollicité : 25 000 € Autre financement : -					
Planification	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	X

III.5. SYNTHÈSE DU PLAN REGIONAL

III.5.1. ESTIMATION FINANCIERE

Ce plan d'actions s'étale donc sur 5 années, entre 2015 et 2020. Le tableau ci-après présente une synthèse de la planification de ces actions dans cet intervalle de temps.

Tableau 25 : Planification des actions sur les 5 années du plan d'actions à l'échelle régionale

TITRE DE L'ACTION	PRIORITE	ANNEE 1	ANNEE 2	ANNEE 3	ANNEE 4	ANNEE 5
REG1.1.1 - Assurer le suivi du plan régional, en coordination avec les plans locaux, et promouvoir sa mise en œuvre	1	X	X	X	X	X
REG1.2.1 - Dynamiser et pérenniser un réseau d'acteurs de la conservation et gestion des tortues marines à l'échelle régionale	1	X	X	X	X	X
REG1.2.2 - Développer et optimiser la bancarisation des données régionales intéropérables	1	X	X	X	X	X
REG1.3.1 - Définir et appliquer un plan de communication régional français	3	A	B	B	B	B
REG1.4.1 - Développer les partenariats et les projets de recherche et de gestion à l'échelle régionale	2	X	X	X	X	X
REG1.4.2 - Contribuer au développement des capacités de recherche et de gestion régionale	3	X	X	X	X	
REG1.5.1 - Etudier des interactions avec les pêcheries palangrières	2	X	X	X	X	X
REG1.5.2 - Etudier des interactions avec les pêcheries artisanales	2		X			
REG1.5.3 - Etudier de la structure génétique des tortues marines dans le SOOI	2	X	X	X	X	X
REG1.5.4 - Etudier de la connectivité migratoire des tortues marines dans le SOOI	2	X	X	X	X	X
REG1.5.5 - Etudier l'influence des changements climatiques sur les habitats des tortues et mesure de leur résilience	3	A	A	A/B	A/B	A
REG1.5.6 - Elaborer une synthèse régionale des connaissances acquises sur les tortues marines	2					X

Les opérations par actions sont différenciées dans la planification (A, B ...).

III.5.2. PLANIFICATION DES ACTIONS

Le coût total du plan d'actions pour les tortues marines à l'échelle régionale s'élève à **800 000 € sur 5 ans**. Le montant sollicité dans le cadre de ce PNA s'élève à **660 000 € sur 5 ans**.

Le tableau ci-après présente cette synthèse.

Tableau 26 : Synthèse du coût des actions sur les 5 années pour le plan d'actions à l'échelle régionale

TITRE DE L'ACTION	PRIORITE	COUT TOTAL	COUT SOLLICITE
REG1.1.1 - Assurer le suivi du plan régional, en coordination avec les plans locaux, et promouvoir sa mise en œuvre	1	125 000 €	125 000 €
REG1.2.1 - Dynamiser et pérenniser un réseau d'acteurs de la conservation et gestion des tortues marines à l'échelle régionale	1	70 000 €	50 000 €
REG1.2.2 - Développer et optimiser la bancarisation des données régionales interopérables	1	75 000 €	75 000 €
REG1.3.1 - Définir et appliquer un plan de communication régional français	3	100 000 €	100 000 €
REG1.4.1 - Développer les partenariats et les projets de recherche et de gestion à l'échelle régionale	2	70 000 €	50 000 €
REG1.4.2 - Contribuer au développement des capacités de recherche et de gestion régionale	3	95 000 €	95 000 €
REG1.5.1 - Etudier des interactions avec les pêcheries palangrières	2	/ Hors PNA	-
REG1.5.2 - Etudier des interactions avec les pêcheries artisanales	2	50 000 €	50 000 €
REG1.5.3 - Etudier de la structure génétique des tortues marines dans le SOOI	2	25 000 €	25 000 €
REG1.5.4 - Etudier de la connectivité migratoire des tortues marines dans le SOOI	2	100 000 €	100 000 €
REG1.5.5 - Etudier l'influence des changements climatiques sur les habitats des tortues et mesure de leur résilience	3	65 000 €	65 000 €
REG1.5.6 - Elaborer une synthèse régionale des connaissances acquises sur les tortues marines	2	25 000 €	25 000 €

IV. CONCLUSION POUR LA PARTIE COMMUNE

Cette partie commune (volume 1) a permis de dresser un bilan des connaissances, de définir une stratégie opérationnelle et de proposer un plan d'actions régional en faveur des 5 espèces de tortues marines des territoires français du sud-ouest de l'océan Indien.

Ce volume 1 constitue la base du PNA, qui propose une déclinaison locale des plans d'actions pour les 3 territoires français de l'océan Indien, à savoir La Réunion, Mayotte et les îles Eparses.

Les différentes actions définies sur ces territoires sont présentées dans les volumes suivants :

- ✓ Volume 2 - Plan d'actions pour Mayotte,
- ✓ Volume 3 - Plan d'actions pour La Réunion,
- ✓ Volume 4 - Plan d'actions pour Mayotte.

BIBLIOGRAPHIE

Abreu-Grobois, A & Plotkin, P. (IUCN SSC Marine Turtle Specialist Group) (2008) *Lepidochelys olivacea*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 26 March 2013.

Ackerman R.A. (1980) Physiological and Ecological Aspects of Gas Exchange by Sea Turtle Eggs. *Integrative and comparative biologie*, 20(3): 575 - 583

Aguire A.A., O'hara T.M., Spraker T.R., Jesup D.A. (2002) Monitoring the health and conservation of marine mammals, sea turtles, and their ecosystem. In: Aquirre AA, RS Ostfeld, GM Tabor, C House, MC Pearl (eds.). *Conservation Medicine: Ecological Health in Practice*. Oxford Univ. Press, NY, pp. 79-94.

Ahamada S., Bijoux J., Cauvin B., Hagan A., Harris A., Koonjul M., Meunier S., Quod J.P. (2008) Status of the Coral Reefs of the South West Indian Ocean Island States. 105-118. In Wilkinson, C. (ed.), *Status of coral reefs of the world: 2008*. Global Coral Reef Monitoring Network and Reef and Rainforest Research Center, Townsville, Australia. 296 p.

Alfaro-shigueto J., Mangel J.C., Bernedo F., Dutton P.H., Seminoff J.A., Godley B.J. (2011) Small-scale fisheries of Peru: a major sink for marine turtles in the Pacific. *Journal of Applied Ecology*, doi: 10.1111/j.1365-2664.2011.02040.x

Allen Z.C., Shah N.J., Grant A., Derand G.D., Bell D. (2010) Hawksbill turtle monitoring in Cousin Island Special Reserve, Seychelles: an eight-fold increase in annual nesting numbers. *Endangered Species Research* 11:195-200

Anderes Alvarez, B. L. & Uchida, I. (1994). Study of hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) stomach content in Cuban waters. In : *Study of the Hawksbill turtle in Cuba (I)*, Ministry of Fishing Industry, Cuba, pp.27.

Arnaud J.P., Aboutoibi L., Gigou A., Guezal R., Saindou K., Salaün P., Ybrahim B. (2009) Richesses de Mayotte - Les orientations - Parc naturel marin de Mayotte - Mission d'étude pour la création d'un parc naturel marin à Mayotte. Agence des aires marines protégées, 30p.

Arrêté ministériel du 14 octobre 2005 fixant la liste des tortues marines protégées sur le territoire national et les modalités de leur protection, JORF du 6 décembre 2005, p. 18816

Arrêté ministériel du 9 novembre 2000 fixant la liste des tortues marines protégées sur le territoire national, JORF du 7 décembre 2000, p. 19411

Arrêté TAAF n° 2013-14 du 8 mars 2013 prescrivant les règles encadrant l'exercice de la pêche aux thons et autres poissons pélagiques dans les zones économiques exclusives des Iles Éparses (Glorieuses, Juan de Nova, Bassas da India, Europa, Tromelin).

ARVAM Programme : Ciguatera et Intoxications par Consommation d'Animaux Marins. Site internet de l'Agence pour la Recherche et la Valorisation Marines.

Baboulin S. (2008) La fibropapillomatose chez les tortues marines : état actuel des connaissances. Thèse d'exercice : Médecine vétérinaire, Université Paul Sabatier, Toulouse 3.

Bacari T. (2006) Le chélonitoxisme aux Comores (intoxication par consommation de tortues marines: *Eretmochelys imbricata* et *Chelonia mydas*). Thèse d'exercice : Pharmacie, Aix Marseille 2.

Baker J.D., Littnan C.L., Johnston D.W. (2006) Potential effects of sea level rise on the terrestrial habitats of endangered and endemic megafauna in the Northwestern Hawaiian Islands. *Endang Species Res* 2:21-30

Balazs G., Rice M., Murakawa K. & Watson G. (1998) – Growth rates and residency of immature green turtles at Kiholo Bay, Hawaii. *Proceedings of the 17th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. U.S. Dep. Comm., NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFSC-415.

Balazs G.H. & Chaloupka M. 2004 – Thirty-year recovery trend in the once depleted Hawaiian green sea turtle stock. *Biol. Conserv.*, 117: 491-498.

Ballorain K. (2003) Etude comportementale des tortues marines de N’Gouja (Mayotte) : résultats préliminaires. Rapport de mission, Kélonia.

Ballorain K. (2010) Ecologie trophique de la tortue verte *Chelonia mydas* dans les herbiers marins et algueraies du sud-ouest de l’océan Indien. Thèse de Doctorat, Université de La Réunion, CNRS-IPHC, Kélonia, Ifremer.

Ballorain K., Bourjea J., Ciccione S., Kato A., Hanuise N., Enstipp M., Grizel H., Fossette S., Georges J.Y. (2013) Seasonal diving behaviour and feeding rhythm of green turtles at Mayotte Island. *Marine Ecology Progress Series*, in press.

Ballorain K., Ciccione S., Bourjea J., Grizel H., Enstipp M., Georges J.Y. (2010) Habitat use of a multispecific seagrass meadow by green turtles *Chelonia mydas* at Mayotte Island. *Marine Biology*, vol. 157, Issue 12:2581–2590

Ballorain K., Ciccione S., Wagner J. (2013) Assessment of drone technology for monitoring green turtle distribution on foraging areas. Submitted poster, 8th WIOMSA Scientific Symposium, Marseilles, France.

Ballorain K., Loricourt A., Ciccione S. (2012) Mayotte Island: a world major seagrass species-rich area. 32th International Sea turtle Symposium, Huatulco, Mexico, March 2012

Ballorain K., Quillard M., Ciccione S. (2011) First report of green turtle fibropapillomatosis in Comoros Archipelago. Poster: 7th Western Indian Ocean Marine Science Association (WIOMSA) Scientific Symposium, 24-29 October, Monbasa, Kenya

Barret M. (2008) Conditions d’incubation des nids de tortues vertes (*Chelonia mydas*) aux Glorieuses (Taaf-France), évaluation de l’état de santé de la population et application à la gestion de cette espèce classée en danger d’extinction face au changement climatique. Rapport de M2 Génie des anthroposystèmes littoraux de l’Université de la Rochelle pour Kélonia, 52 pp + annexes.

Ben Mohadjji F., Paris B. (coord.) (2000) Plan d’Actions pour Conservation des Tortues Marines en République Fédérale Islamique des Comores. Direction Générale de l’Environnement, Projet Biodiversité (PNUD&FEM / UICN).

Bensettiti F., Puissauve R., Lepareur F., Touroult J. et Maciejewski L. (2012) Evaluation de l’état de conservation des habitats et des espèces d’intérêt communautaire – Guide méthodologique – DHFF article 17, 2007-2012. Version 1 – Février 2012. Rapport SPN 2012-27, Service du patrimoine naturel, Muséum national d’histoire naturelle, Paris, 76 p. + annexes

Bertrand N. (2009) Mayotte : économie, justice cadiale et droits personnels. Master II ATDL - Territoires périphériques, Université de Reims.

Bjørndal K.A. (1985) Nutritional ecology of sea turtles. *Copeia*, 1985(3): 736-751.

Bjørndal K.A. (1997). Foraging ecology and nutrition of sea turtles. In: Lutz PL, Musick JA (eds) *The biology of sea turtles*. CRC Press, Boca Raton, pp 199–231.

Blanchy S. (1992) Famille et parenté dans l’Archipel des Comores. *Journal des Africanistes*, 62(1) :7-53.

Bonnet B. (Ed.) (1985) Les tortues marines dans les îles du Sud-ouest de l’Océan Indien. Rapport de l’Atelier Régional « Ressources Biologiques Aquatiques », St Denis de La Réunion, 21-24 Octobre 1985, 69 pp.

Boullet V. (2005) Aperçu préliminaire de la végétation et des habitats de Mayotte, Contribution à la mise en œuvre de l’inventaire ZNIEFF, Conservatoire Botanique National des Mascariens, 160p.

Bourjea J. & Benhamou S. (2008) – Rapport de Mission scientifique dans les Éparses - Glorieuses. 4 au 17 mai 2008. Rapport de Mission IFREMER, Le Port, La Réunion. 11 p.

Bourjea J. & Dalleau M. (2011) Rapport Ifremer - Expédition Europa 2011 - Rapport de mission Europa, 16 Novembre – 2 décembre 2011 - Ifremer/ Kélonia / CNRS

Bourjea J. (2006). Mission pluridisciplinaire 'EUROPA'. Mission du 22 mai au 6 juin 2006. 19p.

Bourjea J., Benhamou S., Mouquet P. & Quod P. (2009a) – Rapport de Mission scientifique dans les Éparses - Glorieuses. 23 mai au 5 juin 2009. Rapport de Mission Ifremer, Le Port, La Réunion. 17 p.

Bourjea J., Ciccione S. (2004) Diversité génétique des tortues vertes de Mayotte. Dans Ciccione S. (coord.) Assistance à la DAF de Mayotte pour l’encadrement scientifique et la formation des agents sur les programmes

d'étude et de conservation des tortues marines et de leurs habitats à Mayotte. Rapport de mission Kélonia/Ifremer.

Bourjea J., Ciccione S., Dalleau M. (2013) DYMITILE – Dynamique migratoire des tortues marines nidifiant dans les îles françaises de l'océan Indien. Rapport final phase I et II. 55p.

Bourjea J., Ciccione S. and Rantsimbazafy R. (2006) Marine turtle survey in Nosy Iranja Kely, North-Western Madagascar. Western Indian Ocean Journal of Marine Science, 5(2): 209-212

Bourjea J., Ciccione S., Lauret-Stepler M., Marmoeux C., Jean C. (2011) Les îles Éparses, vingt-cinq ans de recherche sur les tortues marines. Bull. Soc. Herp. Fr., 139-140 : 95-111

Bourjea J., Dalleau M., Benahmou S. and Ciccione S. (in prep) the migration of green turtle in the south west Indian Ocean

Bourjea J., Frappier J., Quillard M., Ciccione S., Roos D., Hughes G., Grizel H. (2007a) Mayotte Island: Another important green turtle nesting site in the South West Indian Ocean. Endangered Species Research 3: 273-282.

Bourjea J., Frazier J., Ciccione S. and Hurbungs M. (2010b) SWIOFP C5 Sea Turtle Training Course 31st August to 2nd September 2010; meeting report. 14p

Bourjea J., Gravier-Bonnet N., Boullet V., Ciccione S., Rolland R. (2006) Mission Europa - 22 mai au 6 juin 2006. Rapport de mission Kélonia / Ifremer / Université de la Réunion / CBNM, 20 p.

Bourjea J., Lapègue S., Gagnevin L., Broderick D., Mortimer A., Ciccione S., Roos D., Taquet C., Grizel H. (2007b) Phylogeography of the green turtle, *Chelonia mydas*, in the Southwest Indian Ocean. Molecular Ecology 16: 175-186.

Bourjea J., Mouquet P., Quod J.P., Ciccione S. (2010) Expédition pluridisciplinaire « Iles Éparses » 2010 – Europa & Juan de Nova, 14 mai – 7 juin. Rapport de Mission Ifremer, Le Port, La Réunion. 40 p. + annexes. RST. DOI/2010-07

Bourjea J., Mouquet P., Quod J.P., Ciccione S. (2010) Expédition pluridisciplinaire « Iles Eparses » 2010. Rapport Scientifique et Technique Ifremer DOI/2010-07. 47p

Bourjea J., Muths D., Garnier J., Mortimer J.A., Okemwa G., Godley B.A., Hugues G. and Ciccione S. (submitted-b) New Genetic Evidence Can Enhance Perspectives on Regional Management: the Case of the Green Turtle in the South West Indian Ocean. Conservation Biology

Bourjea J., Nel R., Jiddawi N.S., Koonjul M.S. and Bianchi G., (2009b). Sea turtle bycatch in the southwest Indian Ocean: review, recommendations and research priorities. WIO Journal of Marine Science, 7(2) : 137–150

Bourjea J., Nel R., Jiddawi N.S., Koonjul M.S., Bianchi G. (2008a) Sea Turtle Bycatch in the West Indian Ocean: Review, Recommendations and Research Priorities. Western Indian Ocean J. Mar. Sci. Vol. 7, No. 2, pp. 137–150

Bourjea J., Ribes S. & Sauvignat H. (2007c) Mission scientifique pluridisciplinaire 2007: nord-ouest malgache & Juan de Nova – mission Mada – Nova - 30 mai - 13 juin 2007. Rapport de mission Ifremer, Kélonia, Université de la Réunion, Muséum d'Histoire Naturelle de La Réunion, Centre Multimédia de l'Université de La Réunion et Société réunionnaise des amis du Muséum, 27 p.

Bourjea, J. (2005) Projet « Génétique tortue », Evaluation de la variabilité génétique des différentes colonies de tortues vertes (*Chelonia mydas*) du sud-ouest de l'océan Indien. Ifremer / CEDTM / Cirad / MOM

Bourjea, J., Marmoeux, C., Lauret-Stepler, M., Ciccione, S. (2008b) Up-dated trend of green turtle tracks in the Eparses islands, SWIO: mitigated population status. Submitted to Endangered Species Research.

