

COLLEGE SCIENCES & TECHNOLOGIES POUR L'ENERGIE ET
L'ENVIRONNEMENT DE LA COTE BASQUE

Université de Pau et des Pays de l'Adour

Licence 3 Biologie des Organismes

Origine et évolution des cas d'échouages de tortues
marines dans un contexte de fortes pressions
anthropiques à Mayotte

VANEL Sophie



Chelonia mydas, Sophie VANEL, mars 2018

**Stage effectué du 14 mars au 17 mai 2018 à l'association Oulanga Na Nyamba,
33 bis, boulevard des crabes, 97610 Dzaoudzi, MAYOTTE**

Sous la direction scientifique de Mme WAGNER Jeanne



« Le présent rapport constitue un exercice pédagogique qui ne peut en aucun cas
engager la responsabilité de l'Entreprise ou du Laboratoire d'accueil »

Table des matières

Avant-Propos	
Remerciements	
1) Introduction.....	1
2) Matériels et Méthodes :	4
2.1) Matériel biologique	4
Tortue verte <i>Chelonia mydas</i> :	4
Tortue imbriquée <i>Eretmochelys imbricata</i>	5
2.2) Recensement des échouages.....	6
2.2.1)Acteurs et distribution spatio-temporelle de l'effort de recensement.....	6
2.2.2)Protocole de collecte des données	7
3) Résultats	10
3.1) Analyse du nombre de cas d'échouage de tortues marines recensées	10
3.2) Caractéristiques des individus recensés	11
3.3) Cause de découverte des cas recensés	12
3.4) Distribution spatio-temporelle des cas recensés	16
4) Discussion	20
Bibliographie.....	22
Annexes.....	
Annexe 1	
Annexe 2	
Annexe 3	
Annexe 4	
Annexe 5	
Annexe 6	
Annexe 7	
Résumé	

Avant-Propos

« Oulanga Na Nyamba » (ONN) signifie Environnement et Tortue en shimaoré. C'est une association qui existe depuis maintenant 20 ans sur le territoire mahorais. Son but initial était d'alerter la population sur le problème du braconnage des tortues marines, très élevé à Mayotte.

Pour cela, elle a développé des activités de sensibilisation à l'environnement. L'association a multiplié les interventions dans les écoles mahoraises où des bénévoles font découvrir la vie des tortues aux enfants, les menaces qui pèsent sur elles mais surtout comment les protéger à leur niveau. ONN organise également des sorties sur les sites de pontes et d'alimentation des tortues marines pour mettre en pratique les connaissances qu'elle a pu partager avec les scolaires comme par exemple le ramassage des déchets.

La sensibilisation des touristes et des résidents de l'île au respect des tortues marines est également une priorité. L'association organise régulièrement des sorties de nuit où il est possible d'observer des tortues vertes adultes venant pondre sur la plage de Moya. Grâce à ces excursions, les bénévoles font découvrir aux nouveaux adhérents l'espèce la plus répandue à Mayotte : *Chelonia mydas*, dans des conditions respectueuses de l'animal (pas de lumière et discrétion pour ne pas les déranger lors de la ponte). De plus, L'association s'étant engagée à lutter activement contre le braconnage, la présence nocturne de nombreuses personnes sur la plage permet de dissuader les éventuels braconniers de venir. ONN organise également de temps en temps des patrouilles de nuit sur les plages les plus touchées par le braconnage.

L'association a également acquis en 2010 le Bateau de la Tortue, plateforme d'observation sur la vasière des Badamiers (une mangrove) sur Petite-terre qui permettait aux enfants de venir observer les tortues qui fréquentent la vasière pour s'y alimenter. Un projet de rénovation du Bateau de la Tortue en véritable plateforme d'observation et outil de sensibilisation aux tortues et à l'environnement est actuellement en cours de réflexion.

Depuis 2010, ONN assure également un suivi scientifique de la fidélité au site d'alimentation de la vasière des Badamiers par les tortues vertes et imbriquées via la méthode de photo-identification. Le suivi a notamment comme but de mettre en évidence l'importance écologique de ce milieu encore peu connu.

Enfin, Oulanga Na Nyamba est un des membres fondateurs du Réseau Echouage Mahorais des MAMmifères marins et Tortues marines (REMMAT)ge. Ce dernier est constitué d'un ensemble d'acteurs dont le Conseil Général de Mayotte, le Parc naturel marin de Mayotte, Lagon Aventure, la Brigade Nature de Mayotte, le Gépomay et l'association Oulanga Na Nyamba. Il a pour rôle d'améliorer nos connaissances sur ces animaux et en particulier sur les causes de leur mortalité. Leurs missions consistent principalement à recenser les tortues et mammifères marins en détresse, en mer ou échoués, à secourir les animaux en détresse à l'aide des vétérinaires du réseau, à collecter des données et prélever des échantillons biologiques et enfin à centraliser, analyser et synthétiser les données récoltées.

Remerciements

Je tiens avant tout à remercier Jeanne Wagner, biologiste marine, qui m'a permis d'effectuer ce stage au sein d'ONN et qui a su, malgré ses nombreuses autres missions, se montrer disponible en répondant à mes questions tout au long de ce stage et qui m'a également épaulé de ses connaissances et de ses conseils.

D'autre part, il est important que Cléa Arsicaud, coordinatrice à Oulanga Na Nyamba, soit sincèrement remerciée pour le temps qu'elle a passé à me former au sein de l'association. Sa passion pour son métier et les connaissances qu'elle détient ont été d'une aide précieuse quant à la réalisation de ce présent rapport. Ses suggestions et ses remarques ont pu rendre ce travail constructif et efficace. Dans un cadre plus personnel, je suis infiniment reconnaissante pour la motivation dont elle a fait preuve à me faire découvrir les richesses naturelles incroyables que possède Mayotte.

Je voudrais également remercier le président de l'association Antoine Le Grand ainsi que la trésorière Marion Massiou pour leur bonne humeur tout au long de mon séjour. J'admire la patience qu'ils ont eu à répondre à mes questions mais aussi leur impressionnant savoir sur les tortues marines et bien d'autre qu'ils ont tenté de me transmettre. De même que pour Cléa je vous suis reconnaissante d'avoir passé certains de vos temps libres à m'emmener découvrir la faune et la flore fantastique de l'île.

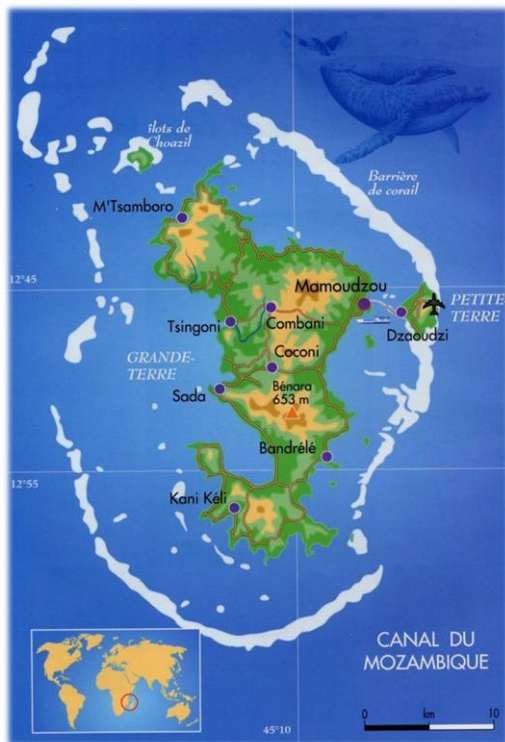
Il est par ailleurs important de noter que ce rapport n'aurait pas vu le jour sans le travail réalisé de façon préliminaire par les membres du REMMAT en particulier Marc-Henri Duffaud, Mireille Quillard et Savana Juigner qui ont su, par leur collaboration, identifier de façon précise les axes de travail sur lesquels les efforts doivent être concentrés et discerner les points importants de ce document.

De même, un grand merci aux stagiaires, Lucie Morvan et Hadrien Bidenbach, qui ont su me donner de bons conseils lors de la rédaction de mon rapport mais aussi à Oihana Olhasque et Maude Quicray pour la relecture.

Enfin, d'une façon générale, un grand merci à tous les membres du réseau et notamment les bénévoles sans qui tout cela n'existerait pas.

1) Introduction

Mayotte, département français depuis 2011, est constituée de deux îles : Grande Terre et Petite Terre. Elle est située à l'entrée Nord du canal du Mozambique, à mi-distance entre Madagascar et la côte Est Africaine (htt3). D'origine volcanique, l'île est bordée d'une trentaine d'îlots dispersés sur 1 500 km² et d'un récif frangeant sur lequel se développent de nombreux herbiers de phanérogames marines. Le lagon de Mayotte compte parmi les dix lagons du monde présentant une double barrière de corail (htt4).



Par les richesses de ce patrimoine naturel et les divers biotopes qui le composent, tels que les herbiers et les mangroves, la France apparaît comme l'un des pays les plus riches en termes de biodiversité marine. Cette dernière est pourtant actuellement en crise. En effet les écosystèmes présents à Mayotte, comme à l'échelle de la planète, sont de plus en plus soumis à l'impact des activités anthropiques : l'urbanisation du littoral, la pêche intensive ou encore la pollution sont autant de pressions qui mettent en péril la bonne santé de ces milieux (Ballorain, 2015). Ce constat a valu à l'île d'être classée parmi les "hotspots" mondiaux de biodiversité à préserver en priorité (Biodiversity hotspots for conservation priorities, 2000).

Parmi toutes les espèces présentes à Mayotte, les tortues marines sont particulièrement bien représentées. En effet, 5 des 7 espèces de tortues marines existantes sont présentes à Mayotte (par ordre d'occurrence) : la tortue verte (*Chelonia mydas*) est l'espèce la plus fréquente, la tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*) et beaucoup plus rarement la tortue caouanne (*Caretta caretta*), la tortue luth (*Dermochelys coriacea*) et la tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*) (Quillard). A l'échelle du Sud-ouest de l'Océan Indien, Mayotte est un site particulièrement important pour la reproduction (2007) mais également pour l'alimentation des tortues vertes et des tortues imbriquées. En effet ces dernières viennent généralement se nourrir et s'accoupler en mer ou pondre sur les plages (La faune terrestre de Mayotte, 1999).

Les tortues marines ont une grande importance dans le rôle des écosystèmes marins : Elles sont notamment des agents structurants de leur habitat nourricier en favorisant le développement des espèces les plus consommées et maintiennent une diversité spécifique de l'herbier (Ballorain, 2005). Ce sont des consommateurs, des proies et des compétiteurs, en tant qu'hôtes de parasites et de pathogènes mais aussi en tant que substrat pour les épibiontes (Bjorndal, et al., 2003)

Malheureusement, d'après l'UICN ces dernières sont classées en danger (tortue verte) et en danger critique d'extinction (tortue imbriquée). Le fait que le lagon de Mayotte abrite des espèces protégées fait peser sur la France une responsabilité importante dans la gestion régionale et planétaire pour la préservation de la biodiversité (Durousseau, 2009).

Le problème étant qu'avec 256 500 habitants (INSEE, 2017) pour 374 km², Mayotte a doublé la taille de sa population en 17 ans, le littoral mahorais est aussi de plus en plus attractif et les surfaces urbanisées se sont multipliées par 17. L'urbanisation côtière et le défrichement des pentes lié au développement des surfaces agricoles entraînent un envasement du lagon créant des conditions défavorables au développement des organismes photosynthétiques et est à l'origine de la disparition de certains herbiers marins et des récifs coralliens (Wagner, 2018). Elle diminue donc la disponibilité des ressources alimentaires et des sites de pontes des tortues. Ces derniers sont également dégradés par la dénaturalisation des arrières-plages et la pollution lumineuse. Ce phénomène touche principalement les femelles adultes venant déposer leurs œufs sur les plages, provoquant ainsi un impact aigu sur la dynamique de reproduction (Coudray, 2004). À travers diverses activités anthropiques (feux, éclairage), les femelles pondeuses et tortues émergentes présents sur le site peuvent être perturbées voir désorientées. De plus, la végétation littorale, importante dans l'atténuation des nuisances lumineuses, dans le maintien du haut des plages et dans la régulation de l'échauffement des nids est en recul du fait de l'aménagement des arrières plages de plus en plus importante.

