

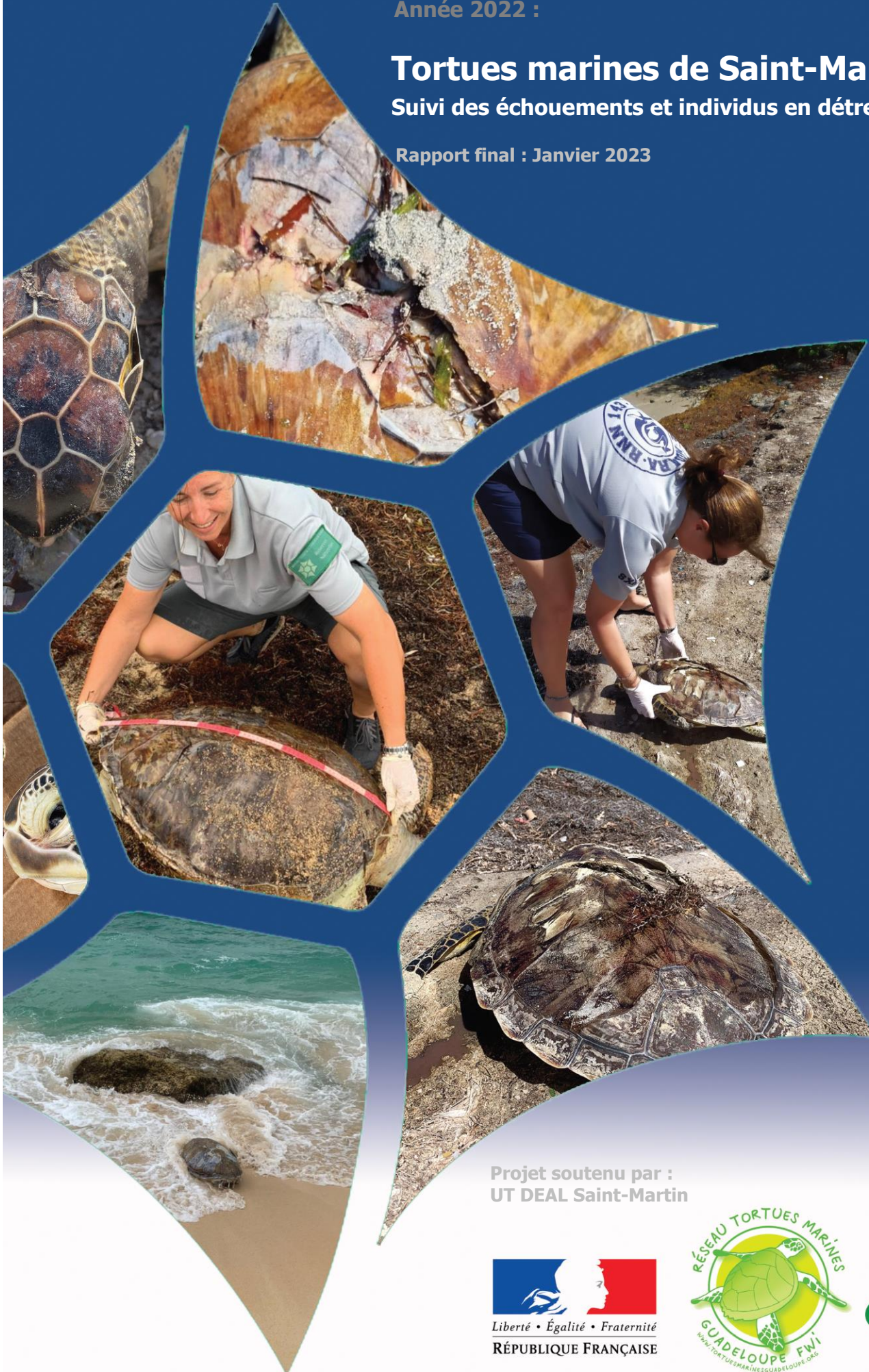


Année 2022 :

Tortues marines de Saint-Martin :

Suivi des échouements et individus en détresse.