Bresette M. & Gorham J. (2001) – Growth rates of juvenile green turtles (*Chelonia mydas*) from the Atlantic coastal waters of St. Lucie county, Florida, USA. Mar. Turtle Newsl., 91: 5-6.

BRGM (2004) Gestion de l'érosion du littoral de La Réunion. 32p

Cacérés, S. (2003) Etude préalable pour le classement en Réserve Naturelle des Iles Eparses. Mémoire de DESS Sciences et Gestion de l'Environnement Tropical de l'Université de la Réunion. DIREN Réunion - Laboratoire ECOMAR, 191 pp.

Carr A.F. (1952) Handbook of turtles : the turtles of the United States, Canada, and Baja California

Carr A.F. (1986) The sea turtle: so excellent a fish. University of Texas Press

Champetier De Ribes G., Rasolofonirina R.N., Ranaivoson G., Razafimahefa N., Rakotoson J.D., Rabeson D (1997) Intoxications par animaux marins vénéneux à Madagascar (ichtyosarcotoxisme et chélonitoxisme) : données épidémiologiques récentes, Bull. Soc. Path. Ex.,90 (4) : 286-290.

Chassagneux A., Jean C., Bourjea J & Ciccione S. (accepted) Unraveling Behavioral Patterns of Foraging Hawksbill and Green Turtles Using Photo-Identification. Marine Turtle Newsletter.

Chevalier J., Godfrey M.H., Girondot M. (1999) Significant difference of temperature dependent sex determination between French Guiana (Atlantic) and Playe Grande (Costa Rica, Pacific) leatherbacks (*Dermochelys coriacea*). Annales des Sciences Naturelles, 20: 147-152

Ciccione S. (2004a) Les tortues marines de Mayotte (Océan Indien) : Statut écologique et conservation – Inventaire du patrimoine naturel. CETDM(-Kélonia)

Ciccione S. (coord.) (2004b) Assistance à la DAF de Mayotte pour l'encadrement scientifique et la formation des agents sur les programmes d'étude et de conservation des tortues marines et de leurs habitats à Mayotte. Rapport de mission Kélonia/Ifremer, DAF Mayotte.

Ciccione S., Georges J.Y., Loricourt A., Richardson M., Ramanitra F. (2004) Etude des conditions environnementales des sites de ponte pour favoriser leur conservation. Dans Ciccione (coord.) Assistance à la DAF de Mayotte pour l'encadrement scientifique et la formation des agents sur les programmes d'étude et de conservation des tortues marines et de leurs habitats à Mayotte. Rapport de mission Kélonia/Ifremer, DAF Mayotte.

Ciccione S., Rolland R. (coord.) (2005) Accompagnement technique et scientifique pour l'étude et la gestion durable des tortues marines et de leurs habitats à Mayotte. Rapport de mission Kélonia/Ifremer, DAF Mayotte.

Ciccione S., Taquet C., Roos D., Ballorain K. (2003) Assistance à la DAF de Mayotte pour l'encadrement scientifique et la formation des agents sur les programmes d'étude et de conservation des tortues marines et de leurs habitats à Mayotte. Rapport de missions CEDTM(-Kélonia)/Ifremer, DAF.

Ciccione S., Taquet M., Roos D., Barde J. (2002) Assistance à la DAF de Mayotte pour la mise en place d'une étude sur les tortues marines. Rapport de mission CEDTM(-Kélonia)/Ifremer.

Ciccione S. & Bourjea J. (2012) WIO-MTTF 2012 Indian Ocean French Over Seas Territories. Regional workshop and 4th meeting of WIO-MTTF Port Elizabeth, 4-7 December 2012 (présentation PPT)

Ciccione S. (2005) – Rapport de Mission scientifique dans les Éparses – Glorieuses, 9 au 16 août 2005. Rapport de Mission Kélonia, St Leu, La Réunion. 9 p.

Ciccione S., Bourjea J. (2006) Nesting of green turtles (*Chelonia mydas*) in St Leu, Réunion Island. Marine turtles Newsletters, 112, pp 1-3

Ciccione S., Bourjea J. (2010) Nesting beach revegetation and its influence on green turtle (*Chelonia mydas*) conservation in Réunion Island. Indian Ocean Marine Turtle Newsletter 11: 50-52

Ciccione S., Lauret-Stepler M. and Bourjea J. (2008) Marine Turtle Nest Translocation Due to Hurricane Threat on Réunion Island. Marine Turtle Newsletter 119 : 6-8

Ciccione, S. (2001) Autopsie de tortues marines *Chelonia mydas* retrouvées mortes à la Réunion. Bulletin Phaethon, 13: 14-15.

Ciccione, S., Sauvignat, H., Boulet, V., Rota, B. (2005) Rapport de mission scientifique dans les Éparses, Glorieuses 2005. CEDTM / IFREMER / CBNM / Globice, 11 p.

Claro F., Hubert P. (2011) Impact des macrodéchets marins sur les tortues marines en France métropolitaine et d'Outre-mer. Groupe Tortues Marines France, Service du Patrimoine Naturel, Muséum National d'Histoire Naturelle.

Claro F. et Bardonnat C. (2011) Les tortues marines et la pollution lumineuse sur le territoire français. Rapport GTMF-SPN 2. MNHN-SPN, Paris, 40p.

Claro F., Bedel S. et Forin-Wiart M.A. (2010) Interactions entre pêcheries et tortues marines en France métropolitaine et d'Outre-mer. Rapport SPN 2010/13. MNHN-SPN, Paris, 124 p.

Clermont S., Chavance P., Delgado A., Murua H., Ruiz J., Ciccione S., Bourjea J. (2012) EU purse seine fishery interaction with marine turtles in the Atlantic and Indian oceans: a 15 year analysis. IOTC-2012-WPEB08-35 Rev_1

Clermont S., Chavance-Clermont S., Chavance P., Delgado A., Murua H., Ruiz H., Ciccione S. and Bourjea J. (2012) EU purse seine fishery interaction with marine turtles in the atlantic and indian oceans: a 15 years analyses. 8th Working Party on ecosystem and bycatch – WPEB08, Cap Town, south Africa, 17-19 September 2012

Costa A., Motta H., Pereira M.A.M., Videira E.J.S., Louro C.M. and Joao J. (2007) Marine turtles in Mozambique : toward an effective conservation and management program. Mar Turtle Newsletter 117: 1-3

Cremades C. (2010) Cartographie des habitats naturels des mangroves de Mayotte, DAF, ISIRUS, 54p.

CTOI (2012) Report of the fifteen Session of the Scientific Committee. Victoria, Seychelles, 6 - 10 December. IOTC-2012-SC-R[E]. 228 pp.

Dalleau M., 2013. Du nouveau-né à l'adulte : dynamique spatiale des tortues marines dans le sud-ouest de l'océan Indien – Apport du suivi par satellite et de la modélisation. Implications pour la conservation. Thèse de Doctorat, Université de La Réunion, CNRS-CEFE/Kélonia/Ifremer.

Dalleau M., Ciccione S., Mortimer J.A., Garnier J., Benhamou S., Bourjea J. (2012) Nesting Phenology of Marine Turtles: Insights from a Regional Comparative Analysis on Green Turtle (*Chelonia mydas*). PLoS ONE 7(10)

Dalleau M., Benhamou S., Sudre J., Ciccione S., Bourjea J. (Submitted) Movement and diving behavior of late juvenile loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the Western Indian Ocean. Marine Biology

De La Torre .Y, Aubie S. (2003) Etude de la morphodynamique des littoraux de Mayotte. Phase 1 : Synthèse, typologie et tendance d'évolution. Rapport BRGM/RP-52320-FR, 43 p.

De La Torre Y., Rasoamanana K., Françoise L. (2008) Atlas des plages de Mayotte, phase 2. BRGM/RP-56866-FR, 140 p

Dinhut V., Nicet J-B., Quod J-P. (2008) Suivi et état de santé 2007 des récifs coralliens de Mayotte. Revue Ecologie (Terre Vie), 63, 91-102.

DIREN (2009) Bassin de La Réunion : Schéma directeur des données sur l'eau. Document principal. 66p.

Dubernat S., Dalleau M., Ciccione S., Rakotonirina., West L., Machaku R., Bourjea J. (2013) Alarming poaching of satellite tracked individuals raises regional conservation concerns for green turtle (*Chelonia mydas*) in the South West Indian Ocean. 33rd Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation Baltimore, Maryland, USA (2 - 8 February 2013). Poster.

Durand D., Thomassin B. (1992) Les récifs frangeants de l'île de Mayotte ("Grande Terre") : état des platiers et du sommet des pentes externes en 1989-1990 : bilan de santé global. Rapport C.O.M. Marseille pour le compte de la Dir. Agriculture & Forêt, Mayotte, Coll. Terr. Mayotte : 66 pp. +annexes

Evano H., Bourjea J. (2012) Atlas de la pêche palangrière réunionnaise de l'océan Indien. RST –DOI/2012-11, p 245

Evans D. et Arvela M., 2011 - Assessment and reporting under Article 17 of the habitats Directive - Explanatory note and guidelines for the period 2007-2012. Final Draft. CTE/BD, 123p

Ewert M.A., Jackson D.R. and Nelson C.E. (1994) Patterns of temperature-dependent sex determination in turtles. Journal Of Experimental Zoology, 270, 3-15

FAO (2006) Report of the workshop on Assessing the Relative Importance of Sea Turtle Mortality Due to Fisheries. Zanzibar, United Republic of Tanzania, 25-28 April, 2006. Meeting report N°1 GCP/INT/919/JPN. 17pp

Fouquet P. (2001) Situation de la pêche artisanale à Mayotte en l'an 2000, Analyse statistique du système de suivi de l'activité halieutique (janvier 1997 – juin 2000). Master Thesis, University of Caen. 63pp.

Frappier J. (2006) Suivi et tendances à long terme de la population de tortue verte marine (*Chelonia mydas*) nidifiant à Mayotte (Océan Indien). Mémoire, Université de Franche-Comté, Kélonia/Ifremer.

Frazer N. B. & Ehrhart L. M. (1985) Preliminary growth models for green, *Chelonia mydas*, and Loggerhead, *Caretta caretta*, turtles in the wild. Copeia, 73-79.

- Frazier J. (1972) Marine turtles in the Archipel des Comores. Mimeogr.
- Frazier J. (1975) Marine turtles of the Western Indian Ocean. *Oryx*, 13 (2): 162-175.
- Frazier J. (1980) Exploitation of Marine Turtles in the Indian Ocean. *Human Ecology*, 8 (4): 329-347.
- Frazier J. (1985) Marine turtles in the Comoro archipelago. North Holland Publishing, Amsterdam.
- Fretey J. (1994) Le statut des tortues marines à Mayotte (Archipel des Comores, Océan Indien). Rapport préliminaire, WWF-France, 33 pp.
- Fretey J. (1997) Inventaire des sites de ponte de la tortue imbriquée, *Eretmochelys imbricata*, à Mayotte. WWF-France, Direction de la Nature et des Paysages / Ministère de l'Environnement.
- Garcia S.M., Cochrane K.L. (2005) Ecosystem approach to fisheries: a review of implementation guidelines. *ICES Journal of Marine Science* 62:311 – 318.
- Garnier J., Hill N., Guissamulo A., Silva I., Debney A., Godley B. (2012) Status of marine turtles in the northern Querimbas (Mozambique). *Oryx* 46(03), pp 359-367
- Gaspar P. (2012) Projet MODIOT - Rapport d'avancement sur la modélisation. Direction Océanographie Spatiale, Département Ecosystèmes Marins. 15 p.
- George R.H. (1997) Health problems and diseases of sea turtles. In: Lutz PL, JA Musick (Eds.) *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press, Boca Raton, Florida, 363-385.
- Girard C. (2005) Étude du comportement d'orientation d'espèces pélagiques tropicales vis-à-vis d'attracteurs. Thèse de Doctorat de l'Université de La Réunion, 244 p.
- Girard C., Benhamou S., Roos D., Ciccione S. (2004) Etude du comportement migratoire de *Chelonia mydas*. Dans Ciccione S, Rolland R (coord.) Assistance à la DAF de Mayotte pour l'encadrement scientifique et la formation des agents sur les programmes d'étude et de conservation des tortues marines et de leurs habitats à Mayotte. Rapport de mission KELONIA/IFREMER.
- Girard C. (2005) – Etude du comportement d'orientation d'espèces pélagiques tropicales vis-à-vis d'attracteurs. Thèse de Doctorat de l'Université de La Réunion, Biologie Marine. 250 p.
- Glénard Z. (non publié) Analyse stratégique régionale des îles Éparses Rapport Taaf / Agence AMP.
- Glénard Z., Bourjea J., Ciccione S. (non publié) Modèle pour la soumission du Rapport National pour le Mémorandum d'entente pour la Conservation et la Gestion des Tortues Marines et de leurs Habitats de l'Océan Indien et l'Asie du Sud Est (IOSEA). Rapport technique Taaf / Ifremer / Kélonia, 44 p.
- Gove D., Pacules H. and Gonçalves M. (2001) The impact of Sofala Bank (Central Mozambique) shallow water shrimp fishery on marine turtles and the effects of introducing TED (Turtle Excluder Device) on shrimp fishery. WWF report. 24 pp.
- Green D. (1993) – Growth rates of wild imature green turtles in the Galapagos Islands, Ecuador. *J. Herpetol.*, 27(3): 338-341.
- Grellier, M., Nicet J-B., Ringelstein J. (2012) Étude d'identification des zones de conservation marines prioritaires dans le cadre de la mise en place d'une Réserve Naturelle Nationale dans les îles Éparses : cas de l'île d'Europa. École Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, IFRECOR, Terres Australes et Antarctiques Françaises, St-Pierre, Pareto écoconsult, St-Denis,. 90pp.
- Guilleux A., Wagner J., Quillard M., Ballorain K. (2013) Bilan annuel 2012 du Réseau Echouage Mahorais de Mammifères marins et de Tortues marines. Coordination Parc naturel marin de Mayotte. 16 pp. + annexes.
- Hall M.A., Alverson D.L., Metuzals J.I. (2000) Bycatch: problems and solutions. *Marine Pollution Bulletin* 41:1–6.
- Hawkes L.A., Broderick A.C., Godfre M.H., Godley B.J. (2007). Investigating the potential impacts of climate change on a marine turtle population. *Global Change Biology*: 13(923-932)
- Hawkes, L.A., Broderick, A.C., Godfrey, M.H. & Godley, B.J. (2009) Climate change and marine turtles. *Endangered Species Research*, 7, 137–154.

Hays G. (2000) The Implications of Variable Remigration Intervals for the Assessment of Population Size in Marine Turtles. *J. theor. Biol.* 206, 221-227

Heithaus, M. R., Frid, A., Wirsing, A. J., and Worm, B. (2008). Predicting ecological consequences of marine top predator declines. *Trends in Ecology & Evolution* 23, 202–210. doi:10.1016/J.TREE.2008. 01.003 Herbst L.H. (1994) Fibropapillomatosis of marine turtles. *Annual Review of Fish Diseases* 4: 389-425.

Herfaut J. (2006) Suivi statistique de la pêche artisanale mahoraise: effort de pêche, capture et CPUE en 2005. DAF, CDM, Mamoudzou, Mayotte. 24p

Hivert J., Dumeau B. & Gigord LDG. 2012a. Compte-rendu scientifique et technique de mission de longue durée d'étude de la flore et des habitats de l'île d'Europa (Octobre-Décembre 2011).

Hoareau A. 1993 – Les îles Éparses, histoire et découverte. Azalée Edition, Saint André, La Réunion. 239 p.

Hofer T.N. (2008) Marine Debris, a growing problem: sources, distribution, composition and impacts. In: *Marine Pollution New Research*. Nova Publisher: 53-100

Howell K., Mbindo C. (1996) The status of sea turtle conservation in Tanzania. In: Humphrey, S.L., Salm, R.V. (Eds). *Status of Sea Turtle Conservation in the Western Indian Ocean*. UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 165. IUCN/UNEP, Nairobi, Kenya pp 73-80

Huet S., Abalkini A., Herfaut J. (2004) Agreste Mayotte- n°1 - mai 2004. DAF, Mayotte, France.4pp.

Hughes G.R. (1993) Thirty years of sea turtle conservation in South Africa: 1963 -1992. *Mar Turtle Newsletter* 61:1 Hughes, G. R. 1996a. Nesting of leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*) in Tongaland, KwaZulu-Natal, South Africa, 1963-1995. *Chelonian Conserv Biol* 2: 153-158.

Hughes G.R. (1996) The status of sea turtle conservation in South Africa. In: Humphrey, S.L., Salm, R.V. (Eds) *Status of Sea Turtle Conservation in the Western Indian Ocean*. UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 165. IUCN/UNEP, Nairobi, Kenya, pp 95-101.

Hughes G.R. (1971) Preliminary report on the sea turtles and dugongs of Moçambique. *Vetrinária Moçambicana* 4(2): 43-84.

Hughes G.R. (1974a) The sea turtles of south-east Africa. II. The biology of the Tongaland loggerhead turtle *Caretta caretta* L. with comments of the leatherback turtle *Dermochelys coriacea* L. and the green turtle *Chelonia mydas* L. in the study region. South African Association for Marine Biological Research Oceanographic Research Institute. Investigational Report No. 36, 96 pp.

Hughes G.R. (2010) Loggerheads and leatherbacks in the western Indian Ocean. *Indian Ocean Turtle Newsletter* (11), 24-31

Humber F., Godley B.J., Ramahery V. and Broderick A.C. (2010) Using community members to assess artisanal fisheries: the marine turtle fishery in Madagascar. *Animal conservation* 2010: 1-11

Hykle D. (2013) Interview de Douglas Hykle par G. Cottarel et Z. Glénard, in *Z'infos Marines* n° 7, deuxième trimestre 2013, p. 14-20.