La pêche exerce également une pression sur les populations de tortues marines (Ballorain, 2015): celles-ci sont parfois prises par accident dans les filets maillants à poissons ou capturés à la palangrotte. Victimes collatérales d'un ratissage ne les concernant pas, elles meurent souvent noyées avant d'être remontées à la surface. De plus, les tortues sont souvent piégées par les filets abandonnés volontairement ou non par les pêcheurs dans les herbiers ou en pleine mer (Calcagno, 2017). Les collisions avec les hélices des bateaux ou les kite-surf peuvent quant à eux provoquer des blessures mortelles notamment en brisant la carapace des tortues.

La pollution est également à l'origine d'une certaine mortalité chez les tortues : des morceaux de plastique retrouvés dans les océans peuvent être confondu avec de la nourriture, par exemple les sacs plastiques sont souvent identifiés comme étant des méduses sauf que lorsqu'ils sont ingérés, ils peuvent bloquer le transit de la tortue et créer des occlusions intestinales qui ne permettent plus aux individus de se nourrir. Nous en savons encore peu sur l'effet des microfragments de plastique ingéré par les tortues mais d'après le Centre d'étude et de sauvegarde des tortues marines de Méditerranée, en moyenne, environs 12 grammes de déchets nocifs sont retrouvés sur chaque animal récupéré (Calcagno, 2017).

Les chiens errants à Mayotte sont également un problème pour la sécurité des tortues. Ils viennent déterrer les nids et consommer les œufs, s'attaquer aux émergents mais aussi aux femelles venant pondre sur les plages (Ballorain, 2015).

Mais la menace la plus importante pour les tortues marines à Mayotte est sans aucun doute le braconnage intensif. La viande de tortue est considérée comme une

nourriture traditionnelle et riche en protéine. De plus, 84% de la population vit sous le seuil de pauvreté (htt1). Or les tortues marines, interdites au commerce, se vendent très cher sur le marché noir. Leur chair est revendue entre 15 et 30 euros le kilo, ce qui représente environ 400 euros pour une tortue adulte braconnée, pour 30 minutes de travail (Wagner, 2018). La chair peut cependant se révéler toxique. En effet, des cas de décès après avoir mangé de la tortue (toutes espèces confondues), dû au chélonitoxisme, ont été constatés dans tout l'océan indien. Dans le monde, on retrouve une seconde forme de braconnage, plus professionnelle, planifiée par des circuits commerciaux clandestins qui alimentent un trafic de carapaces et surtout d'écailles, à destination de l'Asie. La tortue imbriquée en est la principale victime (Donnell, 1996). Cependant à Mayotte aucun commerce d'écaille ou de carapace n'a encore été recensé sur l'île.

Face à l'ampleur de ce phénomène, et afin de pouvoir réaliser un suivi sur le long terme des causes de mortalité des tortues marines à Mayotte, le REMMAT, créé en 2010, s'occupe d'estimer le nombre de tortues braconnées à Mayotte afin de convaincre les élus de mobiliser plus de fonds pour la lutte anti-braconnage en s'appuyant sur des chiffres concrets. Il permet d'argumenter en faveur de mesures de gestion locales ou régionales à mettre en place en priorité par les gestionnaires (Ballorain, 2015). Le réseau est animé par le Parc naturel marin de Mayotte et suivi de près par l'association Oulanga Na Nyamba qui est à l'origine de sa création. Ses missions consistent notamment à centraliser grâce à l'animateur du réseau les données d'échouage, les retranscrire dans une base de données pour les analyser et éliminer ainsi le plus possible les risques de double comptage.

L'objectif de ce travail est de quantifier le braconnage de *Chelonia mydas* parmi les nombreuses causes d'échouages des tortues marines et de déterminer son évolution depuis 2011. Pour cela toutes les informations collectées dans les fiches constats lors des recensements seront analysées et comparées aux années précédentes.

2) Matériels et Méthodes :

2.1) Matériel biologique

Dans ce rapport, nous nous concentrerons sur les deux espèces les plus présentes à Mayotte : la tortue verte et la tortue imbriquée. Les 3 autres espèces de tortues aperçues aux abords de l'île sont beaucoup moins fréquentes, elles n'ont jamais été identifiées en phase de ponte, seulement au large et n'ont jamais été retrouvées échouées sur l'île.

Tortue verte *Chelonia mydas*:



Chelonia mydas, N'Gouja, VANEL, 2018

Caractéristiques :

C'est la plus commune et la plus grande de la famille des chéloniides, avec un poids allant de 160 à 250 kg et une taille de 80 à 130 cm. Elle doit son nom à la couleur inhabituelle de sa chair, imputable aux algues dont

elle se nourrit (Calcagno, 2017). Elle possède 4 écailles costales sur la carapace (comme la tortue imbriquée). Les écailles de la dossière (partie supérieure de la carapace) sont jointes. La tortue verte présente par ailleurs 2 écailles préfrontales, qui forment un trait vertical entre ses deux yeux, permettant de la distinguer de la tortue imbriquée, qui en possède quatre (Fretey, 2015). *Chelonia mydas* possède un bec arrondi. Jeune elle a un régime essentiellement omnivore (petits crustacés, œufs de poisson, jeunes alevins) puis devient herbivore à l'âge adulte. La microflore de leur intestin est comparable à celle des ruminants terrestres.

Cycle de vie :

Cette tortue peut réaliser jusqu'à 5 pontes pendant la saison de reproduction (environs 1 mois et demi) et revient généralement pondre proche de son lieu de naissance. Ensuite, elle retournera sur son site d'alimentation où elle s'alimentera pendant une durée moyenne de 3 ans afin de stocker des graisses. Ces réserves lui seront utiles lorsqu'elle reviendra pondre à nouveau. Tout au long de la période de reproduction et de ponte la tortue ne s'alimente pas, elle voue toute son énergie à la fabrication de ses œufs. Elle pond une centaine d'œufs. La durée d'incubation est de 45 à 70 jours suivant la température (htt2). Le sexe des émergentes (bébés tortues) n'est pas défini par la génétique comme chez nous mais par la température moyenne du nid lors de l'incubation. En effet, dans une ponte, les œufs ne se développeront pas à la même température selon la place au sein du nid et selon la profondeur. La température seuil est de 29,2/29,3 degrés, au-dessus de cette température, les tortues seront des femelles et en dessous des mâles.

Le renouvellement des populations de tortues verte n'est que très lent : la maturité sexuelle est tardive, le taux de survie des juvéniles est faible et la longévité est longue. Les caractéristiques du cycle de reproduction font que ces populations ne résistent pas à un prélèvement massif de femelles adultes (Wagner, 2018).

Répartition :

La tortue verte s'observe généralement dans des eaux dont la température est supérieure à 20 degrés. C'est la plus tropicale des tortues marines. A Mayotte elle s'observe principalement en alimentation sur les herbiers et/ou sur les plages de pontes. Parmi les 201 plages recensées par l'Observatoire des Tortues marines de Mayotte en 2011, près de 130 ont été fréquentées par les tortues vertes depuis 2003. (Quillard, 2011). Les sites de Saziley (7 plages) et Moya (2 plages) représentent les aires majeures de ponte de l'île. La saison de ponte s'étale sur toute l'année pour la tortue verte (avec un pic de fréquentation d'avril à août) et de fin août à avril chez la tortue imbriquée (Quillard, 2011). Entre 1998 et 2005, l'état de la population reproductrice de tortues vertes était qualifié de stable et sa taille estimée à plus de 2000 femelles par an, dont environ 1500 femelles par an sur les six plages que compte le site de Saziley (Bourjea, 2007).

Les tortues marines sont des espèces migratrices : elles parcourent des centaines de kilomètres entre leur site de reproduction et leur site d'alimentation. Les tortues que l'on voit donc s'alimenter à N'Gouja par exemple, ne se reproduisent pas à Mayotte, et celles que l'on voit pondre à Moya s'alimentent sur les côtes du continent africain (Mozambique, Tanzanie, Kenya), ou des îles voisines (Comores, Madagascar). Une tortue verte adulte peut nager 1 000 km entre sa zone de ponte et celle où elle se nourrit.

Statut UICN : EN « en danger » (Calcagno, 2017). Elle est grandement menacée en majorité à cause du braconnage qu'elle subit pour sa chair en Asie et en Afrique (Calcagno, 2017).

Tortue imbriquée *Eretmochelys imbricata*

Caractéristiques :

Sa taille peut aller de 60 à 120 cm et son poids de 60 à 100 kg. Sa carapace est brun-orangée. Elle possède 4 écailles costales sur la carapace (comme la tortue verte). A l'inverse de cette dernière elles sont superposées (d'où son nom de tortue « imbriquée ») et forment des pointes sur les jeunes individus à l'arrière de la carapace. La tortue imbriquée présente par



Eretmochelys imbricata, Meyer, 2018

ailleurs 4 écailles préfrontales, qui forment une croix blanche entre ses deux yeux, permettant de la distinguer de la tortue verte. Enfin, son bec crochu, qui lui vaut le nom de « tortue à bec de faucon », la distingue sur le plan morphologique de la tortue verte (2015). Elle a un régime alimentaire omnivore (mollusques, crustacés, petits poissons et coraux). Sa chaire est toxique pour l'Homme.

Reproduction :

Cette tortue réalise 2 à 3 pontes par saison et pond 50 à 200 œufs tous les 2 ou 3 ans. Le principe de ponte est le même que pour la tortue verte. La détermination du sexe chez les tortues imbriquées est très hasardeuse. Les caractères sexuels ne sont pas toujours extérieurement visibles. Les caractères sexuels secondaires (comme pour les autres tortues : la largeur de la queue, les griffes ou la forme du plastron) ne sont pas toujours déterminants. Seule l'analyse sanguine est une méthode fiable (htt5).

Répartition :

La tortue imbriquée est présente dans toutes les mers et océans tropicaux. Elle peut également faire des incursions dans les zones tempérées des océans Atlantiques, Indien et Pacifique. A Mayotte on peut l'observer principalement à proximité des récif coralliens et, pendant la saison des pluies, sur certaines plages de ponte (une moyenne de 50 plages sont fréquentées par les tortues imbriquées (Quillard, 2011). La saison de ponte commence fin août et fini en avril (Quillard, 2011).

Statut UICN : « danger critique ». C'est la tortue marine la plus menacée au niveau mondial principalement pour ces écailles, transformées en objets artisanaux (Calcagno, 2017).

2.2) Recensement des échouages

1) Acteurs et distribution spatio-temporelle de l'effort de recensement

Les données de cette étude ont été collectées chaque année du 01 janvier 2011 au 31 décembre 2017. Je n'ai pas pris en compte les données de 2016 car elles n'ont pas pu être encore vérifiées par le REMMAT. La zone d'étude s'étend sur 50 plages de Mayotte mais se concentre sur les plages les plus touchées par le braconnage (Cf. Annexe 1). Au total 1523 échantillons répartis sur 6 années ont été analysés.

L'effort de recensement des animaux morts ou en détresse se base sur un très grand nombre d'acteurs qui peuvent être catégorisés comme suit :

- **Les observations des principaux membres du REMMAT :** de 2011 à 2015 le nombre d'inspections annuelles était d'environ de 50 par plages effectuées par les agents du Conseil Général de Mayotte (CG) ciblant les zones les plus fréquentées par les tortues marines et connues pour une forte activité de braconnage (en particulier Moya 1 et 2 qui bénéficie d'une présence a priori quotidienne de gardes du CG). L'effort d'échantillonnage pour 2017 n'a pas été

disponible pour cette étude mais resterait a priori globalement le même (une moyenne de 50 inspections par plage). Cependant il pourrait être potentiellement moins rigoureux que les années précédentes à la suite d'une réduction de moyens humains. Il est important de prendre en compte que dans cette étude, les chiffres de patrouilles réalisées par les principaux membres du REMMAT concernant l'année 2017 restent encore à récupérer dans leur totalité et à vérifier. Les chiffres que j'ai pu réussir tant bien que mal à récupérer sont encore incomplet.