Rapport final : Janvier 2023



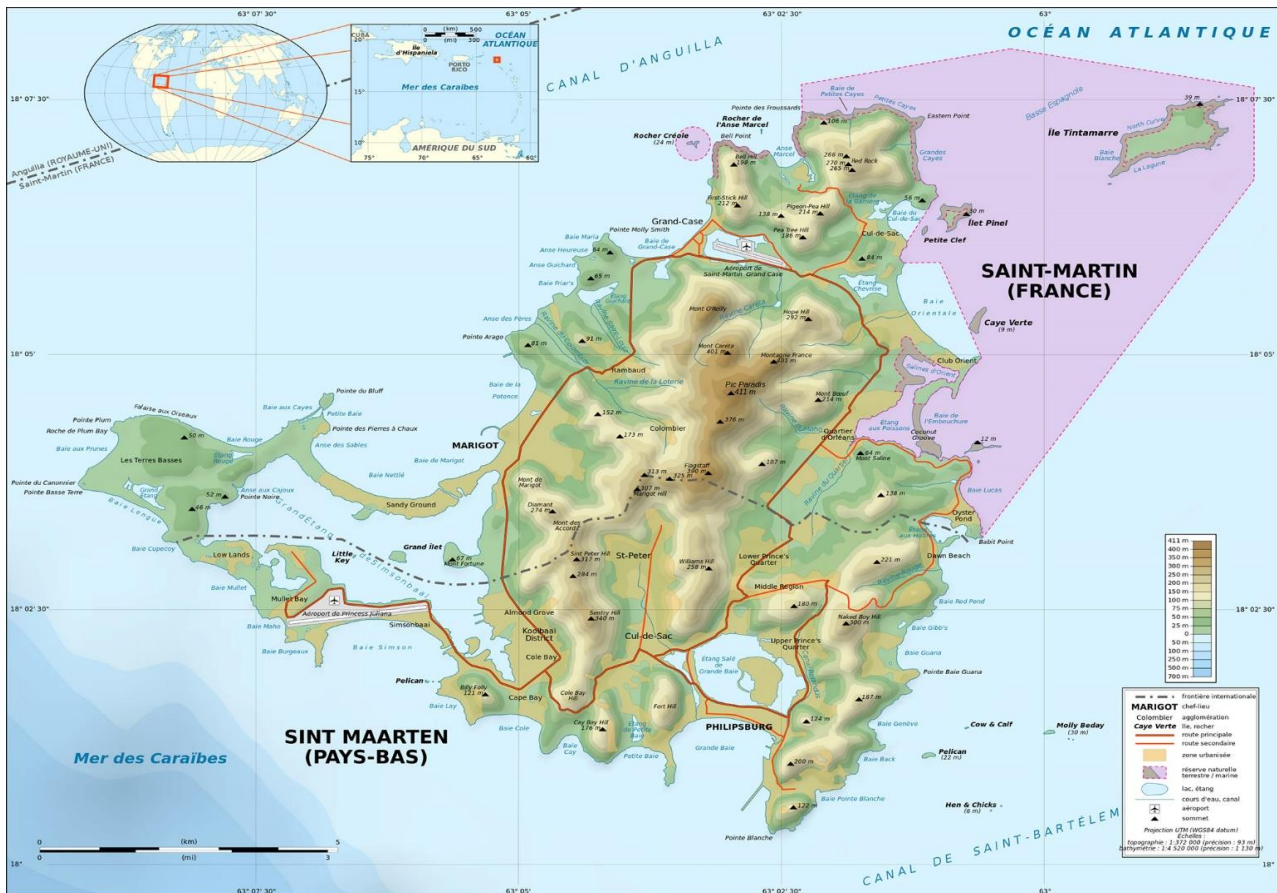
Projet soutenu par :
UT DEAL Saint-Martin



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Réserve Naturelle Nationale de Saint-Martin
Tortues marines de Saint-Martin : Suivi des échouages et individus en détresse
Rapport final – Mars 2022



Située au nord de l'arc antillais, à égale distance de Porto Rico et de la Guadeloupe (260 km), l'île de Saint-Martin est centrée entre Anguilla au Nord et Saint-Barthélemy au Sud-Est. Ces 3 îles forment le Banc d'Anguilla, une plate-forme insulaire peu profonde (profondeur maximum : 30 mètres). L'île de Saint-Martin couvre une superficie d'un peu moins de 90 km² (53 km² pour la partie française). Elle est composée de deux parties, Grande-Terre et Terres-Basses, reliées entre elles par deux étroits cordons littoraux qui contiennent l'étang salé de Simpson Bay, et affiche 15 km dans sa plus grande longueur et 13 km dans sa plus grande largeur. Comme presque toutes les îles des Antilles, Saint-Martin est de nature volcanique et montagneuse : son point culminant est le Pic Paradis à 424 mètres d'altitude. La côte est une succession de plages, de lagunes littorales, de zones rocheuses et de mangroves. Les îlots inhabités de Tintamarre et de Pinel se trouvent à l'est de l'île. L'intérieur est vallonné, mais comporte des secteurs plats. L'île de Saint-Martin bénéficie d'un climat tropical. La faible pluviométrie est un facteur limitant pour le développement de l'agriculture sur l'île, en revanche, elle a favorisé l'expansion du tourisme au cours de la période récente. La moyenne de température annuelle est de 28°C et l'île est exposé aux alizés de secteur Est. D'une manière générale, il est très rare que la température soit inférieure à 20°C et supérieure à 32°C.