INSEE (2003) *Tableau Economique de Mayotte 2003/2004*. Institut Nationale de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE) de la Réunion antenne de Mayotte, Mayotte, France. 136 pp.

INSEE (2012) *Insee Mayotte Infos* n° 61 - Novembre 2012. Institut national de la statistique et des études économiques.

IOTC & SPC (2011) *Marine turtle identification cards for Indian Ocean fisheries*.

IOTC-WPEB08 (2012) *Rapport de la huitième session du Groupe de travail de la CTOI sur les écosystèmes et les prises accessoires*. Le Cap, Afrique du Sud, 17–19 septembre 2012. IOTC–2012–WPEB08–R[F] : 86 pp.

IUCN 2012. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>.

Jackson J.B.C., Kirby M.X., Berger W.H. (2001) Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. *Science* 293:629-638

Jean C., Ciccione S., Ballorain K., Georges J.Y. and Bourjea J. (2009) Ultralight aircraft surveys reveal marine turtle population increases along the west coast of Reunion Island. *Oryx* 44(2), 223–229

Jean J., Talma E., Ballorain K., Bourjea J. (2010) Photo-identification method for green and hawksbill turtles - First results from Reunion. Indian Ocean Marine Turtle Newsletter 11: 2-4

Jenning S., Kaiser M. (1998) The effects of fishing on marine ecosystems. *Advances in Marine Biology*, 34:203-302.

Kélonia & Ifremer (2010). Fiches "Bilan des activités de ponte sur les îles Eparses", base de données TORSOOI.

Kélonia & IFREMER (2013). Cartes de suivi GPS des tortues marines dans le sud-ouest de l'Océan Indien, émanant de la base de données TORSOOI. Ifremer, Kélonia, Natural Earth, GADM, Marine region. Valider cette référence

Kélonia & Ifremer (2013). Fiches pour le relevé de comptage de traces de tortues dans les îles Eparses.

Kélonia (2007), l'observatoire des tortues marines. Saint-Leu, île de La Réunion – France. Site internet consulté le 20/05/2013: <http://www.kelonia.org/kelonia/ferme-corail.html>

Kiszka J., Ersts, P.J., Ridoux V. (2007) Cetacean diversity around the Mozambique Channel island of Mayotte (Comoros Archipelago). *Journal of Cetacean Research and Management* 9: 105-109

Kubis S., Chaloupka M., Ehrhart L. & Bressette M. (2009) – Growth rates of juvenile green turtles *Chelonia mydas* from three ecologically distinct foraging habitats along the east central coast of Florida, USA. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 389: 257-269.

Lauret-Stepler M., Bourjea J., Roos D., Pelletier D., Ryan P., et al. (2007) Reproductive seasonality and trend of *Chelonia mydas* in the SW Indian Ocean: a 20 yr study based on track counts. *Endangered Species Research* 3: 217-227.

Lauret-Stepler M., Bourjea J., Roos D., Pelletier D., Ryan P., Ciccione S., Grizel H. (2007) Reproductive seasonality and trend of *Chelonia mydas* in the south-western Indian Ocean, a 20 years study based on tracks count. *Endangered Species Research* 3, 217-227

Lauret-Stepler M., Ciccione S. & Bourjea J. (2010) Monitoring of marine turtles reproductive activities in Juan de Nova, Eparses Islands, South Western Indian Ocean, based on tracks count and width. *Indian Ocean Marine Turtle Newsletter* 11: 18-24

Lauret-Stepler M., Ciccione S. & Bourjea J. (2010) Monitoring of marine turtles reproductive activities in Juan de Nova, Eparses Islands, South Western Indian Ocean, based on tracks count and width. *Indian Ocean Marine Turtle Newsletter* 11: 18-24

Lauret-Stepler, M., Bourjea, J., Roos, D., Pelletier, D., Ryan, P., Ciccione, S., Grizel, H. (2007) Reproductive seasonality and trend of *Chelonia mydas* in SWIO, a 20 year study based on tracks count. *Endangered Species Research* 3: 217-227.

Le Gall J.Y. & Hugues G.R. (1987) – Migration de la tortue verte *Chelonia mydas* dans l'Océan Indien sud ouest observées à partir des marques sur les sites de ponte Europa et Tromelin (1970-1985). *Amphibia-Reptilia*, 8(3): 227-282

Le Gall J.Y. (1988) – Biologie et évaluation des populations de tortues vertes *Chelonia mydas* des atolls Tromelin et Europa (océan Indien S.O.). *Mésogée*, 48: 33-42.

Le Gall J.Y., Bosc P., Château D. & Taquet M. (1986) – Estimation du nombre de tortues vertes femelles adultes *Chelonia mydas* par saison de ponte à Tromelin et Europa (Océan Indien) (1973-1985). *Océanog.Trop.*, 21: 3-22.

Le Goff R., Ropert M., Bourjea J., Le Rû L., Fleury PG., Evano H., Scolan P., Le Couls S., Laurence A., Lemoigne V., Maurel L., Vermeillot C., Aurèche V., Da Cunha J., Perrine A., Bajjouk T., Gauthier E., Mouquet P., Muths D. (2012) Rapport d'activité 2011 de la Délégation Ifremer océan Indien. 75 p.

Legoff N. (2009) La rapide création du Parc Naturel marin de Mayotte, *EchoGéo*, echogeo.revues.org/11808.

Legoff N. (2010) Les Comores et l'aléa cyclonique dans le contexte des changements climatiques : la vulnérabilité différenciée d'Anjouan et de Mayotte », *VertigO*, 10

Leroux G., Rakotonirina B., Ciccione S., Hawawini S., Campillo A. (2010) First report of *Chelonia mydas* affected by cutaneous fibropapillomatosis on the West coast of Madagascar. *Indian Ocean Turtle Newsletter* 11: 13-17

Lewinson R.L., Freeman S.A., Crowder L.B. (2004) Quantifying the effects of fisheries on threatened species: the impact of pelagic longlines on loggerhead and leatherback sea turtles. *Ecology Letters* 7: 221–231.

Lilette V. (2007) Conservation et patrimonialisation de la tortue marine dans le sud-ouest de l'océan Indien. Thèse de Doctorat, Université de La Réunion, 805 p

Limpus C. & Chaloupka M. (1997) – Nonparametric regression modelling of green turtle growth rates (southern Great Barrier Reef). *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 149: 23-34.

Limpus C. J. (1985) A Study of the loggerhead turtle, *Caretta caretta*, in Queensland. Ph.D. thesis, University of Queensland, Brisbane.

Limpus C., Miller J., Parmenter C., & Limpus D. 2003 – The green turtle, *Chelonia mydas*, population of Raine Island and the northern Great Barrier reef, 1843–2001. *Mem. Queensl. Mus.*, 49: 349-440.

Loricourt A. (2005) Etude des herbiers à Phanérogames marines de Mayotte. Rapport de Master 2, Université de La Réunion, Kelonia, DAF-Mayotte.

Lougnon A. (1992) Sous le signe de la tortue : Voyages anciens à l'Ile Bourbon (1611-1725). Edition Orphie.

Luschi P., Lutjeharms J.R.E., Lambardi P., Mencaci R., Hughes G.R. and Hays GC (2006) A review of migratory behavior of sea turtles off southern Africa. *SA Journal of Science*, 102: 51-58.

Luschi P., Sale A., Mencacci R., Hughes G.R., Lutjeharms J.R.E. and Papi F. (2003) Current transport of leatherback sea turtles (*Dermochelys coriacea*) in the ocean. *Proc. R. Soc. Lond. B* 7, 270 no. Suppl 2 S129-S132.

Madi M. (2012) Étude de la pêche au filet à Mayotte (par campagne d'observations en mer). Rapport de stage Licence L3 Biologie des Organismes et des Populations, Université de La Réunion / Parc Naturel Marin de Mayotte.

Marine Turtle Specialist Group (1996) *Caretta caretta*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 26 March 2013.

Marquez R.M. (1990) Sea turtles of the world. FAO Species catalogue Roma, Italia. 11:38 – 43.

McCann P. (2010) Progress and development of a hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) monitoring project, Seychelles: 2004-2008. *Indian Ocean Marine Turtle Newsletter* (11), 3443

Meylan A.B. and Donnelly M. (1999) Status Justification for Listing the Hawksbill Turtle (*Eretmochelys imbricata*) as Critically Endangered on the 1996 IUCN Red List of Threatened Animals. *Chelonian Conservation and Biology* 3(2):200–224.

Meylan A. (1984). Feeding ecology of the Hawksbill Turtle (*Eretmochelys imbricata*): spongivory as a Feeding Niche in the Coral Reef Community. Dissertation, University of Florida, Gainesville, FL.

Miller J.D. (1985) Embryology of marine turtles. In *Biology of the Reptilia: Development A*, vol . 14 (ed. C. Gans), pp. 269-328. New York : U.S.A

Miller J.D. (1997) Reproduction in Sea Turtles. *The biology of sea turtles*. Lutz PL & Musick JA (Eds) pp 51 – 81.

Miller J.D., Limpus C., Godfrey M.H. (2003) Nest Site Selection, Oviposition, Eggs, Development, Hatching, and Emergence of Loggerhead Turtles. In: Bolten AB, Witherington B, editors. *Ecology and Conservation of Loggerhead Sea Turtle*. Gainesville, Florida, USA: University Press of Florida. 125–143.

Miossec D., Bourjea J., (2003) Longline fishery evolution in La Réunion. Focus on the exploitation level of swordfish (*Xiphias gladius*). Report of the 3rd Session of the IOTC Working Party on Billfish. Perth, Australia 10-12 Nov. 14 p.

Montaggioni L. (1978). Recherches géologiques sur les complexes récifaux de l'archipel des Mascareignes (Océan Indien occidental). Thèse, Université de Aix-Marseille II, France.

Mortimer J.A. and Carr A. (1987) Reproduction and migration of the Ascension Island green turtle (*Chelonia mydas*). *Copeia* 103–113.

Mortimer J.A. (1984) Marine Turtles in the Republic of the Seychelles: Status and Management. International Union for Conservation of Nature and Natural Ressources (IUCN).

Mortimer J.A. (1998) Turtle & Tortoise Conservation. Project J1: Environmental Management Plan of the Seychelles. Final report to the Ministry of Environment Republic of Seychelles and the Global Environment Facility (GEF). January 1998. Volume 1 (82 pages) and Volume 2 (Appendices 1-50).

Mortimer J.A. (2000) Sea turtle conservation programmes: factors determining success or failure. In: Salm RV, Clark JR, Siirila E (eds) Marine and coastal protected areas: a guide for planners and managers. IUCN, Washington, DC, p 327–333

Mortimer J.A. (2006) Simple, Yet Effective: Protection at the Nesting Beach. SWoT State of the World's Sea Turtles Report. 1:8.

Mortimer J.A., Camille J-C., Boniface N. (2011b) Seasonality and Status of Nesting Hawksbill (*Eretmochelys imbricata*) and Green Turtles (*Chelonia mydas*) at D'Arros Island, Amirantes Group, Seychelles. *Chelonian Conservation and Biology* 10: 26–33

Mortimer J.A., Donnelly M. (2008) *Eretmochelys imbricata*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.1. www.iucnredlist.org (accessed on 22 April 2010)

Mortimer J.A., von Brandis R.G., Liljevik A., Chapman R., Collie J. (2011) Fall and Rise of Nesting Green Turtles (*Chelonia mydas*) at Aldabra Atoll, Seychelles: Positive Response to Four Decades of Protection (1968–2008). *Chelonian Conservation and Biology* 10: 165–176.

Mortimer, J. A., Broderick, D. (1999). Population genetic structure and developmental migrations of sea turtles in the Chagos Archipelago and adjacent regions inferred from mtDNA sequence variation. In Sheppard, CRC and Seaward, MRD (eds). *Ecology of the Chagos Archipelago*. Linnean Society Occasional Publications 2, 185–194.

Mortimer, J.A & Donnelly, M. (IUCN SSC Marine Turtle Specialist Group) 2008. *Eretmochelys imbricata*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 26 March 2013.

Mortimer, J.A. (1981). The feeding ecology of the West Caribbean green turtle (*Chelonia mydas*) in Nicaragua. *Biotropica*, 13: 49.

Mortimer, J.A. (1982). Feeding ecology of sea turtles. In : *Biology and Conservation of Sea Turtles*, Björndal, K. A., Ed., Smithsonian Institution, Washington DC, 103.

Mrosovsky N. & Yntema C.L. (1980) Temperature dependence of sexual differentiation in sea turtles: implication for conservation practices. *Biological Conservation*, Hal 271 280. Applied sciences publishers Ltd, England

Muir C.E. (2005) The status of marine turtles in the United Republic of Tanzania. Report commissioned by the National Tanzania Turtle Committee.

Musick J.A., Limpus C.J. (1997) Habitat utilization and migration in juvenile sea turtles. In: Lutz PL, Musick JA (eds) *The biology of sea turtles*. vol Marine science series. CRC Press, Boca Raton, Florida, pp p137-163

Nel R., Punt A.E., Hughes G.R. (2013) Are Coastal Protected Areas Always Effective in Achieving Population Recovery for Nesting Sea Turtles? *PLoS ONE* 8(5): e63525. doi:10.1371/journal.pone.0063525

Okemwa G.M. (2003) Nesting and mortality patterns of sea turtles along the Kenyan coast (1997-2000). Mombasa, Kenya, Kenya Sea Turtle Conservation Committee (KESCOM).

Okemwa G.M., Nzuki S. and Mueni E.M. (2004) The status and conservation of sea turtles in Kenya. *Mar Turtle Newsletter* 105:1-6.

Oraison A 2001. Réflexions générales sur la protection de l'environnement terrestre et marin des petites îles françaises de la zone Sud-ouest de l'Océan Indien et du Canal du Mozambique. *Annuaire des Pays de l'Océan indien (APOI)*. XVI 1999-2000, pp.203-253.

PAGE-N'Gouja (2012) Programme Actions en faveur d'une Gestion Eco-intégrée du site naturel remarquable de N'Gouja – Version 1.3. CARA ecology (coord.).

Papi F., Luschi P., Crosio E. and Hughes G.R. (1997) Satellite tracking experiments on the navigational ability and migratory behaviour of the loggerhead turtle *Caretta caretta*. *Marine Biology* 129: 215-220

PARETO, ARVAM (2006) Observatoire des récifs coralliens de Mayotte - Surveillance de l'état de santé des récifs, suivi 2005. Suivi des peuplements benthiques du récif barrière et des récifs internes. Rapport PARETO/ARVAM pour le compte de SE-DAF/CDM, 60 p.

Pauly D., Watson D., Alder J. (2005) Global trends in world fisheries: impacts on marine ecosystems and food security. *Philosophical Transactions Royal Society B* 360:5 – 12.

Pertersen S.L., Honig M.B., Nel R., Ryan P.G. and Underhill L.G. (2009) Turtle bycatch in the pelagic longline fishery off Southern Africa. *Afri. J. Mar. Sci.* 31(1):87-96

Picot A., Said K., Jamon A., Denis Y., Garnier R., Poitou I., Leclerc M. (2011) Mission d'Assistance à la caractérisation et la définition de l'impact des macro-déchets sur le milieu aquatique (eaux douces et marines) : état des lieux et recommandations. ADEME, Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie – Direction Régionale Réunion-Mayotte.

PNMM (2012) Plan de Gestion du Parc naturel marin de Mayotte : de 2013 à 2028. Parc naturel marin de Mayotte, Agence des Aires Marines Protégées. Projet

Porcher M., Schrimm M., Oberlinkels M., Morancy R., Nicot S., Gabrie C., Cheminee A., Quod J-P., Bigot L., Esbelin C., Coll Thomassin B.A., Blasco F, Fromard F (2002) Plan de gestion du lagon de Mayotte. Volet 2 : Etat des lieux des milieux côtiers et récifo-lagonaires. CAREX Environnement, WWF, ARVAM, 84 p.

Pusineri C, Quillard M (2008) Bycatch of Protected Megafauna in the Artisanal Coastal Fishery of Mayotte Island, Mozambique Channel. *Western Indian Ocean J. Mar. Sci.* Vol. 7, 195–206.

Pusineri C., Caceres S. (2012) Plan National d'Actions en faveur du Dugong, Dugong dugon, volet Mayotte. Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Mayotte. ONCFS, 73 p + annexes.

Pusineri C., Quillard M. (2007) Pêches accidentelles de tortues marines et de mammifères marins à Mayotte - Enquête auprès des pêcheurs - Juillet 2007. ONCFS, Conseil Général de Mayotte.

Quillard M. (2011) Les tortues marines à Mayotte : bilan des actions de protection et perspectives. *Bull. Soc. Herp. Fr.* 139-140: 113-129

Quillard M. (2012) Observatoire des tortues marines : rapport d'activités 2010 – août 2011. Conseil Général de Mayotte/DEDD/SPN/Observatoire des tortues marines

Quillard M. (en prep.) Observatoire des tortues marines de Mayotte : suivi des tortues marines de Mayotte - Bilan 1994 à 2011 – Version provisoire. Direction de l'Environnement et du Développement Durable, Conseil Général de Mayotte.

Quillard M., Ciccione S. (2005) Evolution quantitative et qualitative des sites de ponte. Dans Ciccione S, Rolland R (coord.) Accompagnement technique et scientifique pour l'étude et la gestion durable des tortues marines et de leurs habitats à Mayotte. Rapport de mission Kélonia/Ifremer, DAF Mayotte.

Quillard M., Ciccione S. (2007) Bilan des connaissances et préambule au plan de conservation de la tortue imbriquée *Eretmochelys imbricata* à Mayotte : données 1994 à 2005. Conseil Général de Mayotte, DAF Mayotte, Kélonia.