- **Les autres membres REMMAT** : le service départemental de l'AFB (Agence française pour la biodiversité); la présence quotidienne d'un membre de ESCALE sur le site de N'Gouja, en lien avec l'opérateur touristique Le Lagon Maoré présent chaque jour dans le secteur sud-sud-ouest du lagon ; GepoMay (Groupe d'études et de protection des oiseaux de Mayotte) ; L'association les Naturalistes de Mayotte ; L'association Oulanga Na Nyamba (ONN) ; le Parc Naturel Marin de Mayotte (PNMM) - Sea Blue Safari (spécialisé dans l'observation des mammifères marins)
- **Les observations grand public** : Les observations opportunistes, sur plage et en mer des personnes non-membres du réseau qui alertent le REMMAT ; les captures accidentelles de tortues par les pêcheurs palangriers rapportées au REMMAT et les centres de plongée installés à Mayotte.
- **Les services municipaux** : Il arrive que des membres de la gendarmerie retrouvent par hasard des tortues marines au cours de leurs patrouilles et en avertissent le REMMAT.

2) Protocole de collecte des données

➤ **Evaluation de la situation et protection de la zone :**

Si une personne lambda trouve un animal mort ou en détresse, la première des choses à faire est d'alerter le REMMAT. Ils suivront alors les consignes du REMMAT. Les membres habilités à leur prise en charge peuvent également se déplacer dans la mesure du possible pour collecter, in-situ, un maximum d'informations sur l'état et l'origine de l'animal.

Si une personne formée pour ce genre de situation trouve l'animal, un périmètre de sécurité est établi autour de l'animal échoué : 5 mètres minimum de part et d'autre de l'animal.

Le lieu d'échouage est photographié avant intervention et de manière assez large pour reconnaître la zone. Des photos des blessures éventuelles de l'animal, de l'animal en entier et de son profil sont également relevées pour obtenir un maximum d'informations.

L'intervenant doit se protéger contre d'éventuelles maladies transmissibles via le port de gants au minimum et si possible de lunette et de masque.

Si la zone est très fréquentée, il est important de rappeler aux gens qu'ils n'ont pas le droit de manipuler l'animal.

➤ **Examiner l'état de la tortue marine et la situation :**

Dans un premier temps il est important de déterminer l'urgence de la situation, à savoir si l'animal est mort ou vivant. Si l'animal est vivant le REMMAT est alerté directement. Il s'occupe d'appeler un vétérinaire et les autorités compétentes pour savoir en détail la procédure à respecter. Cela sert aussi à réunir le matériel nécessaire à l'intervention et à prévoir la logistique adaptée pour un transport éventuel.

Si l'animal est mort il est signalé au REMMAT puis nous le mesurons à l'aide d'un mètre puis une fiche constat est complétée (cf. Annexe 2).

Les premières informations relevées concernent la date, le lieu et le nom de l'observateur.

Le lieu doit être précis à savoir s'il s'agissait d'une plage (de sable, de cailloux, de rochers etc...), de la mer (lagon, barrière, au large...), d'une mangrove etc... la commune est également inscrite.

Ensuite, nous essayons de déterminer :

- **L'espèce** : Les tortues vertes et imbriquées ont des différences notoires, l'identification de l'espèce se base donc sur les caractéristiques spécifiques.
- **L'âge exact** d'une tortue étant très difficile à déterminer le statut de juvénile ou d'adulte est accordé en fonction de plusieurs critères : le poids et la taille de la tortue : Un juvénile est petit et pèse une dizaine de kg tandis qu'un adulte est grand et en pèse une centaine. La carapace d'un juvénile est souvent intact et clair, celle d'un adulte est abîmée et plus foncée.
- **Le sexe** de la tortue est également relevé : les femelles ont une toute petite queue et de tout petit crochet au niveau de chaque nageoire tandis qu'ils sont beaucoup plus imposants chez le mâle. Si il n'y a pas d'élément de cadavre nous laissons le statut du sexe comme étant indéterminé.
- **Le statut à la découverte** (mort, vivant, indéterminée) et si la tortue était munie d'une bague d'identification, si oui laquelle.

Ensuite nous réalisons ce que l'on appelle le "constat" de la tortue :

- S'il y a **des éléments de cadavre** et si oui si celle-ci a été retrouvée entière (fermée), ouverte, vidée, sur le dos et/ou enfoui.
- La **présence** d'œufs seuls, d'ossements seuls, de tâche de sang
- Si elle est **coincée par** : des racines, des rochers ou autre

Ensuite, sur un schéma représentant une tortue nous marquons quels éléments nous pouvons observer (Tête, Nageoire avant/ arrière, droite/ gauche, carapace, plastron, queue) et à quel endroit il y a d'éventuelles blessures. Si il y a des coupures (au couteau, par une hélice ou autre) ou des perforations (harpon ou autre).

S'il y a un cadavre, l'état précis de l'animal est également relevé à savoir :

- **L'état général** : Frais, putréfié ou sec

La tortue est dite "fraîche" s'il n'y a pas ou très peu d'odeur, pas d'asticot, qu'elle n'est pas gonflée et qu'il n'y a pas encore de décollement d'écailles (jusqu'à 48h après la mort).

Elle est dite putréfiée s'il y a une forte odeur, qu'elle est gonflée, que les écailles se décollent, qu'il y a des asticots et éventuellement des fluides sortant de ses orifices (48h ou plus après la mort).

Enfin elle est dite sèche quand nous trouvons des ossements, qu'il n'y a pas de chair ni d'odeur.

Nous notons également les autres éléments constatés tels que :

- **L'odeur** : très forte (cadavre pourri), un peu ou pas d'odeur
- **Sang** : Rouge, Noir, Séché, pas de sang
- **Ecailles décollées** : non, un peu, beaucoup
- **Asticots** : Oui, Non
- **Chair** : rouge, blanche, pourrie (foncée) séchée, pas de chair.
- Des **traces** sur la plage : montée et descente normale/ montée sans descente/ descente en zig-zag/ pattes de chiens près de la tortues, trace de pieds d'Homme près de la tortues, ponte, descente sur le dos, pirogue ou barque.

De plus la présence d'objets éventuels est retranscrite sur le constat :
Filet, corde, hameçon, couteau, ligne de pêche, câble...

Enfin, nous détaillons le **devenir de l'animal**.

Si l'animal est mort :

Les éléments de cadavre trouvés (carapace, tête, nageoires) sont peints à la bombe avec la date du jour d'observation pour éviter un double comptage.

L'éventuelle bague d'identification est prélevée. Si le site est facilement accessible et que l'animal est de petite taille, le cadavre est transporté pour être analysé en nécropsie afin de rechercher d'éventuels corps étrangers ou anomalies physiologiques. Le prélèvement d'organes et de tissus permettra d'étudier l'état sanitaire (pathologies, toxicologie) ainsi que les paramètres démographiques (âge, sexe et état reproducteur) et écologiques (régime alimentaire) de l'individu. En revanche si le site est difficile d'accès ou que la tortue est trop grosse et qu'il n'y a pas assez de main d'œuvre suffisante alors l'animal est abandonné sur place, détruit, coulé en mer ou enterré. Le manque d'indices ou l'état du cadavre (décomposition, prédation ou blessures post-mortem) limitent souvent la détermination de la cause de l'échouage. Aussi, pour chaque constat un critère de certitude est associé à la cause de mortalité ou de détresse : « probable », «très probable» ou « certain ».



Marquage à la bombe d'un cadavre de tortue trouvé le 08/02/2018, Pallier

Un cadre particulier de la fiche constat est réservé aux membres du REMMAT. Les fiches seront centralisées, retranscrites dans une base de données et analysées notamment pour vérifier qu'il n'y a pas d'éventuels doublons.

Si l'animal est vivant :

En attendant l'intervention d'un vétérinaire, l'animal est déplacé à l'ombre et à l'abri du public. Nous recouvrons son corps et ses yeux avec un linge humide en l'arrosant régulièrement. Le vétérinaire jugera de l'état de blessure et du devenir de la tortue.

3) Résultats

3.1) Analyse du nombre de cas d'échouage de tortues marines recensées

En 2017, 182 constats de tortues marines mortes ou en détresse ont été réalisés (Figure 2: Histogramme de l'évolution du nombre de cas de tortues mortes ou en détresse recensés depuis 2011).

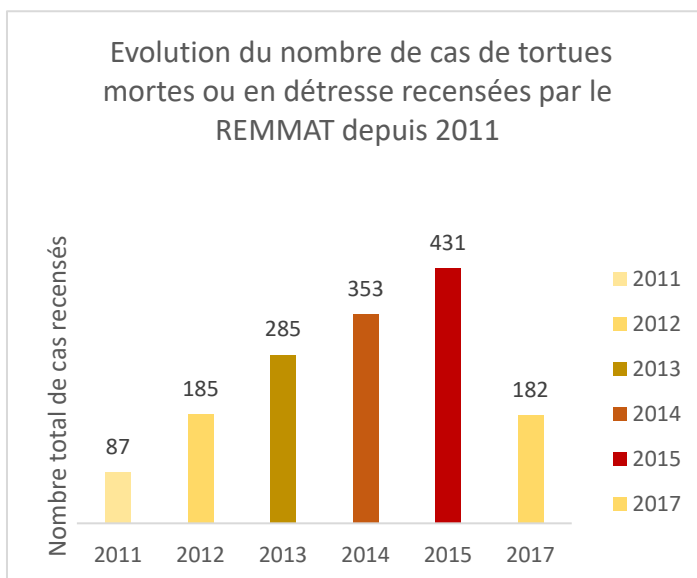


Figure 2: Histogramme de l'évolution du nombre de cas de tortues mortes ou en détresse recensés depuis 2011

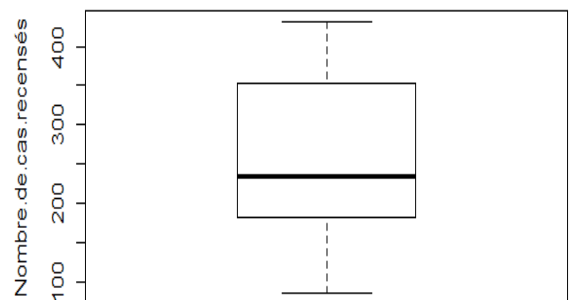


Figure 1 boxplot du nombre de cas de tortues mortes ou en détresse recensés depuis 2011

Nous remarquons que le nombre de cas de tortues mortes ou en détresse recensées varie en fonctions des années, le nombre de cas recensé a particulièrement diminué en 2017. La moyenne générale est quant à elle de 254 cas d'échouage recensés par an.

Cependant nous ne pouvons pas dire qu'il y a des différences significatives entre les années (Kruskal-Wallis chi-squared = 5, df = 5, p-value = 0.4159) (Tests statistiques réalisés à l'aide du logiciel RStudio)

- Le nombre de cas d'échouage recensé minimal est de 87, le nombre maximal est de 431. L'intervalle de confiance de la moyenne à 95% est : [121 ; 387] cela signifie que cet intervalle a 95% de chance de contenir le véritable nombre de cas d'échouage recensé moyen de la population.
- 50% des valeurs de cas d'échouage recensés sont inférieurs à 235 et 75% sont inférieures à 336.

En termes d'homogénéité :

- L'écart-type est de 126 ce qui indique une certaine homogénéité entre les années (la valeur de l'écart-type étant bien inférieure à celle de la moyenne).

3.2) Caractéristiques des individus recensés

En 2017 nous avons pu observer deux espèces de tortues marines concernant les cas d'échouage : la tortue verte *Chelonia mydas* et la tortue imbriquée *Eretmochelys imbricata*. Quatre tortues n'ont pas pu être identifiées (Figure 3: Répartition des cas d'échouages de tortues marines par espèces en 2017):

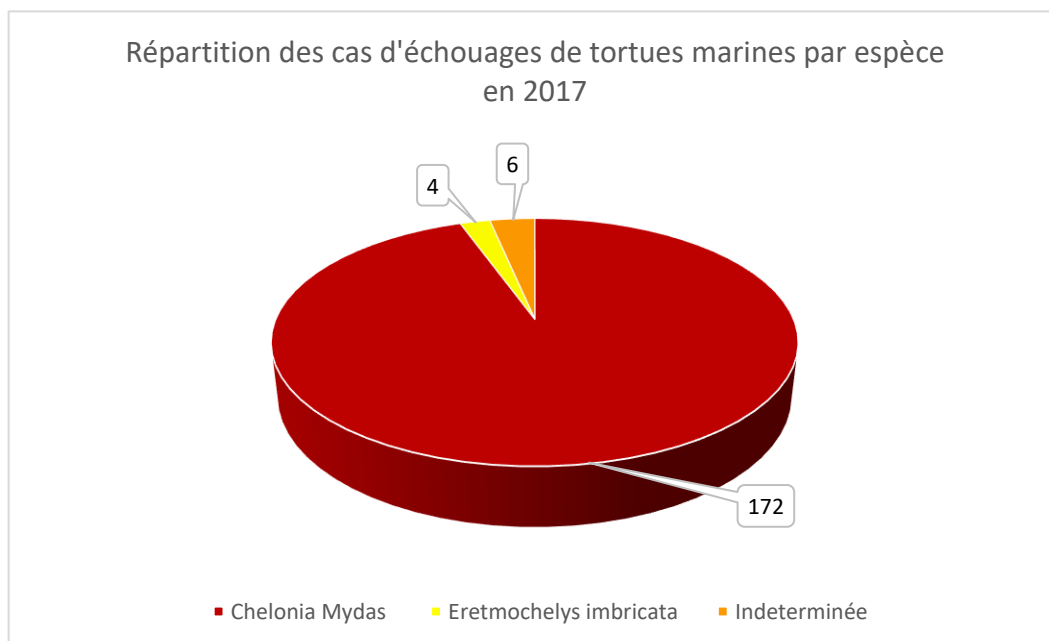


Figure 3: Répartition des cas d'échouages de tortues marines par espèces en 2017

A l'image des années précédentes, la grande majorité des cas concerne la tortue verte, *Chelonia mydas* (n=172 ; 95%), espèce la plus commune à Mayotte, et la tortue imbriquée *Eretmochelys imbricata* (n=4 ; 2%) Quatre tortues dont l'espèce n'a pas pu être déterminée ont été trouvées morte et deux vivantes) (3%).

Cet écart dans le nombre de cas recensés en fonction de l'espèce est significatif (Chi-squared ; df = 2, p-value < 2.2e-16) *Chelonia mydas* est donc l'espèce qui prédomine les cas d'échouages recensés de cette étude.

Tableau 1: Récapitulatif des tortues marines recensées par le REMMAT en 2017 (espèce, sexe, statut à la découverte)

Espèce	Statut à la découverte	Stade et sexe ¹					
		Adulte			Juvénile	Indéterminés	Total
		Femelle	Mâle	Sexe Indéterminé			
<i>Chelonia mydas</i>	Mort	102	2	38	8	3	153
	Vivant	11	3		1	1	16
	Indéterminé	2				1	3
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Mort			1	2		3
	Vivant			1			1
Espèce indéterminée	Mort			1		3	4
	Vivant					2	2
	Indéterminé						
Total		115	5	41	11	10	182

Nous pouvons dire avec certitude que le 3/4 des tortues adultes observées sont des femelles (n=115, 71%) (Tableau 1: Récapitulatif des tortues marines recensées par le REMMAT en 2017 (espèce, sexe, statut à la découverte)).

25 % (n=41) sont des adultes dont le sexe reste indéterminé du fait du manque d'éléments (ex : seulement des traces de montée sans descente, des traces de sang, des os...) mais nous supposons que la majorité sont des femelles car ce sont elles qui viennent sur la plage pour pondre et sont donc une proie plus facile pour les braconniers (Dynamique de ponte des tortues marines en Guyane française pendant la saison 1997, 1997). Seuls 5 mâles (4%) ont été observés sur les 161 cas d'adultes enregistrés en 2017. Uniquement 6% du total des cas recensés concernent des juvéniles.

3.3) Cause de découverte des cas recensés

Sur le total des constats réalisés (risques de doublons inclus) en 2017, 88% des tortues retrouvées étaient mortes, (b) 10 % des tortues étaient vivantes et 2% correspond à des tortues dont la mort ou la viabilité n'a pas pu être déterminée en absence d'éléments de cadavre (Figure 4: Statuts des animaux recensés par le REMMAT en 2017). Ces différences dans le statut des espèces trouvées sont significatives (X-squared = 314, df = 4, p-value < 2.2e-16) : Les tortues sont principalement retrouvées mortes plutôt que vivantes.

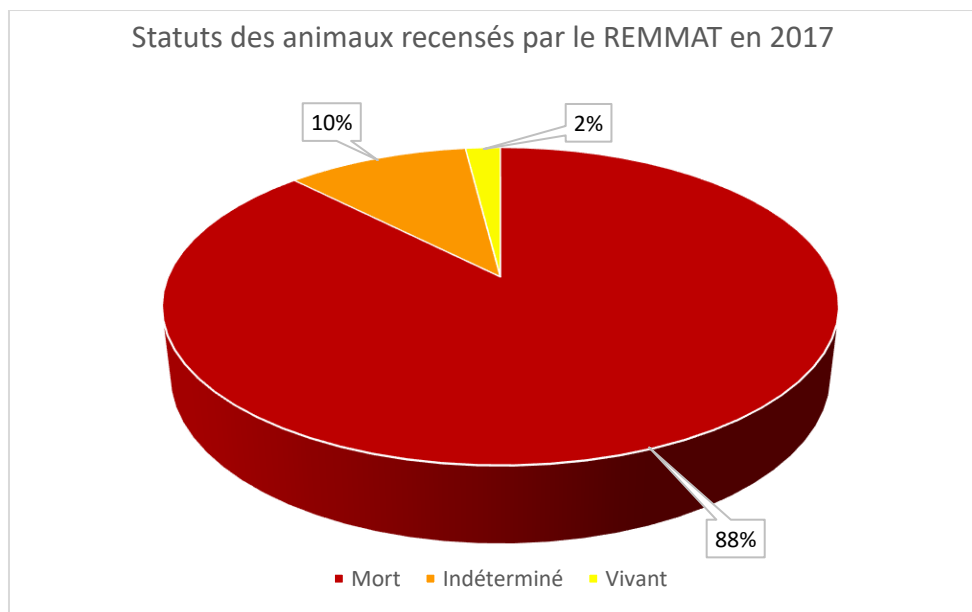


Figure 4: Statuts des animaux recensés par le REMMAT en 2017

➤ Individus retrouvés morts

Sur les 160 cas de tortues marines mortes à la découverte en 2017, 6 catégories de causes de mortalités ont été mises en évidence : braconnage, causes indéterminées, collision avec un bateau, chiens errants, pêche fantôme et pêche accidentelle (Figure 5 : Distribution des causes de mortalité des tortues marines recensées par le REMMAT en 2017).

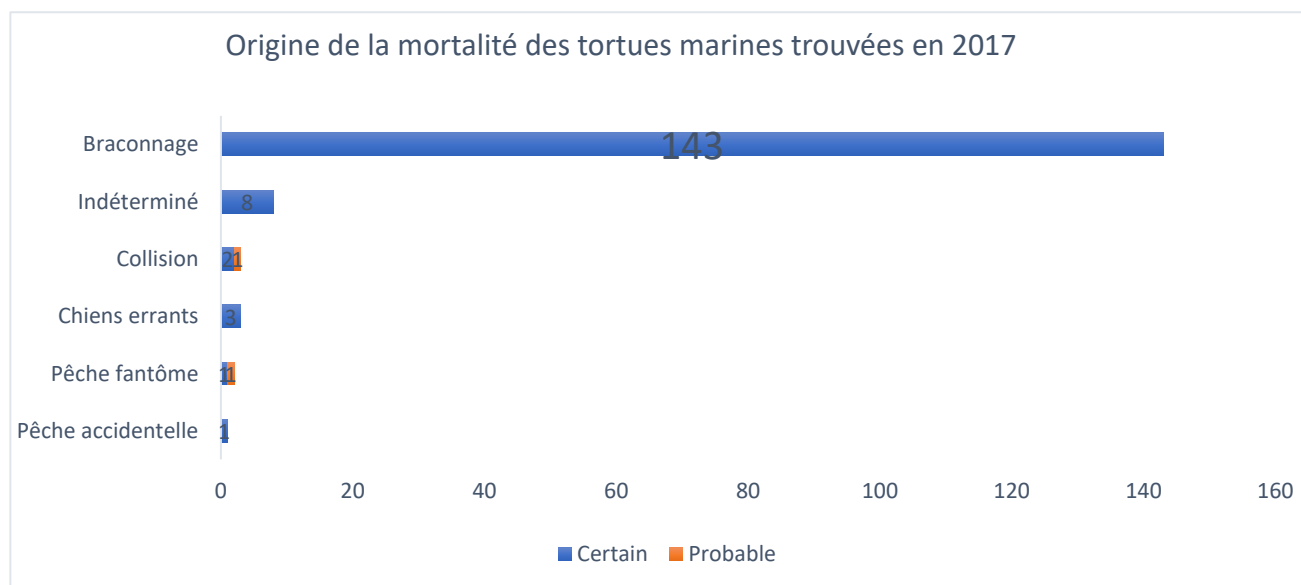


Figure 5 : Distribution des causes de mortalité des tortues marines recensées par le REMMAT en 2017

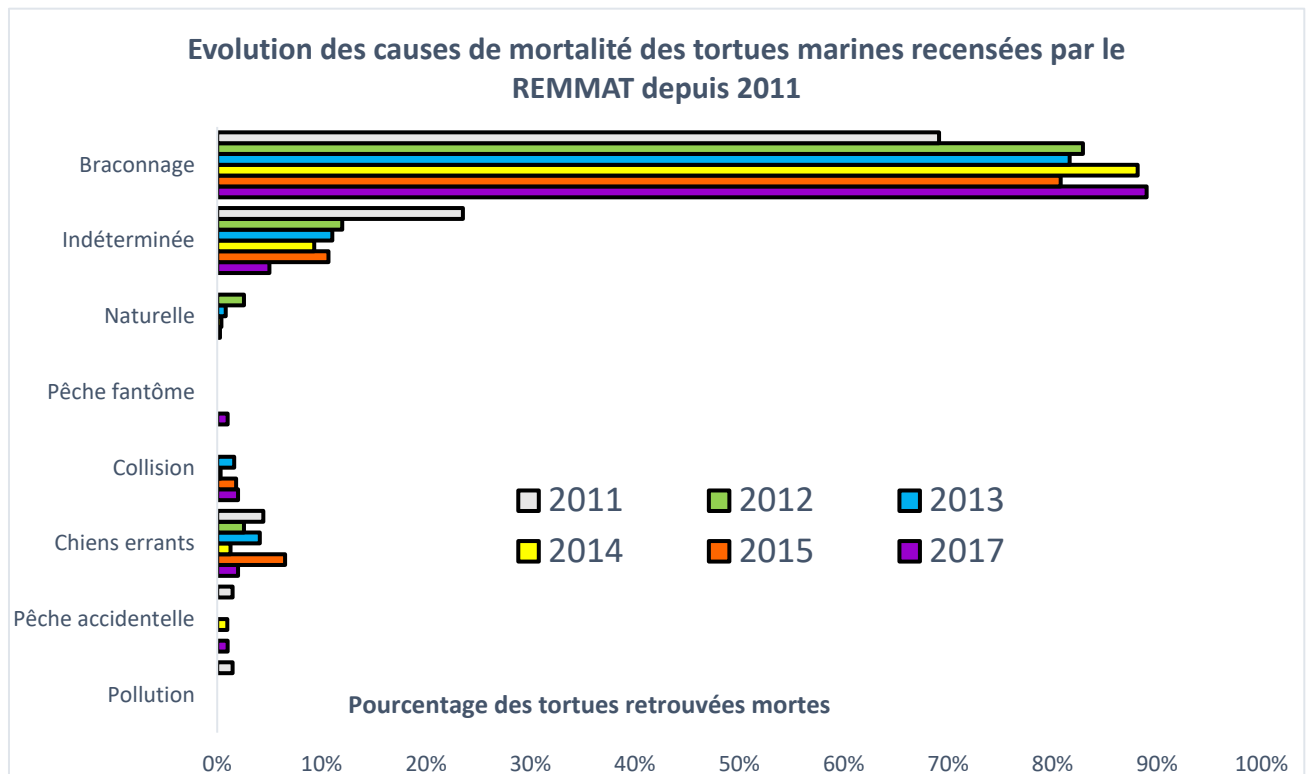


Figure 6: Evolution des causes de mortalité des tortues marines recensées par le REMMAT depuis 2011

Braconnage : Cette cause de mortalité reste la plus fréquente chez les tortues marines recensées par le REMMAT (n = 143 individus tués par braconnage, soit 89% des tortues retrouvées mortes en 2017) (Figure 6: Evolution des causes de mortalité des tortues marines recensées par le REMMAT depuis 2011) et concerne, à nouveau, en 2017, majoritairement la tortue verte *Chelonia mydas* (98% ; n=140). 3 cas de braconnage pour lesquels l'espèce n'a pu être identifiée ont également été recensés.