Rakotonirina B. & Cook A. (1994) – Sea turtles of Madagascar - their status, exploitation and conservation. *Oryx*, 28(1): 51-61.

Rakotonirina B.P., Andriamiseza O. and Rakotomavo H. (2006) Madagascar report. Document prepared for the "Workshop on assessing the relative importance of sea turtle mortality due to fisheries", organised by FAO and the Directorate of Fisheries, Zanzibar, Tanzania. Zanzibar 25-28 April 2006, 11p.

Randriamiarana H., Rakotonirina B. & Maharavo J. (1998) – TED experience in Madagascar. In G.M. Wamukoya & R.V. Salam, eds. Report of the Western Indian Ocean Turtle Excluder Device (TED) Training Workshop, Mombasa, Kenya, Jan. 1997. Nairobi, IUCN East Africa Regional Office : 16-17.

Ratsimbazafy R. (2011) Réseau des Aires Marines Protégées des pays de la COI - RAMP - OI. Rapport d'Achèvement de Projet. 26p

Remie S. & Mortimer J.A. (2007) First records of olive ridley turtles (*Lepidochelys olivacea*) in Seychelles. *Marine Turtle Newsletter* 117:9.

REMMAT (en préparation) Bilan annuel 2012 du Réseau Echouage Mahorais de MAMMIFÈRES marins et de Tortues marines. Coordination Parc naturel marin de Mayotte.

Rivalan P. (2000) La tortue luth, *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) est-elle une espèce longévive ? Estimation de deux traits d'histoire de vie en vue d'application en biologie de la conservation. Mémoire de DEA Océanologie Biologique et Environnement Marin., 38 p.

Rkotonirina B.P. (2012) Etude Ethno-biologique sur les tortues marines à Madagascar (Sud ouest de l'océan Indien). Manuscrit de thèse, Université de Tuléar. 213p.

Robinson R., Champetier de Ribes G., Ranaivoson G., Rejely M., Rabeson D. (1998) Etude CAP (connaissance – attitude – pratique) sur les intoxications par consommation d'animaux marins sur le littoral sud-ouest de Madagascar. Santé publique N°1944.

Roos D., Ciccione S., Pelletier D. & René F. (1999) – Étude scientifique et mesures d'accompagnement à la création du centre d'étude et de découverte des tortues marines – Population, migration et génétique. Programme régional d'étude et de préservation de tortues marines ; Rapport de IFREMER de convention n°DAA2 :970727. Le Port, La Réunion. 72 p.

Roos D., Guyomard D., Mari A. (1998) Biologie, migration et évaluation des populations de tortues vertes femelles à Mayotte. Ifremer – Délégation de La Réunion

Roos D., Pelletier D., Ciccione S., Taquet M., Hughes G. (2005) Aerial and snorkelling Census Techniques (observations) for estimating green turtle abundance on foraging areas: a pilot study in Mayotte Island (Indian Ocean). Aquatic Living Resources, 18:193–198

Rudy van der Elst, Oceanographic Research Institute (Afrique du Sud)

Saba S.V., Spotila J.R., Chavez F.A., Musick J.A. (2008) Bottom-up and climatic forcing on the worldwilde population of leatherback turtles. Ecology, 89(5), pp. 1414–1427

Salmon M. & Witherington B. E. (1995) "Artificial Lighting and Seafinding by Loggerhead Hatchlings: Evidence for Lunar Modulation.". Copeia, 1995 (4): 931-938.

Sarti Martinez A.L. (Marine Turtle Specialist Group) 2000. *Dermochelys coriacea*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 26 March 2013.

Sauvignet H., Pavitrin A., Ciccione S., Roos D. (2000) Premiers résultats des campagnes de dénombrements aériens des tortues marines sur la côte ouest de La Réunion. Bull. Phaeton. 11, 8-18.

Scott R., Hodgson D., Witt M., Coyne M.S., Adnyana W., Blumenthal J.M., Broderick AC, Canbolat A.F., Catry P., Ciccione S., Delcroix E., Hitipeuw C., Luschi P., Soede P., Pendoley K., Richardson P., Rees A.F., Godley B.J. (2012) Global analysis of satellite tracking data shows that adult green turtles are significantly aggregated in Marine Protected Areas DOI: 10.1111/j.1466-8238.2011.00757.x

SDAARM (2011) Schéma directeur de l'aménagement agricole et rural de Mayotte. Préfecture de Mayotte, Conseil Général de Mayotte.

SDAGE (2009) Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux de Mayotte 2010-2015. Comité de Bassin de Mayotte.

Seminoff, J., & Jones T. (2006). Diel movements and activity ranges of green turtles (*Chelonia mydas*) at a temperate foraging area in the gulf of California. Herpetological Conservation and Biology , 1(2): 81-86.

Seminoff, J.A. (Southwest Fisheries Science Center, U.S.) (2004) *Chelonia mydas*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 26 March 2013.

Shanker K., Pandav B. and Choudhury .B.C (2003) An assessment of the olive ridley turtle *Lepidochelys olivacea* nesting population in Orissa, India. Biological Conservation 115: 149-160.

Sobo F., Jaddawi N.S., Mwakosya C., Khatib H. & Dadu A. (2008) Marine Fisheries Frame Survey Results for 2007. Report of the Ministry of Livestock and Fisheries Development (mainland) and Ministry of Agriculture, Livestock and Environment (Zanzibar). 32pp

Solow A.R., Bjørndal K.A., Bolten A.B. (2002) Annual variation in nesting numbers of marine turtles: the effect of sea surface temperature on re-migration intervals. Ecology Letters 5: 742–746.

Sondotra H.H. (2001) Etude des tortues marines dans l'extrême nord de Madagascar.

Strainchamps V. (2000) Intoxication alimentaire par consommation de tortue marine à bec d'oiseau (*Eretmochelys imbricata*) en Polynésie Française. Thèse doctorat médecine, Université Bordeaux 2 – Victor Ségalen.

Sueur J.P., Cointat C., Desplan F. (2012) Rapport d'information n° 675. Mission effectuée à Mayotte du 11 au 15 mars 2012, Sénat, Session extraordinaire de 2011-2012.

Taquet C. 2007 – Diversité et différenciation génétiques des populations de tortues vertes (*Chelonia mydas*) dans les sites de ponte et d'alimentation du sud-ouest de l'océan Indien : Application aux stratégies de conservation de l'espèce. Thèse de Doctorat de l'Université de la Réunion, Biologie Marine, 226 p.

Taquet C., Taquet M., Dempster T., Soria M., Ciccione S., Roos D., Dagorn L. (2006) Foraging rhythms of the green sea turtle (*Chelonia mydas*) on seagrass beds in N'Gouja Bay, Mayotte (Indian Ocean), determined by acoustic transmitters and listening station. *Marine Ecology Progress Series* 306: 295-302.

Troadec R. (2004). Ile de la Grande Glorieuse : Etat sédimentaire des plages _ Approche de la dynamique sédimentaire littorale. Fondation Daniel Jouvance / MNHN / Université de la Réunion, Laboratoire des Sciences de la Terre, 54 pp.)

Troëng S. & Rankin E. 2005 – Long-term conservation efforts contribute to positive green turtle *Chelonia mydas* nesting trend at Tortuguero, Costa Rica. *Biol. Conserv.*, 121: 111-116.

Troëng S. et Chaloupka M. (2007) Variation in adult annual survival probability and remigration intervals of sea turtles. *Mar Biol* 151:1721-1730

Trouillard C., Louachéni C., Morando M. (2009) Mayotte : Recensement de la population de 2007 : Une population multipliée par quatre en 30 ans. INSEE Première N° 1231 - AVRIL 2009

Tucek J., Nel R., Girondot M. & Hughes G. (2013) Size versus age as drivers of sexual maturity in South African female loggerhead turtles (*Caretta caretta*). In press.

UICN France (2013) Stratégie biodiversité pour un développement durable de Mayotte – Diagnostic et enjeux. Mayotte, France. Rapport provisoire, non diffusable.

Van Canneyt O., Dorémus G., Laran S., Ridoux V. and Watremez P. (2010) Distribution et abondance de la mégafaune marine dans le sud ouest de l'océan Indien tropical - Campagne REMMOA - Océan Indien. Rapport préliminaire, 73p

Videira E.J.S., Pereira M.A.M. & Louro C.M.M. (2011) Monitoring, tagging and conservation of marine turtles in Mozambique: Annual report 2010/11. 10 pp. Maputo, AICM/GTT.

Videira E.J.S., Pereira M.A.M., Louro C.M.M. and Narane D.A. (2008) Monitoring, tagging and conservation of marine turtles in Mozambique: historical data and annual report 2007/08. 85 pp. Maputo, Mozambique Turtle Working Group (GTT).

Wagner J., Ballorain K., Gigou A., Quillard M. (2012) Bilan annuel 2011 du Réseau Echouage Mahorais de MAMMIFÈRES marins et de Tortues marines. Coordination Parc naturel marin de Mayotte. 14 pp. + annexes.

Wagner J., Ciccione S., Ballorain K. (2013) Drone technology improves marine protected areas management: an example of a sea turtle survey. Submitted poster, IMPAC 3, Marseille, France.

Wallace B.P., DiMatteo A.D., Bolten A.B., Chaloupka M.Y., Hutchinson B.J., et al. (2011) Global Conservation Priorities for Marine Turtles. *PLoS ONE* 6(9): e24510.doi:10.1371/journal.pone.0024510

Wallace B.P., DiMatteo A.D., Hurley B.J., Finkbeiner E.M., Bolten A.B., et al. (2010) Regional Management Units for Marine Turtles: A Novel Framework for Prioritizing Conservation and Research across Multiple Scales. *PLoS ONE* 5(12): e15465.doi:10.1371/journal.pone.0015465

Wamukoya G.M., Kaloki F.P. and Mbendo J.R. (1997) Sea Turtle Recovery Action Plan for Kenya (STRAP). KESKOM Technical Report Series. 69pp.

Weishampel J.F., Bagley D.A., Ehrhart L.M. & Rodenbeck B.L. 2003 – Spatiotemporal patterns of annual sea turtle nesting behaviours along an East Central Florida beach. *Biol. Conserv.*, 110: 295-303.

Wickel J., Thomassin B.A. (2005) Les récifs coralliens frangeants de l'île de Mayotte (Grande Terre) : Bilan de l'état de santé en 2004 et évolution depuis 1989. Rapport ESPACES

Winckel A., Jaouen T. (2010) Définition des réseaux de surveillance DCE des eaux superficielles de Mayotte : Suivi 2009/2010 - Volet physicochimique.

WIO-MTTF (2012) Compte-rendu de la 4^e réunion de la Western Indian Ocean Marine Turtle Task Force (WIO-MTTF). 3-7 décembre 2012, Port Elizabeth, South Africa.

Witherington B. E. & Martin R. E. (1996) "Understanding, assessing, and resolving light-pollution problems on sea turtle nesting beaches." Florida Marine Research Institute Technical Report TR-2: 73pp.

Witzell, N., & Banner, A. (1980). The Hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) in Western Samoa. Bulletin of Marine Science, 30 (3): 571-579.

ANNEXES

Annexe 1. Arrêté ministériel du 14 octobre 2005 (non applicable encore à Mayotte)

Annexe 2. Bilan des connaissances les les tortues marines par unité de gestion mondiale

Annexe 3. Dynamique spatiale par suivi Argos de tortues caouannes balisées à La Réunion

Annexe 4. Cartographie des habitats de l'île d'Europa

Annexe 5. Trajets de migration post-reproduction de tortues vertes (Chelonia mydas) balisées à Europa (a), aux Glorieuses (b) et à Tromelin (c)

Annexe 6. Localisation des zones d'alimentation de Chelonia mydas par rapport aux AMP balisées à Europa (a), aux Glorieuses (b) et à Tromelin (c)

Annexe 7. Actions en cours ou déjà réalisées dans le cadre des programmes d'études et de conservation des tortues marines et de leurs habitats à Mayotte

Annexe 8. Mémoire d'accord sur la conservation et la gestion des tortues marines et de leur habitat de l'Océan Indien et de l'Asie du Sud-Est

Annexe 9. Constitution du comité de pilotage du PNA SOOI (a), du comité de suivi Réunion et îles Eparses (b) et de Mayotte (c)

Annexe 1. Arrêté ministériel du 14 octobre 2005 (non applicable encore à Mayotte)

Arrêté fixant la liste des tortues marines protégées sur le territoire national et les modalités de leur protection

J.O du 06/12/2005

Le ministre de l'agriculture et de la pêche, le ministre de la culture et de la communication, la ministre de l'écologie et du développement durable et le ministre des petites et moyennes entreprises, du commerce, de l'artisanat et des professions libérales,

Vu la directive du Conseil 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;

Vu le règlement (CE) n° 338/97 du Conseil du 9 décembre 1996 relatif à la protection des espèces de faune et de flore sauvages par le contrôle de leur commerce ;

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 411-1 à L. 412-1 et R. 411-1 à R. 412-7 ;

Vu le décret n° 78-959 du 30 août 1978 modifié portant publication de la convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction ;

Vu l'arrêté du 30 juin 1998 fixant les modalités d'application de la convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction et des règlements (CE) n° 338/97 du Conseil européen et (CE) n° 939/97 de la Commission européenne ;

Vu l'avis du Conseil national de la protection de la nature en date du 27 octobre 2004,

Arrêtent :

Article 1

Le présent arrêté s'applique aux espèces de tortues marines suivantes :

- Tortue luth (*Dermochelys coriacea*) ;
- Tortue caouanne (*Caretta caretta*) ;
- Tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*) ;
- Tortue de Kemp (*Lepidochelys kempii*) ;
- Tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*) ;
- Tortue verte (*Chelonia mydas*).

Article 2

On entend par spécimen tout oeuf de tortue et toute tortue, vivants ou morts, ainsi que toute partie ou tout produit obtenu à partir de l'oeuf ou de la tortue.

Est réputé prélevé dans le milieu naturel tout spécimen dont le détenteur ne peut justifier qu'il est issu d'un élevage dont le cheptel a été constitué conformément à la réglementation en vigueur au moment de l'acquisition des animaux.

Article 3

I. - Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps :

- la destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier des tortues marines ;
- la destruction ou l'enlèvement des oeufs et des nids ;
- la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des tortues marines.

II. - Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens de tortues marines prélevés :

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France ou du département de la Guyane, après le 17 août 1991 ;
- dans le milieu naturel du département de la Guadeloupe, après le 19 novembre 1991 ;
- dans le milieu naturel du département de la Martinique, après le 26 mars 1993 ;
- dans le milieu naturel du reste du territoire national, après le 7 décembre 2000 ;
- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

Article 4

A condition qu'il n'existe pas une autre solution satisfaisante et que la mesure ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle, l'autorité administrative compétente peut délivrer, en application des articles L. 411-1 et L. 411-2 du code de l'environnement et selon la procédure définie par arrêté du ministre chargé de la protection de la nature, des autorisations exceptionnelles par dérogation aux interdictions fixées à l'article 3 pour les motifs ci-après :

- a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;
- b) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ;
- c) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins ainsi que pour l'élevage se rapportant à ces actions.

Ces autorisations ne dispensent pas de la délivrance des documents prévus par le règlement (CE) n° 338/97 susvisé pour le transport et l'utilisation de certains spécimens de tortues marines.

Article 5

Sont soumis à autorisation préalable en application de l'article L. 412-1 du code de l'environnement, sur tout le territoire national et en tout temps, la vente, l'achat, le prêt avec contrepartie, l'échange ou l'utilisation à des fins commerciales des spécimens de tortues marines relevant de l'annexe A du règlement (CE) n° 338/97 susvisé, autres que ceux prélevés :

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France ou du département de la Guyane, après le 17 août 1991 ;
- dans le milieu naturel du département de la Guadeloupe, après le 19 novembre 1991 ;
- dans le milieu naturel du département de la Martinique, après le 26 mars 1993 ;
- dans le milieu naturel du reste du territoire national, après le 7 décembre 2000 ;
- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

L'autorisation prend la forme des documents délivrés pour l'application du règlement (CE) n° 338/97 susvisé.

Elle est délivrée par le préfet du département du domicile de la personne physique ou morale demanderesse.

Pour les spécimens provenant d'un autre Etat membre de l'Union européenne, l'autorisation délivrée par l'autorité compétente de cet Etat membre vaut autorisation pour l'application du présent article.

Article 6

Par dérogation aux dispositions de l'article 5, ne sont pas soumis à autorisation, sur tout le territoire national, la vente, l'achat, le prêt avec contrepartie, l'échange ou l'utilisation à des fins commerciales des spécimens datant d'avant le 1er juin 1947, dès lors que leur état brut naturel a été largement modifié pour en faire des bijoux, objets décoratifs, artistiques ou utilitaires, ou des instruments de musique, qu'ils peuvent être utilisés sans être sculptés, ouvragés ou transformés davantage et que la facture ou l'attestation de cession mentionne leur ancienneté.

Article 7

Est soumis à autorisation préalable en application de l'article L. 412-1 du code de l'environnement, en tout temps et sur tout le territoire national, le transport des spécimens vivants de tortues marines autres que ceux prélevés :

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France ou du département de la Guyane, après le 17 août 1991 ;
- dans le milieu naturel du département de la Guadeloupe, après le 19 novembre 1991 ;
- dans le milieu naturel du département de la Martinique, après le 26 mars 1993 ;
- dans le milieu naturel du reste du territoire national, après le 7 décembre 2000 ;
- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

L'autorisation prend la forme des documents délivrés pour l'application du règlement (CE) n° 338/97 susvisé.

Elle est délivrée par le préfet du département de provenance du spécimen.

Pour les spécimens provenant d'un autre Etat membre de l'Union européenne, l'autorisation délivrée par l'autorité compétente de cet Etat membre vaut autorisation pour l'application du présent article.