Indéterminée : 8 tortues vertes ont été retrouvées mortes sur les plages sans qu'aucune cause n'ait pu être mise en évidence. En effet lorsque l'on constate un cadavre, la présence d'indices sur la cause de la mort fait parfois défaut et l'état de décomposition avancé et/ou les contraintes logistiques ne permettent pas toujours de réaliser des nécropsies.

Collision : 3 tortues sont entrées en collision avec des bateaux entraînant le brisement de leur carapace (1 tortue verte, 1 tortue imbriquée et 1 tortue dont l'espèce est indéterminée).

Chiens errants : 3 tortues vertes femelles adultes présentaient des blessures profondes caractéristiques des morsures de chiens errants. La présence de traces de montée sans descente suggère qu'il s'agissait de femelles en phase de nidification. En absence de ces traces, il est plus difficile à déterminer si l'animal est mort sur la plage même, affaibli par la perte de sang et les tentatives de fuite. Les attaques post-mortem par les chiens errants sont réelles et le rôle des morsures dans la mort des animaux reste souvent difficile à déterminer.

Pêche fantôme : 2 tortues ont été victime de la pêche dite « fantôme » dû à la présence d'hameçon dans la mâchoire, de ligne et pour l'une d'elle de fil de pêche enroulé autour du cou.

Pêche accidentelle : 1 tortue imbriquée est morte de pêche accidentelle : On l'a retrouvé entière, sans écaille, avec un hameçon et du fil de pêche sur un radeau de déchets enchevêtrés.

Les différences entre les causes de mortalité sont significatives (X-squared = 997.59, df = 8, p-value < 2.2e-16). Le braconnage est à l'origine de la quasi-totalité des cas d'échouage recensés.

➤ Individus retrouvés en détresse

En 2017, 19 tortues marines ont été signalées en détresse au REMMAT (Figure 7 : Répartition des espèces de tortues marines recensées en détresse par le REMMAT en 2017) ; *Chelonia mydas* et *Eretmochelys imbricata* sont les deux espèces que nous avons pu observer en situation de détresse en 2017.

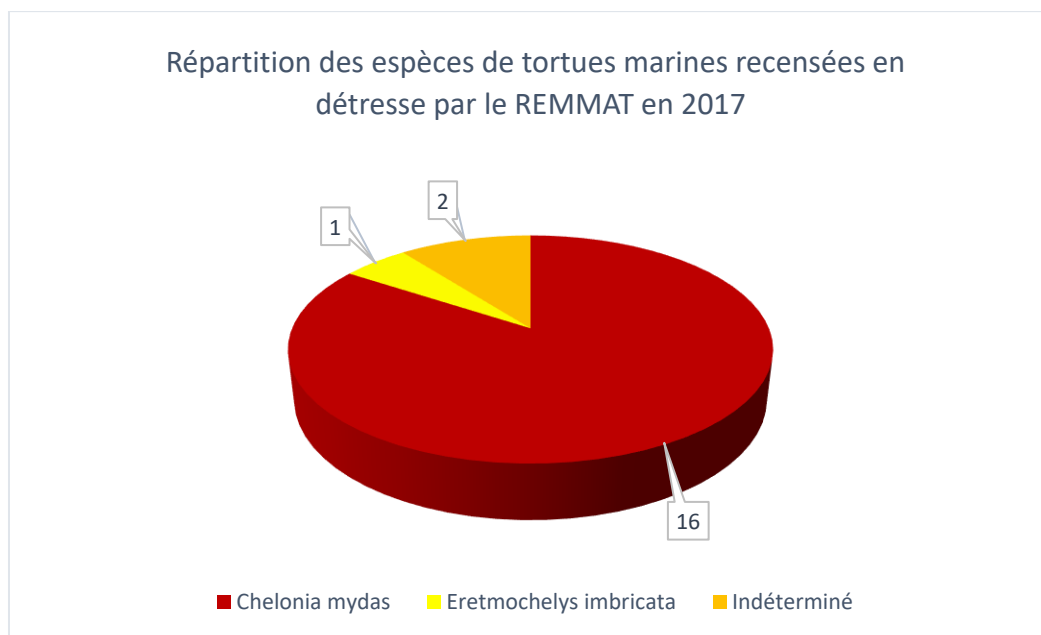


Figure 7 : Répartition des espèces de tortues marines recensées en détresse par le REMMAT en 2017

16 concernent des tortues vertes, 2 sont des tortues imbriquées et 1 est d'espèce indéterminée.

3.4) Distribution spatio-temporelle des cas recensés

Le nombre de cas d'échouage recensés semble évoluer en fonction du mois de l'année:

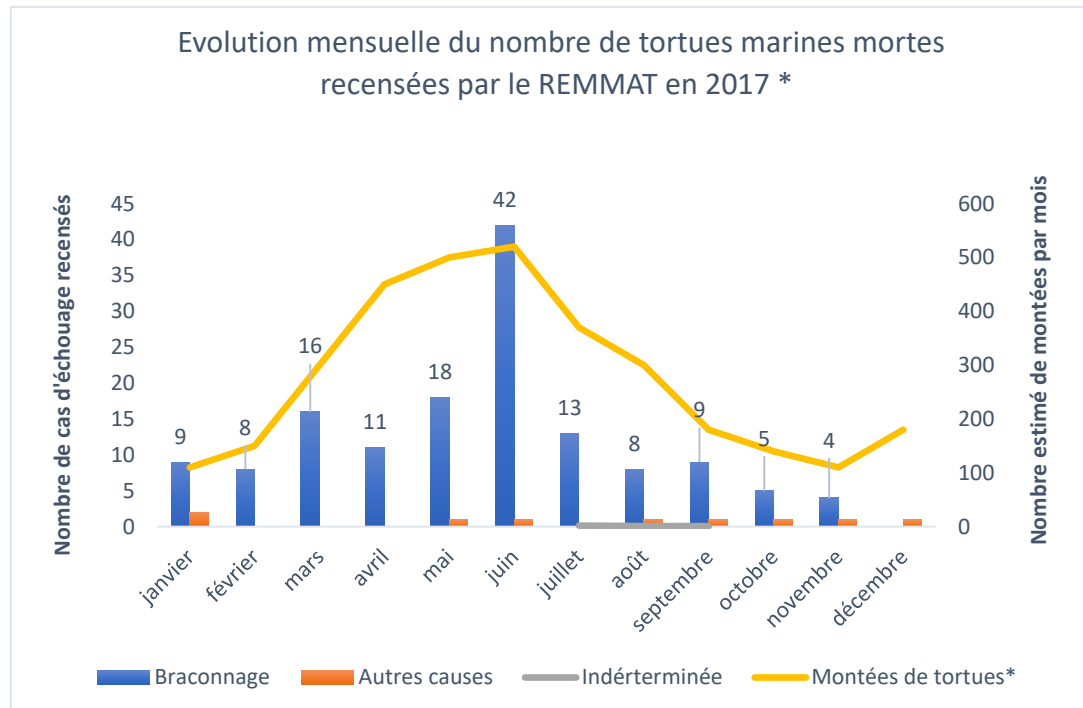


Figure 8 : Evolution mensuelle du nombre de tortues marines mortes ou en détresse recensées par le REMMAT en 2017 *les données relatives aux montées de tortues (CDM- OTM, Quillard.M) sont basées sur la fréquentation de la plage de Moya 1 en 2015

- Effet du « pic de montées »

A Mayotte, la saison de pontes de la tortue verte s'intensifie pendant la saison sèche pour atteindre un « pic de montées » en juin (Bourjea, 2007).

Le pic de braconnage semble suivre les tendances annuelles de la fréquentation des plages de pontes par les tortues vertes (Figure 8 : Evolution mensuelle du nombre de tortues marines mortes ou en détresse recensées par le REMMAT en 2017 *les données relatives aux montées de tortues (CDM- OTM, Quillard.M) sont basées sur la fréquentation de la plage de Moya 1 en 2015)

- D'avril à juin, nous observons une tendance à l'augmentation du nombre de montées (sur Moya 1) et du nombre d'actes de braconnage (sur l'île)
- De juillet à novembre, nous constatons à l'inverse une tendance à la diminution du nombre de montées (sur Moya 1) et du nombre d'actes de braconnage (sur l'île).

La plage de Moya 1 figure parmi les sites majeurs de ponte des tortues vertes et correspond à un site de référence pour le suivi des populations nidifiantes à Mayotte. L'évolution de sa fréquentation par les tortues marines peut être considérée comme représentative de la saisonnalité de l'activité de ponte des tortues vertes à l'échelle de

l'île. Toutefois, sur la seule base de la fréquentation de la plage de Moya 1 en 2015 par les femelles reproductrices, aucune corrélation ne peut être vérifiée entre le pic de montées de tortues marines et le pic de braconnage à l'échelle de l'île (coefficient de corrélation ; $t = 0.57131$, $df = 9$, $p\text{-value} = 0.5818$).

En 2017, 154 cas de braconnage ont été recensés (tortues mortes, en détresse, ou statut indéterminé). Les découvertes de cadavres de tortues marines braconnées se concentrent globalement sur les mêmes quatre secteurs que les cinq années précédentes (Figure 9: Distribution spatiale (par plage) des cas de braconnage de tortues marines recensées par le REMMAT en 2017) (cf. Annexe 4 et 5)

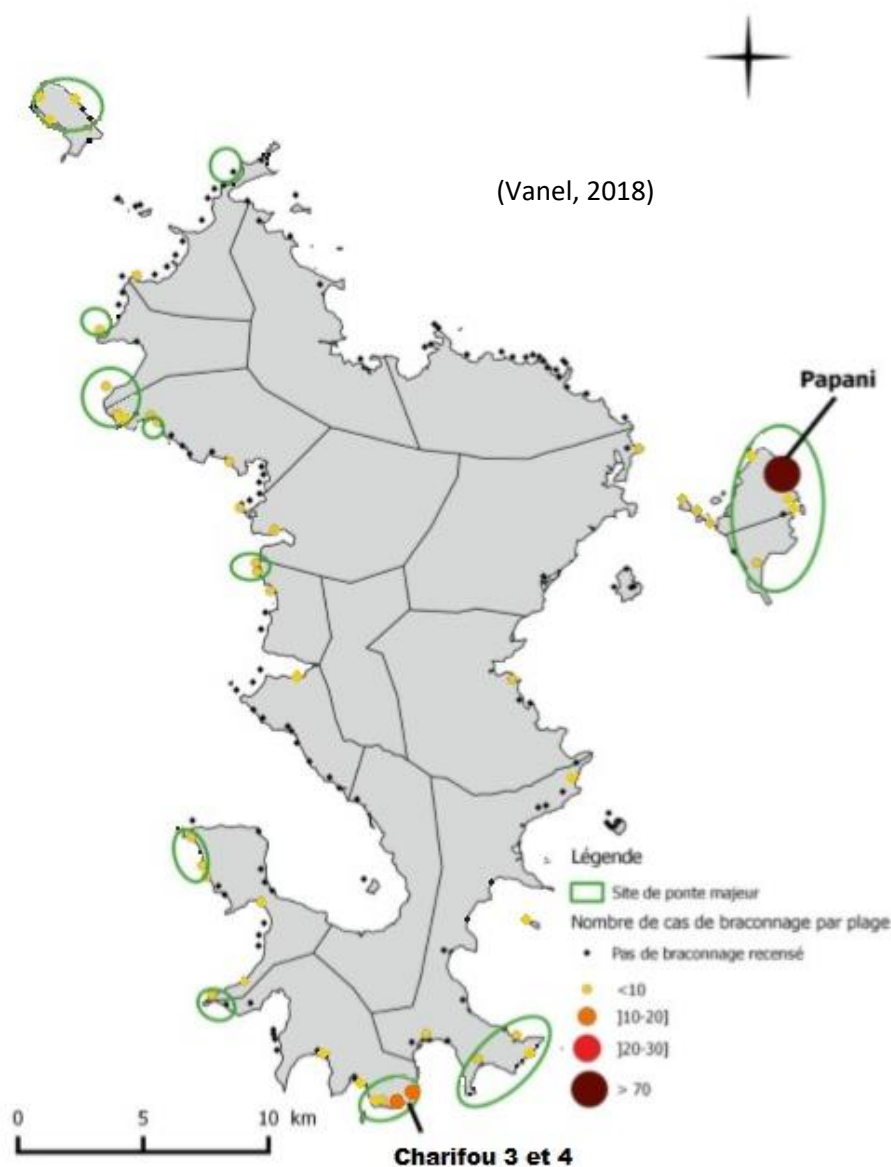


Figure 9: Distribution spatiale (par plage) des cas de braconnage de tortues marines recensées par le REMMAT en 2017

- La Petite-Terre : les plages de l'aéroport, Poudjou, Papani, Moya 1 et 2 et les Badamiers. Un total de 58 cas de braconnage recensés (32 pour Papani seule).
- Le Nord : les plages des communes de Mtsoumbatsou dans le nord-ouest de Grande-Terre. Un total de 11 cas de braconnage recensés.
- Le Sud : les plages de Charifou et de Saziley dans l'extrémité sud-est de Grande-Terre (commune de Kani-Kéli et pointe Saziley à Bandrele) et Dapani. Un total de 42 cas de braconnage recensés.
- Les 27 derniers cas sont répartis dans les autres communes.