Article 8

Sont soumises à autorisation du préfet du département du siège social de l'entreprise, en France métropolitaine et dans le département de la Réunion, la détention et l'utilisation, par les fabricants ou les restaurateurs d'objets qui en sont composés, des spécimens :

- de l'espèce *Eretmochelys imbricata* issus des stocks d'écaille déclarés au ministère de l'environnement avant le 1er octobre 1993 ;
- de l'espèce *Chelonia mydas* issus des stocks d'écaille déclarés au préfet du département du lieu de détention avant le 31 décembre 2001 ;
- des espèces *Eretmochelys imbricata* et *Chelonia mydas* acquis conformément aux dispositions du règlement (CE) n° 338/97 du Conseil du 9 décembre 1996 susvisé.

Article 9

L'autorisation prévue à l'article 8 est individuelle et incessible. Elle est valable cinq ans et peut être renouvelée à la demande du bénéficiaire. Elle est subordonnée à la tenue à jour par le titulaire d'un registre d'entrées et sorties des spécimens. Elle peut être retirée à tout moment conformément aux dispositions de l'article R. 412-3 du code de l'environnement.

L'autorisation prévue à l'article 8 permet :

- la cession et l'acquisition de stocks d'écaille ou de produits semi-finis entre professionnels titulaires d'une autorisation, sous couvert d'une facture comportant les références de l'autorisation du cédant ;
- la vente sur le territoire national d'objets finis fabriqués en France à l'aide des stocks d'écaille mentionnés à l'article 8, dès lors que ces objets sont estampillés du poinçon ou de la marque propre au bénéficiaire de l'autorisation, sous couvert d'une facture comportant les références de l'autorisation du cédant ;
- le commerce de prestations de restauration d'objets à l'aide des stocks d'écaille mentionnés à l'article 8, sous couvert d'une facture comportant les références de l'autorisation du restaurateur.

Le dossier de demande de l'autorisation prévue à l'article 8 comporte :

- le nom du demandeur et son adresse ;
- ses références professionnelles ;
- le nom et les coordonnées de son entreprise ;
- une description de la nature de ses activités ;
- un engagement écrit de se soumettre au contrôle des agents de l'administration désignés à l'article L. 415-1 du code de l'environnement ;
- une description précise de la marque ou du poinçon spécifique apposé sur les objets fabriqués.

Article 10

Les dispositions du présent arrêté ne dispensent pas des autorisations requises pour le franchissement des frontières à destination ou en provenance d'un Etat ou d'un territoire non membre de l'Union européenne, notamment en ce qui concerne l'article 7.

Article 11

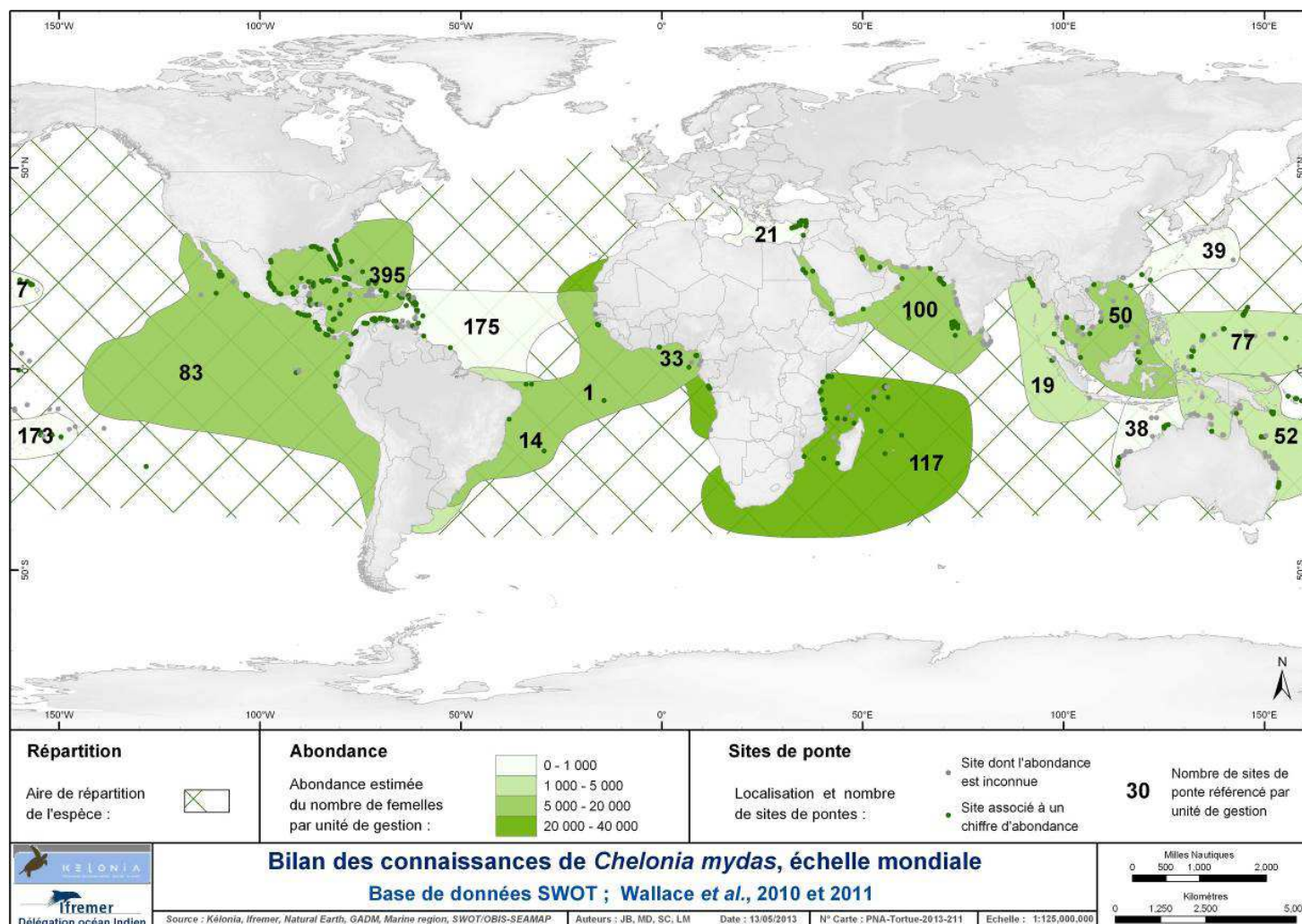
Les arrêtés du 17 juillet 1991 fixant la liste des tortues marines protégées dans le département de la Guyane, du 2 octobre 1991 fixant la liste des tortues marines protégées dans le département de la Guadeloupe, du 16 mars 1993 fixant la liste des tortues marines protégées dans le département de la Martinique et du 9 novembre 2000 fixant la liste des tortues marines protégées sur le territoire national sont abrogés.

Article 12

Le directeur des pêches maritimes et de l'aquaculture, la directrice des musées de France, le directeur de la nature et des paysages et le directeur du commerce, de l'artisanat, des services et des professions libérales sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 14 octobre 2005.
La ministre de l'écologie et du développement durable,
Pour la ministre et par délégation :
Le directeur de la nature et des paysages,
J.-M. Michel
Le ministre de l'agriculture et de la pêche,
Pour le ministre et par délégation :
Le directeur des pêches maritimes et de l'aquaculture,
D. Cazé
Le ministre de la culture et de la communication,
Pour le ministre et par délégation :
La directrice des musées de France,
F. Mariani-Ducray
Le ministre des petites et moyennes entreprises,
du commerce, de l'artisanat
et des professions libérales,
Pour le ministre et par délégation :
Le directeur du commerce, de l'artisanat,
des services et des professions libérales,
J.-C. Martin

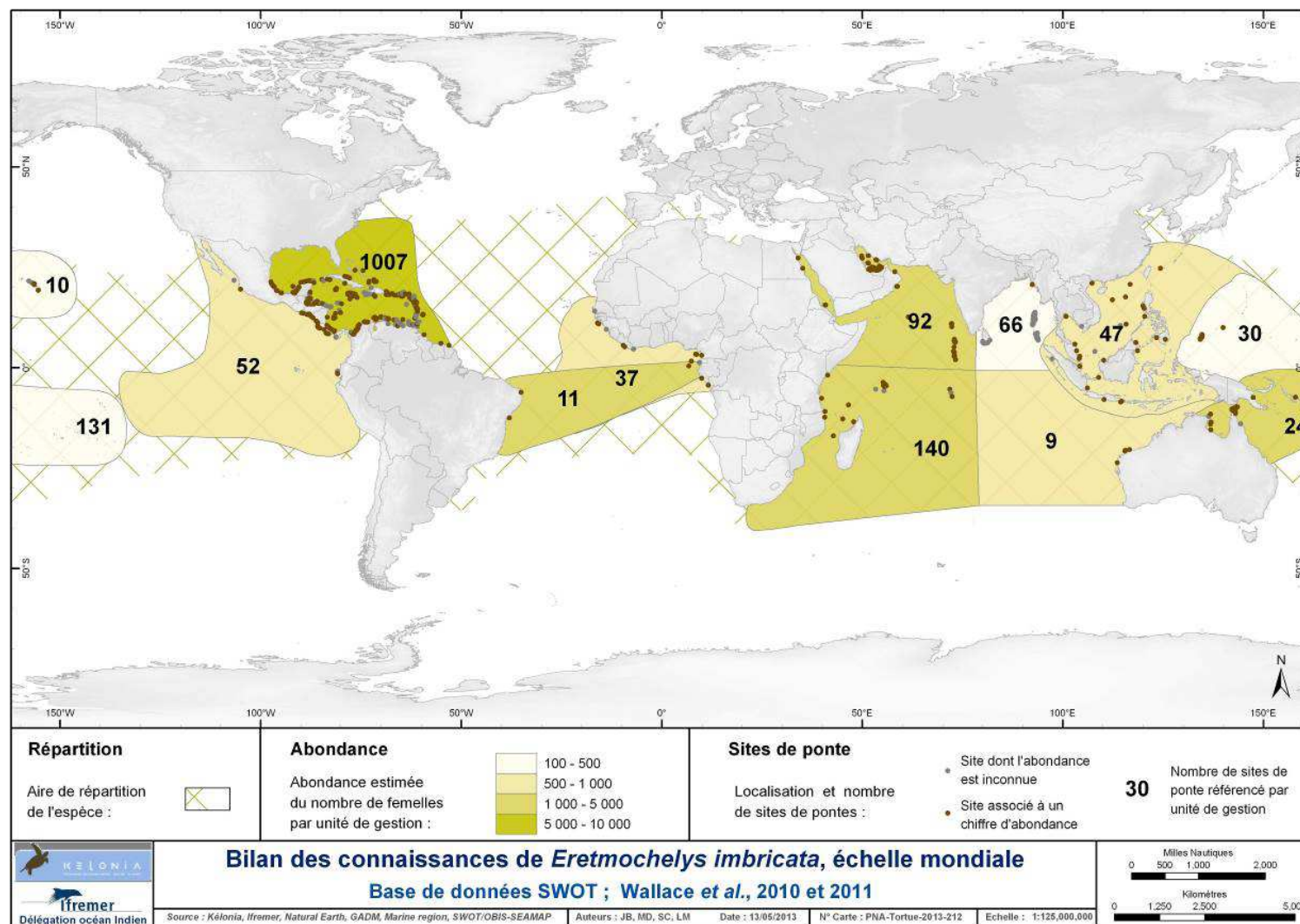
Annexe 2. Bilan des connaissances les les tortues marines par unité de gestion mondiale



Bilan des connaissances sur *Chelonia mydas*, la tortue verte au niveau mondial (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)

Plan national d'actions en faveur des tortues marines des territoires français de l'Océan Indien

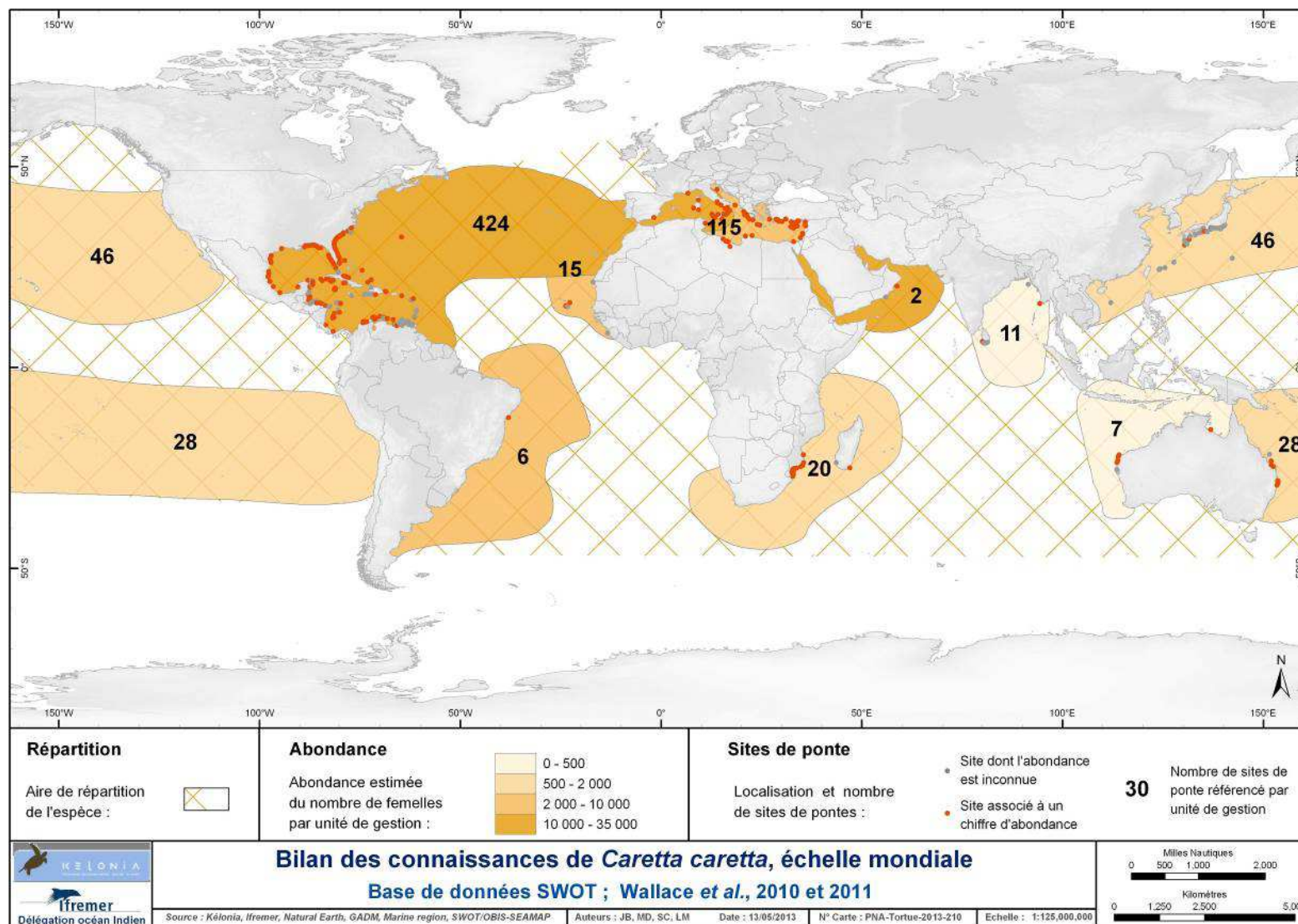
PARTIE COMMUNE - Version 9, Août 2014



Bilan des connaissances sur *Eretmochelys imbricata*, la tortue imbriquée au niveau mondial (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)

Plan national d'actions en faveur des tortues marines des territoires français de l'Océan Indien

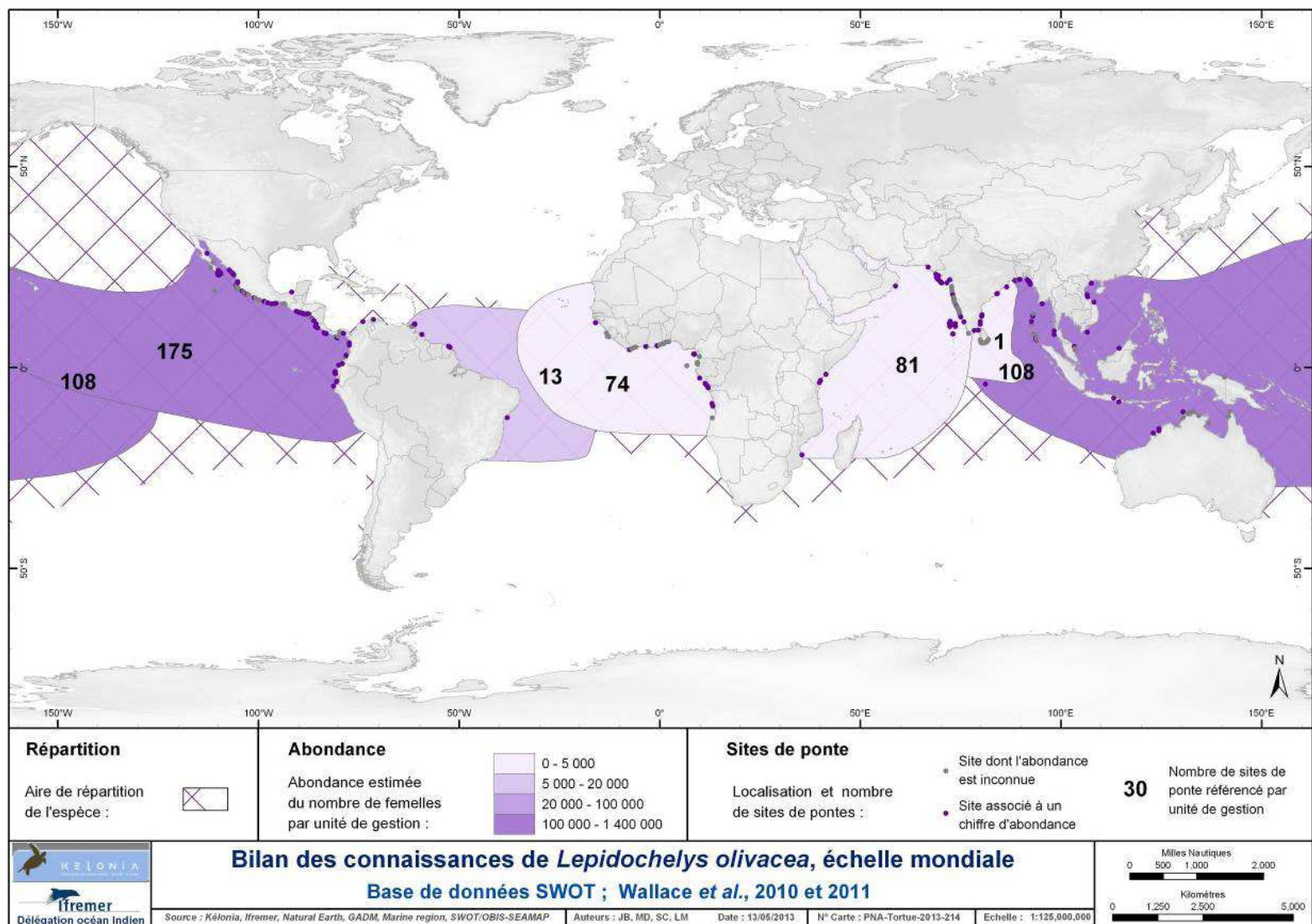
PARTIE COMMUNE - Version 9, Août 2014



Bilan des connaissances sur *Caretta caretta*, la tortue caouanne au niveau mondial (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)