Concernant l'année 2017, Il semble y avoir eu une évolution de la distribution des actes de braconnage recensés :

Une nette diminution du nombre de cas recensés de tortues braconnées (n=154 en 2017 contre 311 en 2015).

Une légère diminution des cas de braconnage recensés dans le secteur Sud (42 cas en 2017 contre 54 en 2015)

Une baisse d'observation des cas de braconnage en Petite Terre (58 cas en 2017 contre 85 en 2015).

➤ Attaques de chiens

En 2017, 3 cas de tortues présentant des morsures de chiens errants ont été recensés. Ces attaques ont en partie eu lieu sur les mêmes secteurs que les précédentes années (Annexe 4) : Sur les communes de Kani-Kéli et Bandré (sur les plages de Saziley (n=1) et le village de Mbouini (n2)). (Figure 10 : Distribution spatiale par commune des cas de braconnage et d'attaques de chiens errants sur les tortues marines recensées par le REMMAT en 2017 (risque de double comptage inclus) *des morsures de chiens ont été constatées sur l'animal ou des traces de pattes ont été observées autour de l'animal qu'il s'agisse du cadavre d'une tortue ou d'une tortue en détresse)

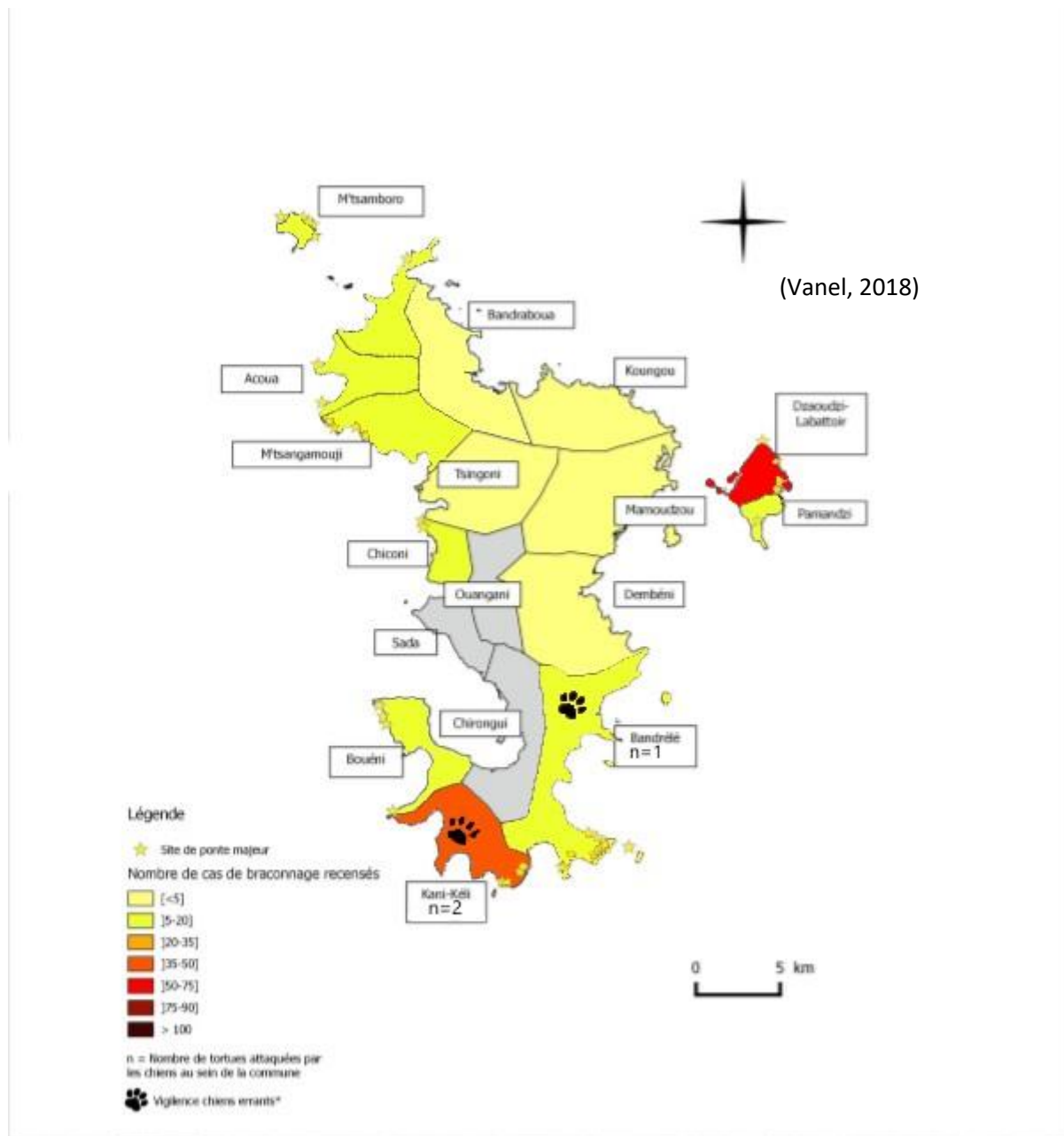


Figure 10 : Distribution spatiale par commune des cas de braconnage et d'attaques de chiens errants sur les tortues marines recensées par le REMMAT en 2017 (risque de double comptage inclus) *des morsures de chiens ont été constatées sur l'animal ou des traces de pattes ont été observées autour de l'animal qu'il s'agisse du cadavre d'une tortue ou d'une tortue en détresse

4) Discussion

En examinant les résultats des études d'échouage ci-dessus, il apparaît que le braconnage reste la cause de mortalité principale des tortues marines recensées par le REMMAT. Il paraît être en baisse depuis 2017. Toutefois, pour définir les tendances d'évolution du braconnage à Mayotte, un recul sur plusieurs années serait nécessaire notamment pour écarter la fluctuation due à l'augmentation de l'effort de recensement de 2011 à 2015. A l'inverse, l'effort de recensement a été plus faible en 2017 que les autres années. Cette situation résulte par ailleurs d'une baisse de budget attribué au Conseil Général ainsi que de la suppression des contrats d'avenir (ou contrats d'insertion unique) qui sont remboursés à 75-95% par l'Etat mais qui n'existent plus depuis 2016 (Wagner, 2018). Le Conseil Général n'a pas pu les remplacer par de vrais postes ce qui a de ce fait entraîné une baisse d'effectifs. Les patrouilles se sont donc faites beaucoup moins régulièrement que les autres années. Aussi, les recensements effectués par le grand public et les services municipaux sont variables et dépendent souvent de la stratégie de communication du REMMAT à se faire connaître qui est plus ou moins efficace en fonction des années (Wagner, 2018).

De plus, les braconniers semblent être de plus en plus vigilants. Un nombre important de cadavres de tortues est probablement jetés en mer ou enfouis dans le sable et ne sont donc pas recensés (Nyamba, 2018). Pour avoir une vision plus réaliste du braconnage à Mayotte il faudrait essayer d'estimer le nombre de cadavres qui n'ont pas pu être recensés. D'autres critères tels que la fréquentation des plages par les tortues, la renommée touristique du site et la visibilité des indices (traces effacées, carapaces camouflées dans la végétation, ...) doivent être pris en compte.

Les recensements réalisés par le REMMAT ne sont pas exhaustifs et dépendent des moyens humains, logistiques et financiers disponibles mais aussi de l'implication et de la sensibilisation du grand public et des usagers de la mer. Néanmoins, ces résultats permettent de fournir aux services en charge de la lutte anti-braconnage et anti-chiens errants, les éléments nécessaires à la planification de missions de contrôles et de surveillance (braconnage) et de missions de régulation (chiens errants). Cependant les solutions au braconnage ne pourront être réellement envisagées qu'en favorisant l'amélioration des conditions de vie des habitants les plus défavorisés, l'intégration par la population locale de la législation en faveur de la protection des tortues marines et la prise de conscience collective de la valeur patrimoniale et écologique de celles-ci (Ballorain, 2015).

Conscient de cette situation, l'association Oulanga Na Nyamba mise tout sur la sensibilisation des plus jeunes. Si la prochaine génération prend conscience de la richesse de son île notamment grâce aux tortues marines et de sa possible exploitation durable via par exemple le développement du tourisme éco-responsable (La rapide création du Parc Naturel marin de Mayotte, 2010) alors le braconnage pourrait peut-être diminuer de la manière la plus naturelle qui soit. Un des grands projets de l'association est que chaque classe où nous intervenons parraine une tortue. En effet ONN dispose d'une base de données de tortues marines par photo-identification pour étudier la fidélité des tortues au site d'alimentation et leur reproduction dans la vasière

des badamiers. Les élèves pourraient donc suivre quotidiennement la vie de leur tortue et être sensibilisés à sa protection par la même occasion.

Mayotte est un vrai bijou au vu de son patrimoine naturel mais l'île reste fragile. Le gouvernement français a sa part de responsabilité dans la sauvegarde de sa biodiversité nationale et a pour devoir de mettre en place des mesures fortes de protection de l'environnement afin d'éviter un potentiel désastre écologique et économique que serait la disparition des tortues marines à Mayotte. Ces dernières rendent des services écosystémiques par exemple en se nourrissant de méduses qui pourraient proliférer si les tortues venaient à disparaître (Le Maho, 2016). Elles régulent aussi les espèces de phanérogames marines en favorisant celles ayant une activité photosynthétique plus élevées et donc très productives (Ballorain, 2005).

Etant conscient des rôles majeurs qu'elles fournissent et de l'attrait touristique qu'elles génèrent par leur charme et leur côté ancestral, Mayotte doit tout faire pour préserver ces animaux millénaires du braconnage et ceci dans l'intérêt de tous.

Bibliographie

La faune terrestre de Mayotte. **1999**. p.115, s.l. : Musée Royal de l'Afrique Centrale, 1999, Vol. 284.

Ballorain, Katia. 2015. *Plan national d'actions en faveur des tortues marines sur les territoires français du sud-ouest de l'océan Indien 2015-2020*. Mayotte : s.n., 2015.

—. Rôle trophique des tortues vertes dans les herbiers marins et algueraies du Sud-ouest de l'Océan Indien. s.l. : Université de La Réunion, CNRS IPHC, IFREMER-Réunion et Kelonia l'observatoire des tortues marines de La Réunion.

—. **2005.** *Structure et fonctionnement d'un herbier marin soumis à l'herbivorie d'une population de tortues vertes (Chelonia mydas)*. Mayotte : s.n., 2005.

Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Myers, Mittermeier and al. 2000.** 2000, Nature, pp. 853-858.

Bjorndal, K.A. et Jackson, J.B.C. L. 2003. Roles of sea turtles in marine ecosystems: reconstructing the past. CRC Marine Biology Series, 2003, Vol. 2, p. 259-273.