Plan national d'actions en faveur des tortues marines des territoires français de l'Océan Indien

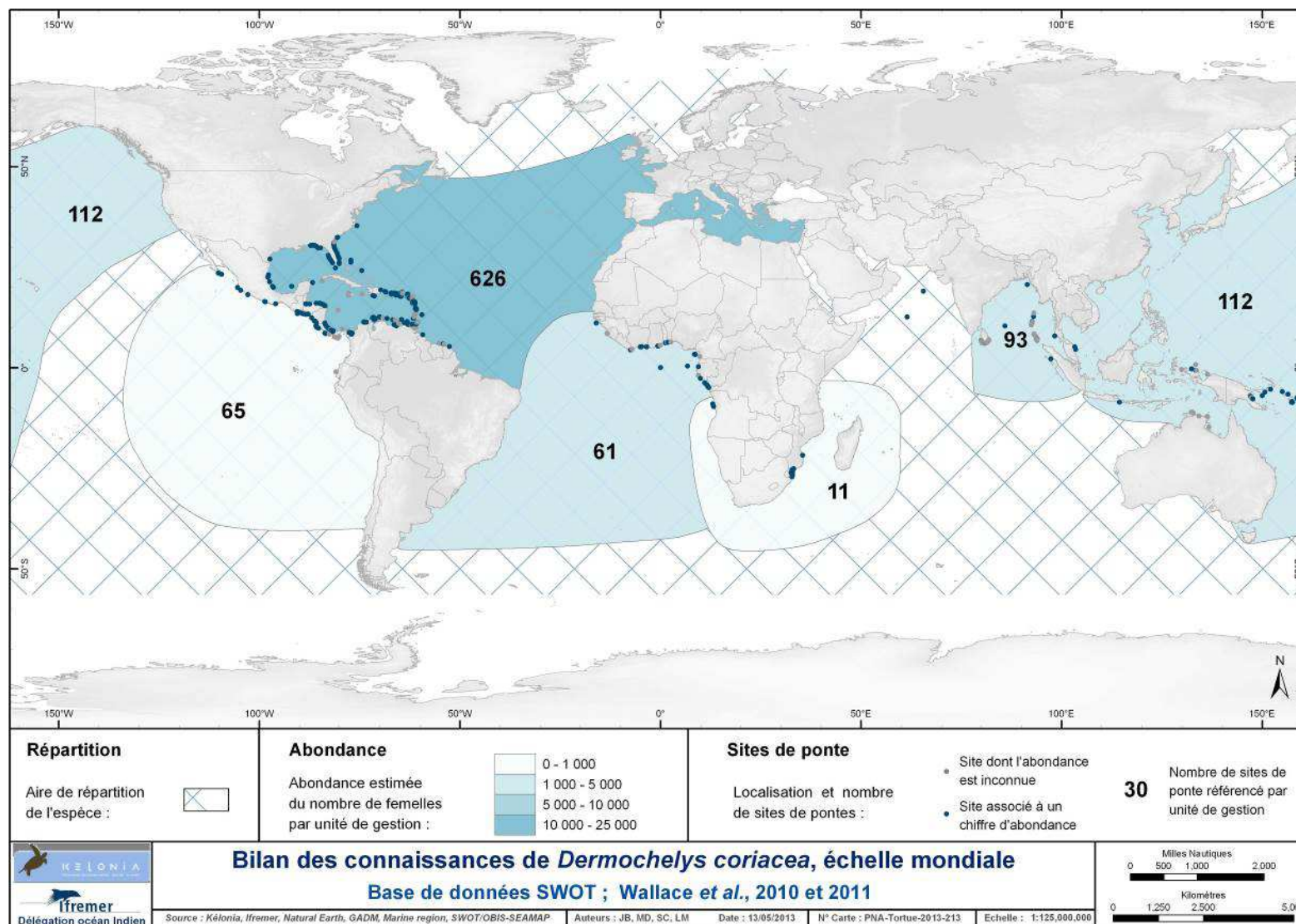
PARTIE COMMUNE - Version 9, Août 2014



Bilan des connaissances sur *Lepidochelys olivacea*, la tortue olivâtre au niveau mondial (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)

Plan national d'actions en faveur des tortues marines des territoires français de l'Océan Indien

PARTIE COMMUNE - Version 9, Août 2014

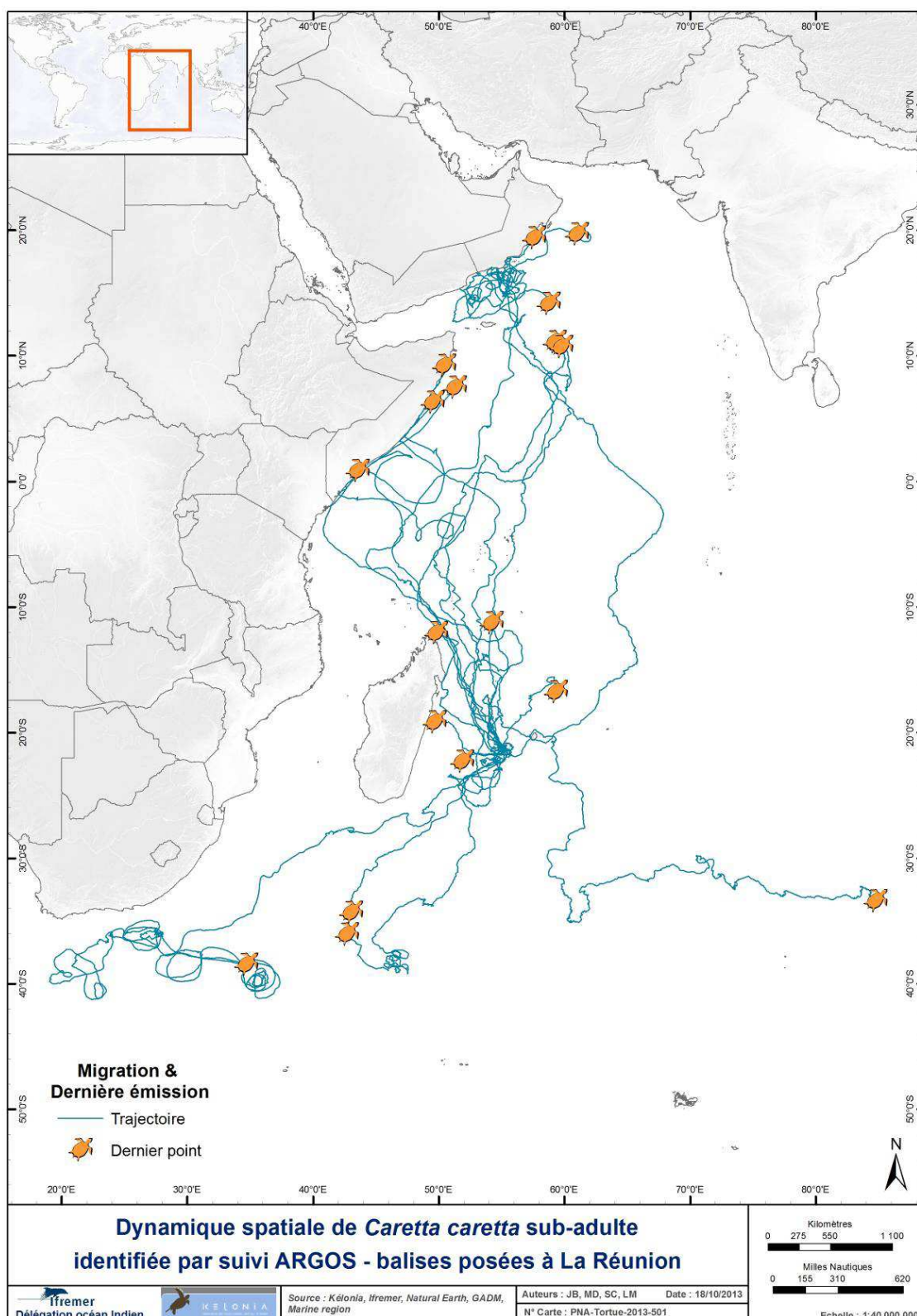


Bilan des connaissances sur *Dermochelys coriacea*, la tortue luth au niveau mondial (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region, SWOT/OBIS-SEAMAP)

Plan national d'actions en faveur des tortues marines des territoires français de l'Océan Indien

PARTIE COMMUNE - Version 9, Août 2014

Annexe 3. Dynamique spatiale par suivi Argos de tortues caouannes balisées à La Réunion



*Dynamique spatiale de *Caretta caretta* sub-adulte identifiée par suivi Argos (balisées à La Réunion) (Kélonia, Ifremer, Natural Earth, GADM, Marine region)*

Annexe 4 : Cartographie des habitats de l'île d'Europa

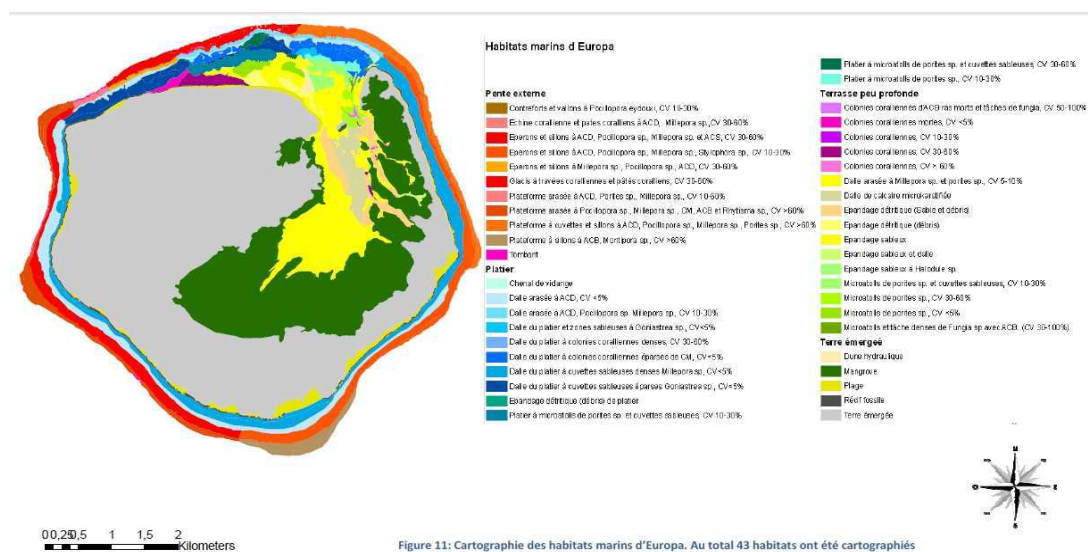
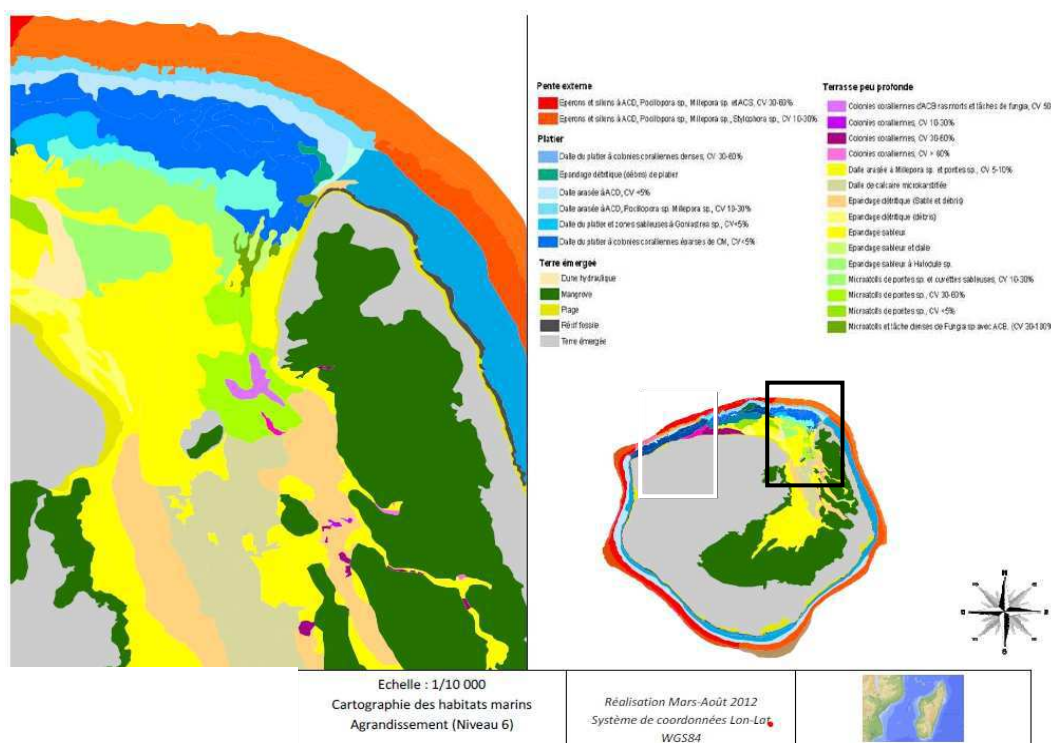


Figure 11: Cartographie des habitats marins d'Europe. Au total 43 habitats ont été cartographiés

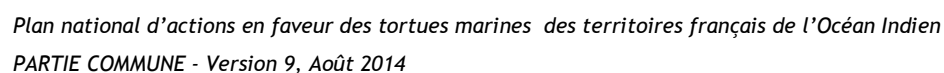
Echelle : 1/38 000 Europa Cartographie des habitats marins (Niveau 6)	Réalisation Mars-Août 2012 Système de coordonnées Lon-Lat. WGS84	
--	---	---

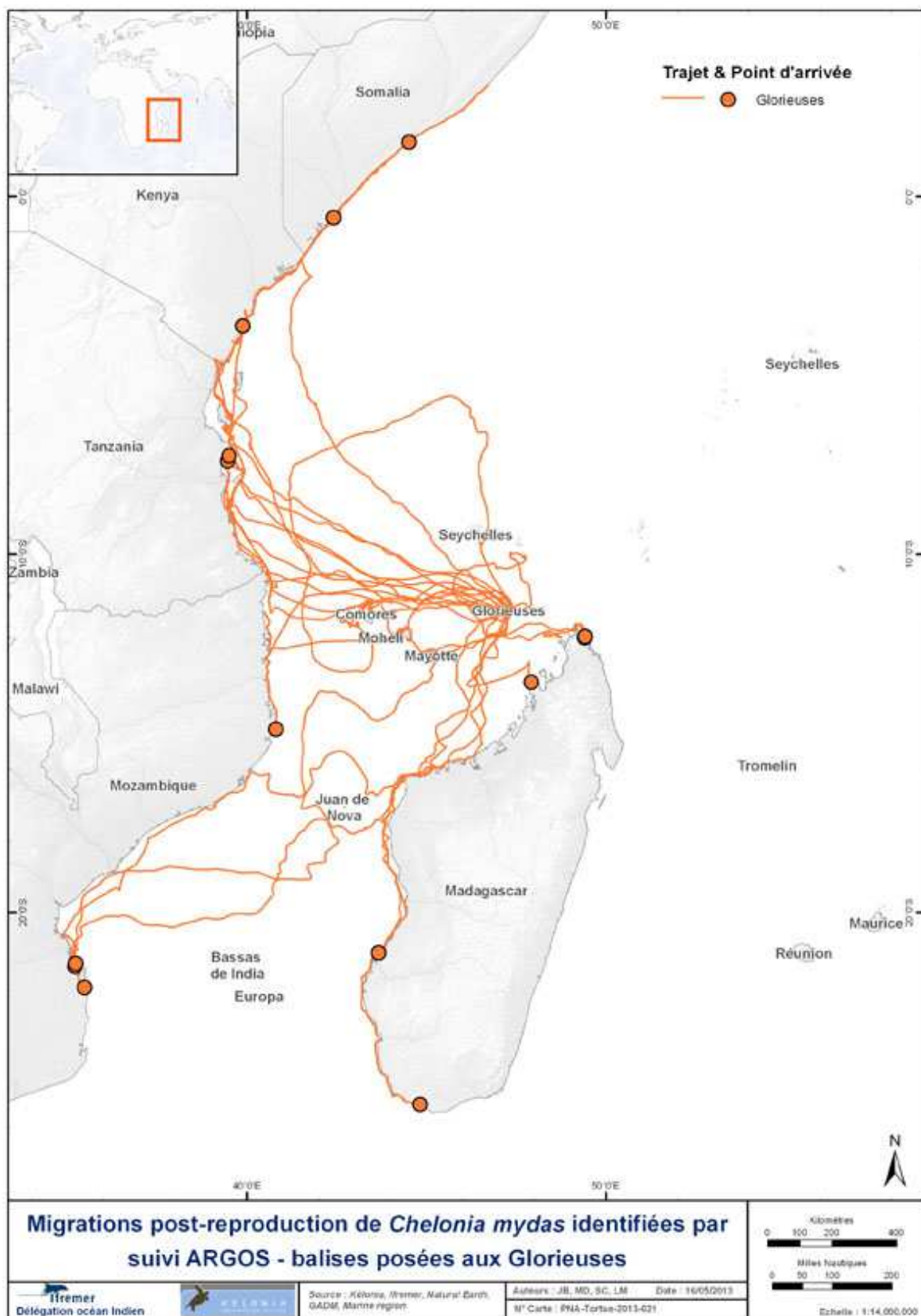
- a) Cartographie des habitats marins d'Europa (N=43) (Grellier et al, 2012 - données Pareto Ecoconsult, Taaf, IRD, MNHN, Ifreco, Ifremer, Kélonia)



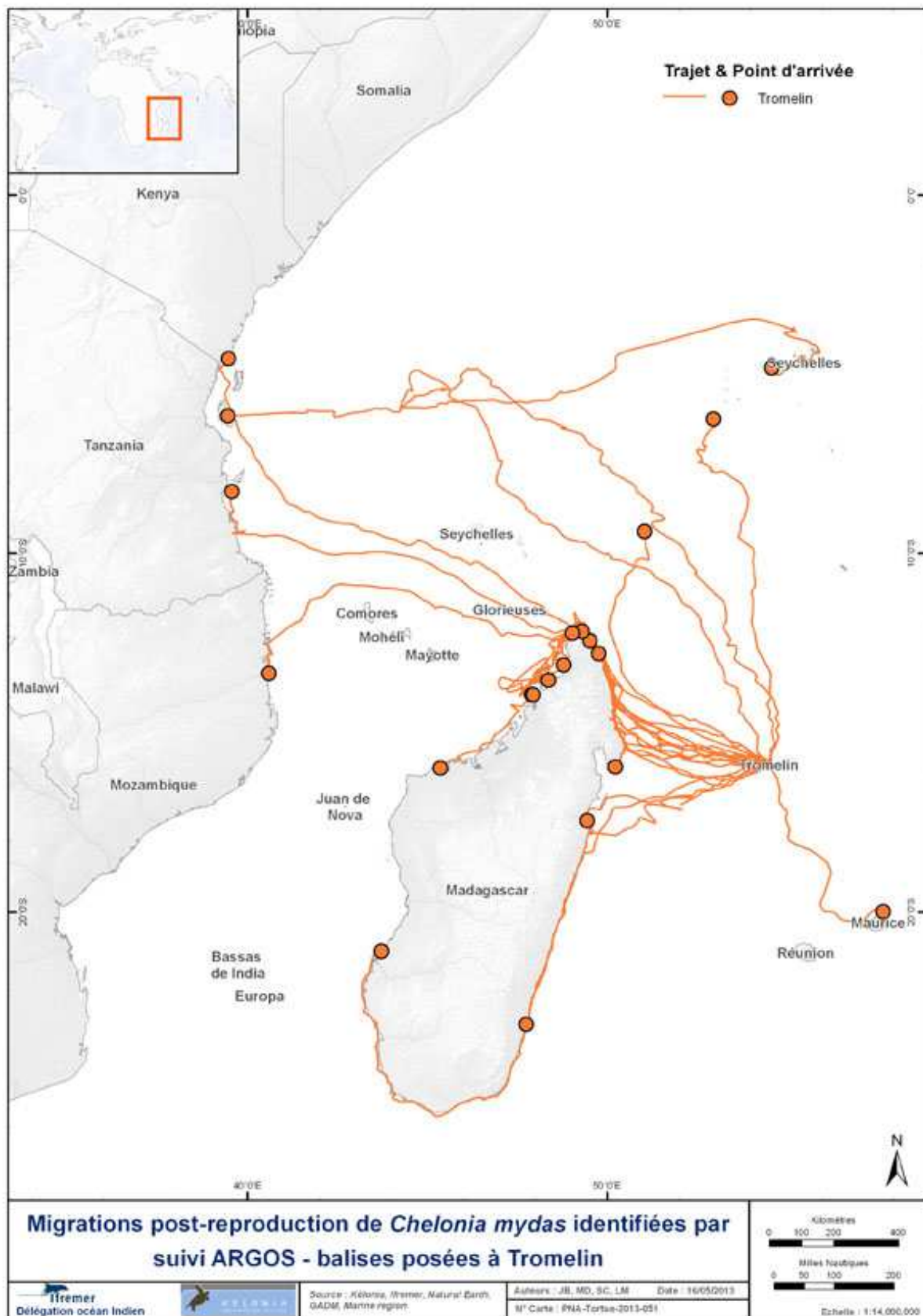
- b) Cartographie des habitats marins d'Europa : zoom sur la mangrove (Grellier et al, 2012 - données Pareto Ecoconsult, Taaf, IRD, MNHN, Ifreco, Ifremer, Kélonia)

a) Migrations post-reproduction de *Chelonia mydas* identifiées par suivi ARGOS (balises posées à Europa)
(Ifremer, Kélonia, Natural Earth, GADM, Marine region)



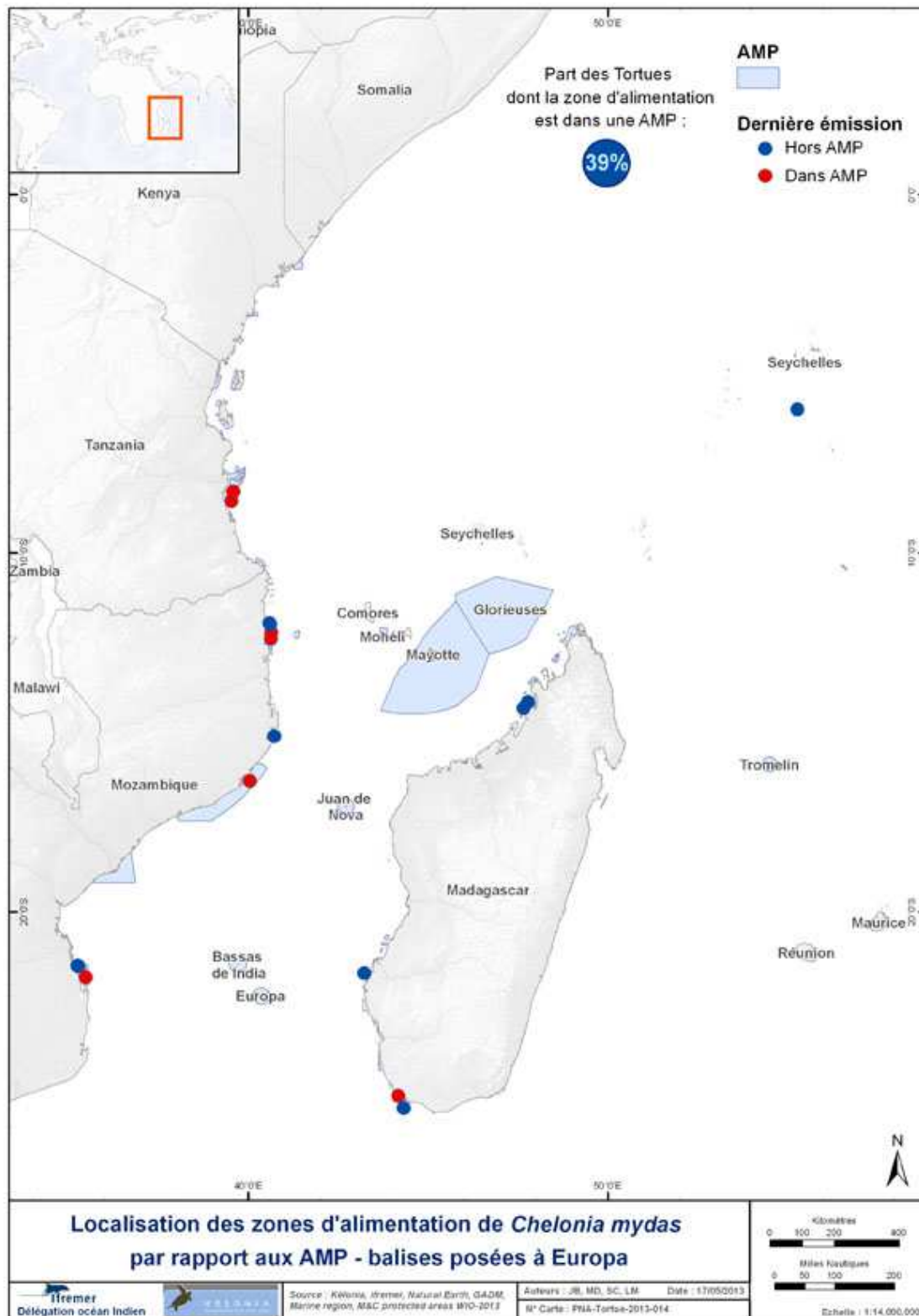


b) Migrations post-reproduction de *Chelonia mydas* identifiées par suivi ARGOS (balises posées aux Glorieuses) (Ifremer, Kélonia, Natural Earth, GADM, Marine region)



c) Migrations post-reproduction de *Chelonia mydas* identifiées par suivi ARGOS (balises posées à Tromelin) (Ifremer, Kélonia, Natural Earth, GADM, Marine region)

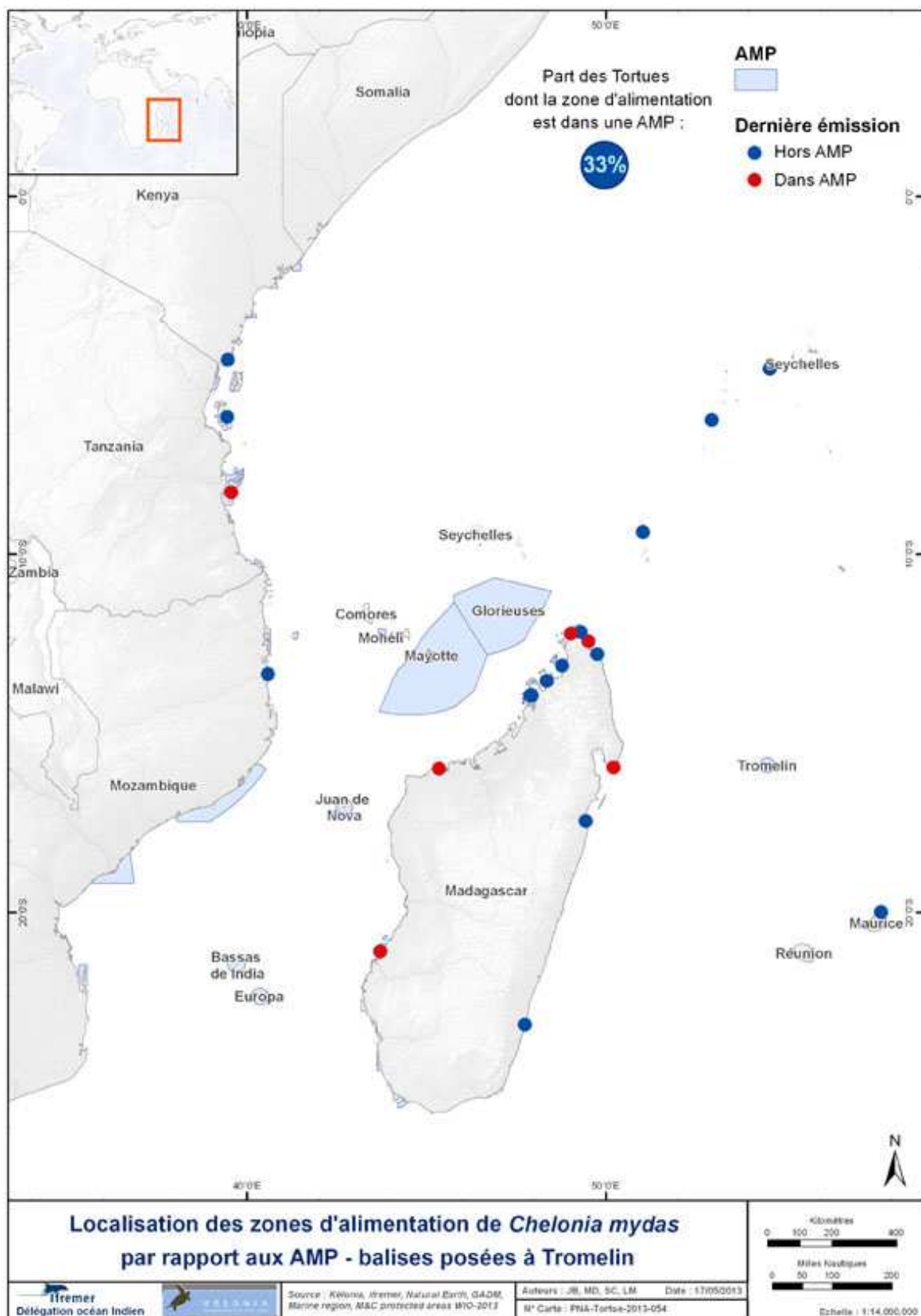
Annexe 6. Localisation des zones d'alimentation de *Chelonia mydas* par rapport aux AMP balisées à Europa (a), aux Glorieuses (b) et à Tromelin (c)



a) Localisation des zones d'alimentation de *Chelonia mydas* par rapport aux AMP (balises posées à Europa) (Ifremer, Kélonia, Natural Earth, GADM, Marine region, M&C protected areas WIO-2013)



b) Localisation des zones d'alimentation de *Chelonia mydas* par rapport aux AMP (balises posées aux Glorieuses) (Ifremer, Kélonia, Natural Earth, GADM, Marine region, M&C protected areas WIO-2013)



c) Localisation des zones d'alimentation de *Chelonia mydas* par rapport aux AMP (balises posées à Tromelin) (Ifremer, Kélonia, Natural Earth, GADM, Marine region, M&C protected areas WIO-2013)

Annexe 7. Actions en cours ou déjà réalisées dans le cadre des programmes d'études et de conservation des tortues marines et de leurs habitats à Mayotte

Actions	Evaluation
Evaluer et réduire les causes directes et indirectes de la mortalité des tortues marines	
<u>Evaluer le braconnage de tortues marines</u>	
Recensement opportuniste de cas de braconnage sur l'ensemble des plages depuis 1997	à poursuivre et développer
Inspections régulières de 1/4 des plages de pontes depuis 2006	à poursuivre
Enquête auprès des pêcheurs en 2007	à renouveler
Collecte de l'ensemble des ossements sur les plages en 2013	à renouveler
<u>Lutter contre le braconnage de tortues marines</u>	
Surveillance quotidienne des deux principaux sites de ponte depuis 1998	nécessite une amélioration de l'encadrement
Surveillances ponctuelles de plages de ponte par des agents assermentés	effort insuffisant (~6 missions/an)
Surveillance quotidienne d'un site (hôtelier) majeur de ponte depuis 2003	à poursuivre
Actions (associatives) de dissuasion ponctuelles sur les plages	
Médiatisation de constats de braconnage et diffusion ponctuelles de spots tv et radio de sensibilisation	à renouveler et pérenniser
Campagnes ponctuelles de sensibilisation du public dans les villages	à renouveler et pérenniser
Campagnes ponctuelles de sensibilisation des scolaires	à renouveler et pérenniser
Interdiction de l'accès nocturne à un site majeur de ponte	non-respectée
<u>Evaluer les captures par pêches accidentelles</u>	
Enquête auprès des pêcheurs en 2007	à renouveler
Etude sur l'utilisation du filet	à compléter et renouveler
<u>Réduire les captures par pêches accidentelles</u>	
Réglementation de la pêche au filet depuis 1997 et renforcement depuis 2004	à réviser, non-respectée
Organisation d'un workshop régional sur la problématique des captures accidentelles en 2006	à renouveler (dans la région)
Expérimentation d'une technique alternative de pêche au filet depuis 2012	à poursuivre
<u>Lutter contre les chiens errants</u>	
Campagnes ponctuelles de capture et de stérilisation	à renouveler et pérenniser
<u>Gestion des animaux blessés ou en détresse</u>	
Création et animation d'un réseau échouage depuis 2010 (REMMAT)	à poursuivre et développer
Réflexion sur la faisabilité de création d'un centre de soin	à poursuivre
Evaluer et réduire la perturbation intentionnelle des tortues marines	
<u>Evaluer la perturbation intentionnelle des tortues marines</u>	
Recensement du public sur des sites majeurs de ponte et d'alimentation	à poursuivre