Bourjea. 2007. 2007.

—. **2007.** *Phylogeography of the green turtle, Chelonia mydas, in the Southwest Indian Ocean*. s.l. : Mol Ecol., 2007.

Calcagno, Robert. 2017. *Tortues marines la Grande Odyssée*. Grenoble : Glénat, 2017.

Coudray. 2004. Les fragilités naturelles de Mayotte. s.l. : Kentika - Cote : O1988-QJ9, 2004. p 715.

Donnell, Meylan and Marydele. 1996. *Status Justification for Listing the Hawksbill Turtle (Eretmochelys imbricata) as Critically Endangered on the 1996*. s.l. : IUCN Red List of Threatened Animals, 1996.

Durousseau. 2009. Une responsabilité au sens de l'éthique d'une responsabilité particulière de l'humanité. 2009, p.17.

Dynamique de ponte des tortues marines en Guyane française pendant la saison 1997. **J, Chevalier. et Girondot. 1997.** Guyane française : CNRS-Université Paris 7-Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, 1997.

Fretey, Eckert S. Pritchard R. et J. 2015. <http://gtmf.mnhn.fr/comment-les-distinguer/>. [En ligne] 2015.

2015. <http://gtmf.mnhn.fr/comment-les-distinguer/>. [En ligne] Muséum Naturelle d'Histoire Naturelle, 2015.

<http://reunion.orange.fr/actu/reunion/mayotte-84-de-la-population-vit-sous-le-seuil-de-pauvrete.html>. [En ligne]

<http://www.aires-marines.fr/L-Agence/Organisation/Parcs-naturels-marins/mayotte/Documents/Suivi-de-l-etat-de-sante-des-recifs-frangeants-internes-et-barrieres-de-Mayotte>. [En ligne]

<http://www.outre-mer.gouv.fr/mayotte-geographie-climat>. [En ligne]

https://fr.wikipedia.org/wiki/Tortue_imbriqu%C3%A9e. [En ligne]

https://fr.wikipedia.org/wiki/Tortue_verte. [En ligne]

INSEE. 2017. 2017.

La rapide création du Parc Naturel marin de Mayotte. **Legoff, Nicolas. 2010.** 2010, EchoGéo.

Le Maho, Yvon. 2016. 2016, 20 minutes.

2007. *Mayotte Island: another important green turtle nesting site in the southwest Indian Ocean », Endangered Species Research.* 2007. pp. 273-282.

Nyamba, Oulanga Na. 2018. Mayotte, 2018.

Quillard, Bourjea and. 2011. 2011.

Quillard, Ciccione and. 2011. 2011.

Quillard, Mireille. *Les tortues marines à Mayotte : Bilan des actions de protection et perspectives.* Mamoudzou : s.n.

Rolland et S, Ciccione. 2004. *Accompagnement technique et scientifique pour l'étude et la gestion durable des tortues marines et de leurs habitats à Mayotte.* s.l. : IFREMER, 2004.

Roos, David. 2007. Aerial and snorkelling Census Techniques (observations) for estimating green turtle abundance on foraging areas: a pilot study in Mayotte Island (Indian Ocean). 2007, Vol. 18, p 193-197.

Wagner, Jeanne. 2018. Mayotte, 2018.

—. **2018.** *Communication du REMMAT.* Mayotte, 2018.

—. **2018.** *Cycle de reproduction de Chelonia mydas.* 2018.

—. **2018.** *Origine des baisses de patrouille à Mayotte.* Mayotte, 2018.

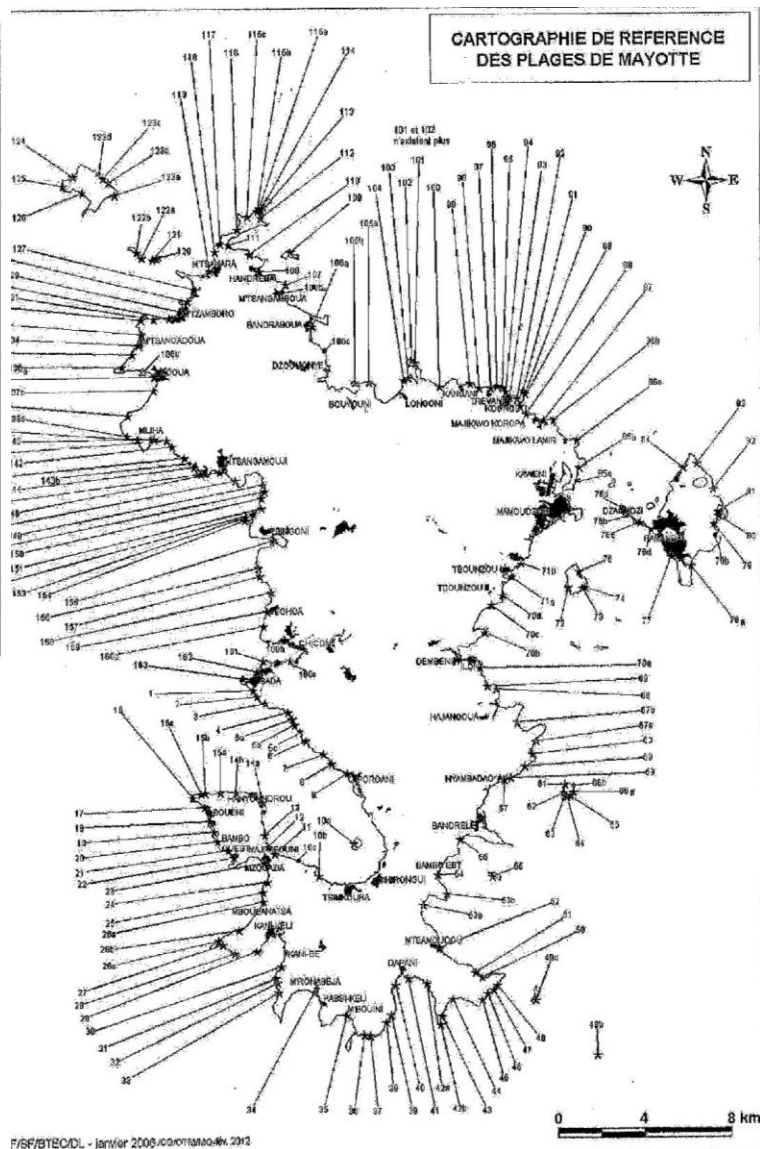
Annexes

Annexe 1

Liste de la totalité des plages de Mayotte et cartographie :

Mayotte : Liste des plages / N° OTM

Code plage OTM	Nom commun retenu	Code plage OTM	Nom commun retenu	Code plage OTM	Nom commun retenu	Code plage OTM	Nom commun retenu
1	Mbolé nord	48	Majicavo 1	91	Pointe kougou 2	137b	Acoua sud
2	Mbolé sud	49a	Tsoholé	92	Kougou est	138	Apondra
3	Momoni	49b	Chalé	93	Kougou ouest	139a	Marwéni
4	Tahiti nord	50	Angalatsara	94	Ylang 1	139b	Mtsoumbatsou
5a	Tahiti sud 1	51	Plage de galets	95	Ylang 2	140	Milha village
5b	Tahiti sud 2	52	Mtsanoudou	96	Mtsangani kougou	141	Chanfi
5c	Tahiti sud 3	53a	Mounyambani	97	Trévani village	142	Chanfi titi
6	Jiwawani	53b	rassi Bambo sud	98	hôtel Trévani	143a	Tanarak
7	Mtsangachehi nord	54	Bambo est	99	Kangani	143b	Tanarak sud
8	Mtsangachehi	55	Îlot Bambo est	100	Mzungani	144	Chembényoumba stade
9	Makoulatsa	56	Musicale plage	101	Pointe Longoni 1	145	Pte chembényoumba
10a	Îlot Karoni	57	Nyambadao	102	Pointe Longoni 2	146	Mtsangamouji
10b	Milma Karoni est	58	Mraféni	103	Longoni 1	147	Hadsalé
10c	Mariantili	59	Mtsanga sukouli	104	Longoni 2	148	Guini nord
11	Majiméouni	60	Hanourou	105a	pointe Bouyouni 1	149	Guini
12	Bouji sud	61	Chissioua bandré 1	105b	pointe Bouyouni 2	150	Soulou
13	Bouji nord	62	Chissioua bandré 2	105c	Mgoudjajou	151	Chissimani 1
14a	Ianyoundrou	63	Chissioua bandré 3	106a	Bandraboua village	152	Chissimani 2
14b	Moinatindri ouest	64	Chissioua bandré 4	106b	Mtsangamboua village	153	Pointe Mrowalé nord
15a	Moudou 1	65	Chissioua bandré 5	107	Madellah Assani	154	Pointe Mrowalé sud
15b	Moudou 2	66a	Chissioua bandré 6	108	Handréma village	155	Dindioni
15c	Moudou 3	66b	grotte	109	Chissioua handréma	156	Nyamba
16	rassi ya bouéni	67a	Milouani	110	Rassi mgouizi nord	157	Nyamba titi
17	Bouéni village	67b	Handré	111	Baie de Handréma	158	Grande sohoa
18	Mouanmanga	68	Mchaico	112	Rassi mavoulé 1	159	Sohoa village
19	Gouda	69	Bonne marée	113	Rassi mavoulé 2	160a	Milma Chiconi
20	Bandrouni	70a	Iloni	114	Rassi mavoulé 3	160b	Kakazouhéli Chiconi
21	Bambo ouest tititi	70b	Ironi 1	115a	parouhani bolé 1	160c	Kakazouhéli mangajou
22	Bambo ouest village	70c	Ironi 2	115b	parouhani bolé 2	161	Sada nord
23	Foumbouni Mzouazia	70d	Tsoundou 2	115c	parouhani bolé 3	162	Sada village
24	Kanoua	71a	Troiroundjéou	116	Plage du Préfet	163	Sada tititi
25	Mahoungani	71b	Dingadigani	117	Jimaforo		
26a	Mbouéanatsa	72	Îlot bouzi ouest	118	Bambo lamou Nyamba		
26b	Mbouéanatsa sud	73	Îlot bouzi sud 1	119	Mtsahara village		
26c	Rassi Ngouja W	74	Îlot bouzi sud 2	120	Malendzamiyatsini 1		
27	Ngouja	75	Îlot bouzi est	121	Malendzamiyatsini 2		
28	Lampi	76a	quai Balou	122a	mititi 1		
29	Tchapou	76b	Bouilleur	122b	mititi 2		
30	Vihouyohou	76c	Mronyombéni	123a	Majiméouni îlot Mtsbr		
31	Bandrakoumi 1	76d	quai Four à chaux	123b	Milma		
32	Bandrakoumi 2	77	Bandrabassi	123c	Mwéou		
33	Bandrakoumi Rassin	78a	Aéroport est océan	123d	Mwéou ouest		
34	Mronabéja village	78b	Moya 4	124	Safari		
35	Mbouini village	79	Moya 3	125	rassi chilali		
36	Charifou 1	80	Moya 1	126	Antakoudja		
37	Charifou 2	81	Moya 2	127	Hamjago village		
38	Charifou 3	82	Papani	128	Jiva		
39	Charifou 4	83	Poudjou	129	Mtsamboro village		
40	Dapani rive droite	84	Badamier	130	Foumbouni Mtsbr		
41	Dapani rive gauche	85a	Nel	131	Tsoha		
42a	Rassi mauoussi W	85b	Hamaha	132	Chifouni		
42b	pointe Mroussi	86a	Majicavo lamir	133	Saidali		
43	Maoussi	86b	Koropa est	134	Mtsangadoua village		
44	Grande Saziley	87	village	135	Bamana		
45	Majicavo 4	88	koropa ouest 1	136a	Fanou		
46	Majicavo 3	89	koropa ouest 2	136b	Anrata Soufou		
47	Majicavo 2	90	Pointe kougou 1	137a	Acoua village		



Liste des plages inspectées par les principaux membres du REMMAT :

Plages inspectées

123b - Milma

123d - Mwéou ouest

124 - Safari
126 - Antakoudja
131 - Tsoha
136a - Fanou
138 - Apondra
139b - Mtsoumbatsou
140 - Mliha village
141 - Chanfi
155 - Dindioni
156 - Nyamba
157 - Nyamba titi
19 - Gouéla
20 - Boundrouni
27 - Ngouja
34 - Mronabéja village
35 - Mbouini village
36 - Charifou 1
37 - Charifou 2
38 - Charifou 3
39 - Charifou 4
41 - Dapani rive gauche
44 - Grande Saziley
47 - Majicavo 2
50 - Angalatsara
55 - Îlot Bambo est
60 - Hamouro
70a - Iloni
78a - Aéroport est océan
80 - Moya 1
81 - Moya 2
82 - Papani
83 - Papani
83 - Poudjou
84 - Badamier
86a - Majicavo lamir
Pointe Mahabou

Annexe 2

Fiche constat à remplir lorsqu'un cas d'échouage est constaté :

Fiche Terrain Constat Tortue Marine

☐ Vigilance braconnage
 ☐ Risque de doublons:
 ☐ Pas d'éléments de cadavre
 ☐ Pas de dossier

☐ Vigilance chiens
 ☐ Constats multiples: ...