Actions	Evaluation
Etudes préliminaires d'évaluation de la perturbation intentionnelle des tortues marines	à poursuivre
<u>Limiter la perturbation intentionnelle des tortues marines</u>	
Edition et distribution des consignes d'approche des tortues marines	à poursuivre et étendre
Aménagement des aires de camping en arrière-plage des principaux sites de ponte et gestion des campeurs et visiteurs	à améliorer
Réflexion sur la réglementation relative à l'accès et à la fréquentation des sites de ponte	à poursuivre
Tentative de réglementation de la pratique du kite-surf sur un site majeur d'alimentation	à poursuivre
Réflexion sur l'organisation de formations d'éco-guide agréés	à poursuivre
Encadrement de l'observation de la ponte sur des sites majeurs de ponte	à améliorer
Protection des nids face aux perturbations liées aux activités balnéaires, sur un site de ponte hautement fréquenté par le public	à poursuivre
Evaluer et lutter contre l'altération des habitats de tortues marines	
<u>Evaluer l'altération des habitats</u>	
Etude des herbiers marins	à poursuivre et développer
Etude du profil des plages	à poursuivre
<u>Lutter contre l'altération des habitats</u>	
Acquisition des principaux sites de ponte par le Conservatoire du Littoral (gestion départementale depuis 2006)	gestion à améliorer
Campagnes ponctuelles de nettoyage de plages	à renouveler
Mise en place d'un chenal "piéton" pour baigneurs sur un site majeur d'alimentation (herbier) : à marée basse, depuis 2008	à officialiser et entretenir
Campagnes ponctuelles d'élimination des espèces végétales envahissantes	à poursuivre
Projet de restauration végétale du haut de plage de sites majeurs de ponte en 2012-2013	à poursuivre
Réduction des nuisances lumineuses de structures hôtelières situées en arrière-plage de ponte	à poursuivre
Mise en place de mouillages aux abords des récifs	à associer à une réglementation d'usage
Renforcer la compréhension de l'écologie des populations de tortues marines	
Etude : écologie de la reproduction	à poursuivre et à développer pour <i>E. imbricata</i>
Etude : écologie alimentaire	à poursuivre et à développer aux autres espèces
Etude : conditions d'incubation	à poursuivre et à développer aux autres espèces
Etude : migration post-reproduction	à poursuivre et à développer aux autres espèces
Etude : orientation spatiale	à poursuivre et à développer aux autres espèces
Eude : structure génétique des populations	à poursuivre et à développer aux autres espèces
Valorisation scientifique, diffusion et vulgarisation des résultats d'étude	à poursuivre
Application et valorisation des programmes d'étude dans le cadre de la préservation de patrimoines naturels exceptionnels	à poursuivre

Actions	Evaluation
Former et sensibiliser le public	
Organisation de journées événementielles thématiques (Journée de la tortue, concours dessins...)	à renouveler
Création et distribution de malettes pédagogiques de 1997 à 2001	à renouveler
Distribution de dépliants, diffusion de spots tv-radio et campagnes d'affichages	à renouveler
Enquêtes publiques d'opinions ponctuelles	à poursuivre
Conférences publiques	à renouveler
Intervention auprès des populations villageoises, des scolaires, et du public visiteur des habitats de tortues marines	à poursuivre
Développement d'une plateforme d'observation des tortues marines de la Vasière des Badamiers (structure associative)	à soutenir
Coopération régionale	
Intégration partielle de la base de données régionale TORSOOI	à poursuivre

Annexe 8. Mémorandum d'accord sur la conservation et la gestion des tortues marines et de leur habitat de l'Océan Indien et de l'Asie du Sud-Est

LES ETATS SIGNATAIRES

Conscients que les populations des six espèces de tortues marines de la Région sont inscrites comme vulnérables, menacées d'extinction ou gravement menacées d'extinction sur la Liste Rouge des espèces menacées de l'UICN - Union mondiale pour la nature;

Notant que les tortues marines bénéficient d'une priorité pour les mesures de conservation par leur inscription dans les textes ou les annexes respectifs de la Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS), de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES), de la Convention africaine pour la conservation de la nature et des ressources naturelles, et de la Convention pour la protection, la gestion et la mise en valeur du milieu marin et des zones côtières de la région de l'Afrique orientale et des protocoles y relatifs;

Reconnaissant que la conservation des tortues marines et de leurs habitats est spécifiquement traitée dans le Mémorandum d'Accord sur la conservation et la protection des tortues marines des pays de l'ASEAN et dans le Mémorandum d'Accord sur la *Turtle Islands Heritage Protected Area* (TIHPA);

Reconnaissant que d'autres instruments internationaux, notamment la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (UNCLOS), le Code de conduite de la FAO pour une pêche responsable, la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL) et la Convention sur la diversité biologique (CDB), s'intéressent à la conservation des tortues marines et de leurs habitats;

Conscients que les organisations régionales existantes, notamment l'Association des nations de l'Asie du Sud-Est (ASEAN), l'Organisation régionale pour la conservation de l'environnement de la mer Rouge et du Golfe d'Aden (PERSGA) et l'Organisation régionale pour la protection de l'environnement marin (ROPME), mettent en oeuvre des programmes ayant trait à la conservation des tortues marines et de leurs habitats;

Reconnaissant que les tortues marines migrent et se dispersent sur de grandes distances et qu'en conséquence leur survie dépend de leur conservation dans une vaste zone et dans une grande variété d'habitats marins et côtiers;

Reconnaissant que les activités humaines susceptibles de menacer directement ou indirectement les populations de tortues marines comportent notamment la récolte des oeufs et des tortues, des opérations inappropriées d'éclosion, la destruction ou la modification d'habitats, le développement côtier, la pollution, les activités de pêche, la mariculture et le tourisme;

Reconnaissant l'importance d'intégrer les actions de conservation des tortues marines et de leurs habitats avec les activités relatives au développement socio-économique des Etats signataires, y compris le développement côtier et les activités maritimes;

Conscients de leur responsabilité partagée en matière de conservation et de gestion des populations de tortues marines et de leurs habitats;

Reconnaissant l'importance de la participation de tous les Etats de la Région, des organisations intergouvernementales et non-gouvernementales concernées ainsi que du secteur privé, à des activités coopératives de conservation et de gestion des tortues marines et de leurs habitats;

Notant qu'il serait souhaitable de faire participer d'autres Etats dont les ressortissants ou les navires se livrent à des activités susceptibles d'avoir une incidence sur les tortues marines de la Région, ainsi que les Etats susceptibles de contribuer par leurs ressources ou leur expérience à promouvoir l'application du présent Mémorandum d'Accord;

Reconnaissant que des mesures concertées et coordonnées doivent être prises immédiatement à l'encontre des menaces pesant sur les populations de tortues marines et leurs habitats;

Désirant établir, par le présent Mémorandum d'Accord, des mesures coopératives pour la protection, la conservation et la gestion des tortues marines et de leurs habitats dans toute la Région;

SONT CONVENUS d'appliquer individuellement et collectivement les mesures figurant dans le présent Mémorandum d'Accord pour améliorer l'état de conservation des tortues marines et de leurs habitats.

DEFINITIONS

1. "Tortues marines" désigne toutes les espèces énumérées ci-dessous :

Nom vulgaire Espèce

Tortue caouanne *Caretta caretta*

Tortue olivâtre *Lepidochelys olivacea*

Tortue verte *Chelonia mydas*

Tortue imbriquée *Eretmochelys imbricata*

Tortue luth *Dermochelys coriacea*

Tortue à dossière plate *Natator depressus*

2. "Habitats" désigne tous les environnements aquatiques et terrestres qu'utilisent les tortues marines à tous les stades de leur cycle de vie.

3. "Région" désigne toutes les eaux et tous les Etats côtiers de l'océan Indien, du Sud-Est asiatique et des mers adjacentes s'étendant à l'est, jusqu'au détroit de Torres.

4. "Etat de conservation des tortues marines" désigne la somme des influences agissant sur une espèce de tortues marines susceptibles d'affecter sa répartition et ses effectifs à long terme.

5. "L'état de conservation" sera considéré comme "favorable" lorsque :

a) les données relatives à la dynamique des populations de l'espèce de tortues marines en question indiquent que cette espèce continue et continuera à long terme à constituer un élément viable des écosystèmes auxquels elle appartient;

b) l'étendue de l'aire de répartition de cette espèce de tortues marines ne diminue ni ne risque de diminuer à long terme;

c) il existe, et il continuera d'exister dans un avenir prévisible, un habitat suffisant pour que la population de cette espèce de tortues marines se maintienne à long terme; et

d) la répartition et les effectifs de la population de cette espèce de tortues marines sont proches de leur étendue et de leurs niveaux historiques dans la mesure où il existe des écosystèmes susceptibles de convenir à ladite espèce et sous réserve de la mise en œuvre d'une gestion prudente de la faune sauvage.

OBJECTIF

L'objectif du présent Mémoire d'Accord est de protéger, conserver et reconstituer les populations de tortues marines et leurs habitats, en se basant sur les données scientifiques les plus fiables, en tenant compte de l'environnement et des caractères socio-économiques et culturels des Etats signataires.

MESURES

Pour atteindre l'objectif du Mémoire d'Accord, dans un esprit de compréhension et de coopération mutuels, les Etats signataires:

1. Coopéreront étroitement afin de réaliser et de maintenir un état de conservation favorable des tortues marines et des habitats dont elles dépendent.

2. Appliqueront, sous réserve de la disponibilité des ressources nécessaires, les dispositions du Plan de conservation et de gestion qui sera annexé au présent Mémoire d'Accord. Le Plan de conservation et de gestion portera sur la protection de l'habitat des tortues marines, sur la gestion du prélèvement et du commerce direct, sur la réduction des menaces, y compris les prises accidentelles des activités de pêche, sur la recherche et l'éducation, sur l'échange d'informations et la création de capacités.

3. Etudieront, formuleront, réviseront et harmoniseront, si besoin est, la législation nationale relative à la conservation des tortues marines et de leurs habitats et mettront tout en œuvre pour appliquer efficacement cette législation.

4. Envisageront de ratifier les instruments internationaux s'appliquant le mieux à la conservation des tortues marines et de leurs habitats, ou d'adhérer à ces instruments, afin de renforcer la protection juridique de ces espèces dans la Région.

5. Etabliront un Secrétariat qui aidera à la communication, stimulera l'élaboration de rapports et facilitera les activités des Etats signataires, des institutions sous-régionales et des autres Etats et organisations intéressés. Le Secrétariat transmettra à tous les Etats signataires et à chacune des institutions sous-régionales créées en application des paragraphes 5 et 6 des Principes de Base tous les rapports nationaux qu'il recevra, préparera un aperçu périodique des progrès accomplis dans l'application du Plan de conservation et de gestion et remplira les autres fonctions qui pourront lui être assignées par les Etats signataires. Le Secrétariat sera installé dans les locaux d'une

organisation nationale, régionale ou internationale appropriée, comme convenu par consensus des Etats signataires à leur première réunion, après examen de toutes les offres reçues.

6. Etabliront un Comité consultatif destiné à fournir des conseils scientifiques, techniques et juridiques aux Etats signataires, individuellement et collectivement, sur la conservation et la gestion des tortues marines et de leurs habitats dans la Région. Les Etats signataires pourront nommer comme membres du Comité des personnes ayant une expérience dans les domaines suivants : biologie des tortues marines, gestion des ressources marines, développement côtier, socio-économie, droit, technologie de la pêche et autres disciplines pertinentes. L'importance numérique, la composition et les conditions de nomination du Comité consultatif seront déterminées par les Etats signataires à leur première réunion.

7. Désigneront une autorité nationale compétente pour remplir les fonctions de correspondant afin d'assurer la communication entre les Etats signataires et les activités au titre du présent Mémorandum d'Accord, et communiqueront au Secrétariat les coordonnées détaillées de cette autorité (et tout changement s'y rapportant).

8. Fourniront au Secrétariat un rapport régulier sur leur application du présent Mémorandum d'Accord, dont la périodicité sera déterminée à la première réunion des Etats signataires.

9. Etudieront, à leur première réunion, l'importance des ressources financières nécessaires et la possibilité de les obtenir, y compris la création d'un fonds spécial de manière à :

a) faire face aux dépenses nécessaires au fonctionnement du Secrétariat, du Comité consultatif et aux activités effectuées au titre du présent Mémorandum d'Accord; et

b) aider les Etats signataires à faire face à leurs responsabilités au titre du présent Mémorandum d'Accord.

PRINCIPES DE BASE

1. Le présent Mémorandum d'Accord sera considéré comme un accord au titre du paragraphe 4 de l'Article IV de la CMS. Il entrera en vigueur le premier jour du troisième mois suivant sa signature par le second Etat. Il restera ouvert à la signature indéfiniment pour les Etats suivants et entrera en vigueur pour ces Etats le premier jour du troisième mois après leur signature.

2. Chaque Etat signataire appliquera, dans les limites de sa juridiction, le Mémorandum d'Accord en ce qui concerne :

a) son territoire terrestre de la Région;

b) les zones marines de la Région sous sa juridiction nationale; et

c) les navires navigant dans la Région sous son pavillon.

3. L'application du présent Mémorandum d'Accord ainsi que du Plan de conservation et de gestion seront évalués lors de réunions régulières auxquelles participeront des représentants de chacun des Etats signataires et des personnes ou des organisations techniquement qualifiées dans la conservation des tortues marines ou s'y intéressant. Ces réunions seront convoquées par le Secrétariat et seront organisées en collaboration avec un des Etats signataires qui en assurera l'accueil. Ces réunions seront tenues annuellement tout au moins au début. La périodicité de ces réunions pourra être revue et révisée par consensus des Etats signataires à l'une quelconque de leurs réunions régulières.

4. Le présent Mémorandum d'Accord ainsi que le Plan de conservation et de gestion pourront être amendés par consensus des Etats signataires. Le cas échéant, les Etats signataires envisageront d'amender le présent Mémorandum d'Accord pour le rendre juridiquement contraignant.

5. Des Etats signataires pourront établir, par consentement mutuel, des plans de gestion bilatéraux, sous-régionaux ou régionaux compatibles avec le présent Mémorandum d'Accord.

6. Les mesures prises au titre du présent Mémorandum d'Accord seront coordonnées avec les Etats signataires et avec les institutions sous-régionales de la Région.

7. Le texte original du présent Mémorandum d'Accord, en anglais, arabe et français, sera déposé au Secrétariat PNUE/CMS qui sera le Dépositaire. En cas de divergences, la version anglaise fera foi.

8. Rien dans le présent Mémorandum d'Accord n'empêchera les Etats signataires d'appliquer des mesures nationales plus contraignantes que celles spécifiées dans le Plan de conservation et de gestion, conformément au droit international.

9. Le présent Mémorandum d'Accord restera en vigueur indéfiniment sous réserve du droit de tout Etat signataire de mettre un terme à sa participation en prévenant le Dépositaire un an à l'avance.

Annexe 9. Constitution du comité de pilotage du PNA SOOI (a), du comité de suivi Réunion et îles Eparses (b) et de Mayotte (c)

► Constitution du Comité de pilotage régional :

- Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie (MEDDE) représenté par M. BIGAN
- Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) / Service du Patrimoine Naturel & Groupe Tortues Marines France (GTM France) représentés par F. CLARO
- Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement de Mayotte (DEAL Mayotte) représentée par G. DECALF & C. CROSNIER
- Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement de La Réunion (DEAL Réunion) représentée par P. BENON & L. PROVOT
- Terres australes et antarctiques françaises (TAAF) représentées par C. MARTEAU et S. MARINESQUE
- Parc naturel marin de Mayotte (PNMM) représenté par K. BALLORAIN
- Biotope représenté par J.S. PHILIPPE
- Kélonia représenté par S. CICCIONE
- IFREMER représenté par J. BOURJEA
- Direction de la mer sud océan Indien (DMSOI) représentée par C.L. THERESE
- Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) représenté par S. CACERES
- Brigade Nature Océan Indien représenté par P. MONGIN
- Groupe Tortues Marines de France représenté par F. CLARO
- M. Girondot / Université Paris-Sud XI
- IOSEA Marine Turtle représenté par G. Hughes et D. HYKLES
- M . J.Y. LE GALL/ IFREMER

► Le Comité de suivi des îles Eparses étant en majeure partie constitué des membres du Comité de suivi Réunion, les deux comités ont été mutualisés.

- Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement de La Réunion (DEAL Réunion) représentée par P. BENON et L. PROVOT
- Biotope représenté par J.S. PHILIPPE
- Kélonia représenté par S. CICCIONE
- IFREMER représenté par J. BOURJEA
- Brigade Nature Océan Indien (BNOI) représenté par P. MONGIN
- Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) représenté par S. CACERES
- Direction de la mer sud océan Indien (DMSOI) représentée par C.L. THERESE
- Réserve Naturelle Marine de La Réunion (RNMR) représentée par K. POTHIN ou T. RUNGASSAMY
- Conservatoire du Littoral de La Réunion représenté par Y. FONTAINE
- Conseil Régional de la Réunion représenté par S. RADJASSEGARANE
- Conseil général de La Réunion
- Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins représenté par D. GUYOMARD
- Office National des Forêts (ONF) représenté par J. TRIOLO
- Terres australes et antarctiques françaises (TAAF) représentées par C. MARTEAU et S. MARINESQUE
- Phaeton représenté par Z. GLENARD
- Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement de Mayotte (DEAL Mayotte) représentée par G. DECALF & C. CROSNIER puis V. HOUDAIN
- Parc naturel marin de Mayotte (PNMM) représenté par K. BALLORAIN
- Laboratoire ECOMAR de l'Université de La Réunion représenté par M. LECORRE
- Museum d'Histoire Naturelle de la Réunion représenté par S. RIBES-BAUDEMOULIN

► **Constitution du Comité de suivi Mayotte :**

- Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement de Mayotte (DEAL Mayotte) représentée par G. DECALF & C. CROSNIER puis V. HOUDAIN
- Parc naturel marin de Mayotte (PNMM) représenté par K. BALLORAIN et J. MOLINIER
- Conseil Général de Mayotte représenté par M. QUILLARD
- Conservatoire du Littoral - Antenne Mayotte - représenté par P. LIZOT
- Brigade Nature de Mayotte (BNM) représenté par Jean-Pierre de CONTES d'ESGRANGES et Loïc THOUVIGNON
- Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement de La Réunion (DEAL Réunion) représentée par P. BENON et L. PROVOT
- Biotope représenté par J.S. PHILIPPE
- Kélonia représenté par S. CICCIONE
- IFREMER représenté par J. BOURJEA
- Terres australes et antarctiques françaises (TAAF) représentées par S. MARINESQUE