Alerte

Date de découverte: / / par Nom 1^{er} observateur: Tél: Org: /

Date d'alerte REMMAT: / / Nom correspondant REMMAT: /

Un correspondant s'est rendu sur le terrain: ☐ Oui ☐ Non ☐ ? Nom: /

Lieu de découverte

Commune/Village: / Plage ou lieu-dit: /

Plage:

☐ sable (M'zangoni)

☐ cailloux (Mawangoni)

☐ rochers (Mawé)

☐ déposée par la mer

☐ ensablée

Haut/ Arrière-plage:

☐ plantes (Malavou, mini)

☐ rochers (Mawé)

☐ grotte ou cavité

☐ chemin

☐ enterrée

Mer:

☐ lagon

☐ hors lagon (au large)

☐ barrière

☐ flotte en surface

☐ coulée au fond

Autre:

☐ mangrove

☐ platier à marée basse

☐ village

☐ autre (préciser): /

Identification

Espèce

☐ verte

☐ imbriquée

☐ ?

Autre espèce: /

Age et sexe

☐ juvénile

☐ adulte

☐ mâle

☐ femelle

☐ ?

Statut à la découverte

☐ mort

☐ viable

☐ vivant

☐ non viable

☐ ?

☐ viabilité indéterminée

Bague

☐ ?

☐ non

☐ oui

N° gauche: /

N° droite: /

Constat

Animal

☐ Entier (fermé)

☐ ouvert

☐ vidé

☐ sur le dos

☐ enfoui

☐ pas d'éléments de cadavre

Présence:

☐ oeufs seuls

☐ ossements seuls

☐ tâche de sang

Coincée par:

☐ racines

☐ rochers

☐ ?

Blessures: à dessiner sur le schéma !

☐ blessures fraîches

☐ blessures cicatrisées

Morsures*

☐ chiens

☐ requins

☐ ?

Coupures*

☐ couteau

☐ hélice

☐ ?

Perforations*

☐ harpon

☐ ?

carapace cassée/enfoncée

☐ absence d'un bout de nageoire (où: /)

Remarques: /

Cocher ce que vous observez:

☐ tête

☐ Nageoire avant gauche

☐ Nageoire avant droite

☐ carapace

☐ plastron

☐ Nageoire arrière gauche

☐ queue

☐ Nageoire arrière droite

* en fonction du type de la blessure que vous observez sur le schéma

Fiche constat à retourner au REMMAT (remmat@remmat.ki) et à l'OTM (otm@otm.ki)

REMMAT: 06.29.69.41.41 — Observatoire des Tortues Marines de Mayotte: 02.69.64.98.59 ou 06.39.67.24.62 — Brigade Nature de Mayotte: 06.39.69.00.89

Etat de l'animal

Etat général

☐ frais

☐ putréfié

☐ sec

Odeur

☐ très forte (cadavre pourri)

☐ un peu

☐ pas d'odeur

Sang

☐ rouge

☐ noir

☐ séché

☐ pas de sang

Ecailles décollées

☐ non

☐ un peu

☐ beaucoup

Chair

☐ rouge

☐ blanche

☐ pourrie (foncée)

☐ séchée

☐ pas de chair

Asticots

☐ oui

☐ non

Traces

☐ montée et descente normale

☐ montée sans descente

☐ descente en zig-zag

☐ pattes de chiens près de la tortue

☐ pieds d'homme près de la tortue

☐ ponte

☐ descente sur le dos

☐ pirogue ou barque

Objets

☐ filet

☐ corde

☐ couteau

☐ ligne de pêche

☐ câble

☐ hameçon

☐ panga, chombo

☐ pierre (lestage)

Devenir de l'animal

Animal mort

☐ peinture

☐ bague prélevée

☐ abandonné sur place

☐ transporté: où? /

☐ détruit

☐ coulé en mer

☐ enterré sur place

Animal vivant

☐ laissé sur place

☐ remis à l'eau

☐ euthanasié sur place

☐ transporté: où? /

Photos

Nom + téléphone: /

☐ Animal entier

☐ Blessures

☐ Lieu

Mesures

Longueur carapace L1:

De l'extrémité avant à l'extrémité arrière: / cm

Longueur carapace L2:

De l'extrémité avant à l'échancrure arrière: / cm

Réserve REMMAT/OTM

Référence: /

Statut final:

☐ Vivant

☐ Mort

Pris en charge puis:

☐ Renfloué

☐ Pas survécu

☐ Euthanasié

Date: / /

Stockage cadavre: /

Autopsie/prélèvements

Cause de découverte:

☐ Braconnage: ☐ en mer ☐ sur la plage ☐ ?

☐ Pollution

☐ Chiens errants

☐ Naturelle

Autre: /

Probabilité cause:

☐ probable

☐ certaine

Date de l'échouage: 1 jour ☐ 2 jours - 1 semaine ☐ > 1 semaine

Période estimée: /

Date précise: / /

Validée: ☐ Saisie BDD ☐ Constats multiples: /

Scannée: ☐ Commentaire: /

Fiche constat à retourner au REMMAT (remmat@remmat.ki) et à l'OTM (otm@otm.ki)

REMMAT: 06.29.69.41.41 — Observatoire des Tortues Marines de Mayotte: 02.69.64.98.59 ou 06.39.67.24.62 — Brigade Nature de Mayotte: 06.39.69.00.89

Annexe 3

Fiches utilisées pour la reconnaissance des espèces de tortues marines :

Formation REMMAT

Identifier les espèces de tortues marines

Tortue verte

Chelonia mydas

Nyamba, Katsa

Fano zaty

Bec arrondi

Carapace arrondie

2 écailles entre les yeux

Taille: ~ 110 cm, ~120 kg

Régime: Herbivore

© K. Ballorah

Formation REMMAT

Identifier les espèces de tortues marines

Tortue imbriquée

Eretmochelys imbricata

Nyamba, mali

Fano hara

Tête et cou fins

Bec fin et pointu

Carapace denticulée

4 écailles entre les yeux

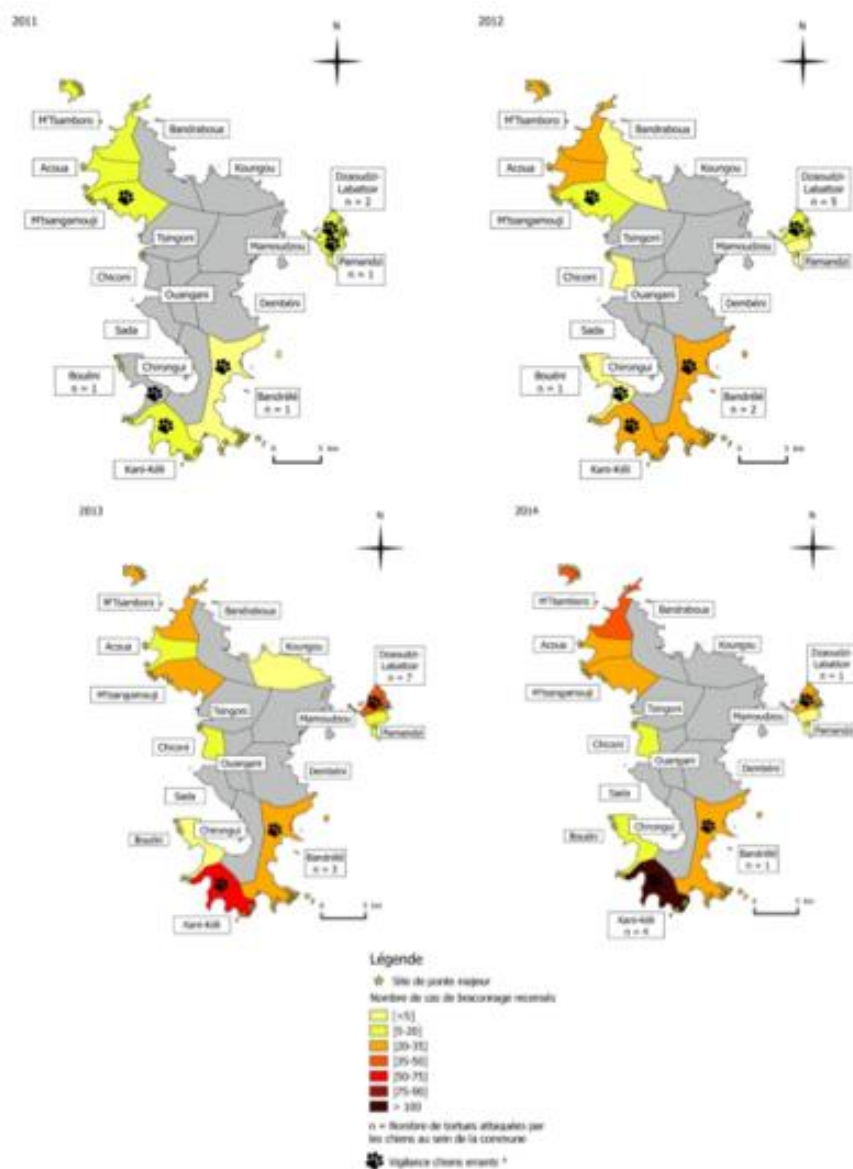
Taille: ~ 90 cm, ~60 kg

Régime: Omnivore

© K. Ballorah

Annexe 4

Distribution spatiale par commune des cas de braconnage et d'attaques de chiens errants sur les tortues marines recensées par le REMMAT en 2011, 2012, 2013 et 2014 :



	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Semaine 5	Semaine 6	Semaine 7	Semaine 8
Recherches Biblio	x	x					x	x
Statistiques						x	x	x
Elaboration protocole		x	x					
Collecte de données		x	x	x	x	x		

Résumé

Le braconnage des tortues marines est un problème important à Mayotte. La chair de *Chelonia mydas* se consomme illégalement. Dans le but de recenser cette pratique, le REMMAT a été créé en 2010. Ce présent rapport étudie les cas d'échouage de tortues recensées et vérifiées par le REMMAT de 2011 à 2017 dans le but d'analyser leur origine et leur évolution. L'effort de recensement est partagé par les observations des membres du REMMAT et les signalements du grand public et des services municipaux. La zone d'étude s'étend sur toute l'île mais se concentre sur les plages les plus touchées par le braconnage. Le protocole consiste à collecter un maximum d'informations sur l'état de l'animal pour comprendre les causes de son échouage. L'étude montre qu'en 2017 le nombre de cas d'échouage recensés a particulièrement diminué par rapport à 2015 alors qu'il ne cessait d'augmenter depuis 2011. La plupart des cas sont des tortues adultes femelles venues pondre leurs œufs sur la plage. 88% des tortues retrouvées étaient mortes. Ces dernières ont été victimes du braconnage principalement. Cette pratique illégale semble suivre les tendances annuelles de la fréquentation des plages de pontes par les tortues vertes. Cependant la baisse des cas recensés en 2017 est peut-être liée à la diminution de l'effort de recensement par le REMMAT (suppressions de postes et communication auprès du grand public en baisse). Le braconnage continue tout de même de sévir sur les sites de ponte sensibles. Des moyens financiers doivent être alloués aux membres du REMMAT et utilisés à bon escient pour renforcer les patrouilles et le recensement sur les plages concernées.

Mots clés : Mayotte, tortues, *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata*, échouage, braconnage