L'île de Saint-Martin se singularise par sa division administrative entre la Collectivité française d'Outre-Mer (Saint-Martin) au Nord et un pays du royaume des Pays-Bas (Sint-Maarten) au Sud. Le rattachement administratif de Saint-Martin au Département de la Guadeloupe, en vigueur depuis 1947, a pris fin en 2007. Le processus d'évolution statutaire engagé par les îles de Saint-Barthélemy et de Saint-Martin s'est en effet concrétisé par l'adoption, le 21 février 2007, d'un nouveau statut de Collectivité d'Outre-mer (COM). Le 15 juillet 2007, le Conseil territorial de la nouvelle COM est mis en place. Suite aux élections territoriales de mars 2017, Monsieur Daniel GIBBS est devenu le Président du Conseil territorial. En 2016, on y recense une population de 35 746 habitants, pour un PIB/habitant de 16 572 euros (2014). L'économie repose principalement sur le tourisme et les services associés : l'hôtellerie, la restauration.... Depuis le passage du cyclone Irma de catégorie 5 le 6 septembre 2017 qui a dévasté près de 95% du bâti de la partie française, le secteur du BTP enregistre un net regain d'activité alors que l'activité touristique peine à redémarrer.

En 1998, un Décret ministériel instaurait la création de la Réserve Naturelle Nationale de Saint-Martin sur près de 3 054 ha : des espaces à 95% marins, 3% lacustres et 2% terrestres. La gestion de ces espaces naturels fut confiée à l'Association de Gestion de la Réserve Naturelle de Saint Martin, qui emploie aujourd'hui 9 salariés répartis au sein du pôle aménagement et police de la nature, du pôle scientifique et du pôle éducation à l'environnement. Les actions mises en œuvre par ce gestionnaire s'inscrivent dans la stratégie pluriannuelle fixée par un Plan de Gestion décennal. Ces espaces gérés furent labélisés RAMSAR en 2011 et SPAW en 2013.

La RNN de Saint-Martin abrite aujourd'hui une grande diversité d'écosystèmes garants d'une importante biodiversité (1 126 espèces recensées) : récifs coralliens, herbiers de phanérogames marines, mangroves, prairie aérohalines, forêt littorale xéromorphe et végétation forestière semi-décidue. Ces habitats abritent près de 21 espèces menacées, 7 espèces endémiques de l'île et 25 à l'échelle des Petites Antilles.

Résumé :

Rapport à citer sous la forme suivante :

BERGER A. et CHALIFOUR J. (2023) : Tortues marines de Saint-Martin : Suivi des échouements et individus en détresse, Année 2022, RNN Saint-Martin, 9 pages.

Conformément à son Plan de Gestion (Section Connaissance et suivis continu : CS 16 -« Suivre les échouements et les individus en détresse », Priorité 1) et en cohérence avec le Plan National d'Actions en faveur des Tortues Marines dans les Antilles françaises au sein du Réseau Tortues Marines de Guadeloupe coordonné par l'Office National des Forêts, la Réserve Naturelle Nationale de Saint-Martin coordonne depuis 2009 un réseau local d'écovolontaires formés pour réaliser annuellement un suivi standardisé des activités de ponte sur les sites identifiés comme prioritaires, et les autres.

En 2021, 8 signalements d'échouements ou d'animaux en détresse ont été enregistrés par le réseau local de prise en charge (9 en 2020). Ces cas concernaient exclusivement des individus morts, majoritairement situés hors réserve (87,5% des signalements, 83 en 2020). En 2022, cette tendance est revue à la hausse avec 14 échouages documentés. Les tortues marines ainsi signalées, principalement des tortues vertes, furent prises en charge par le personnel de l'Association de Gestion de la Réserve Naturelle de Saint-Martin. Les principales causes d'échouement identifiées pour 2021 sont les collisions avec engins à moteur et des causes indéterminées (collision, fibropapillomatose et causes indéterminées en 2020). En 2022, Les autres causes, dont certaines liées à la recrudescence des sargasses, prédominent. Cette année a été marquée par l'échouement exceptionnel de 2 tortues caouannes et 1 tortue olivâtre, toute 3 reparties vivantes grâce à une intervention rapide du réseau. Une tortue verte en ponte s'étant retrouvé bloquée sous un aménagement de haut de plage bétonné, a pu être signalée et secouru grâce à un écovolontaire en patrouille comptage traces de ponte.

Les actions de sensibilisation du public et la veille sur les réseaux sociaux ont permis de rendre le réseau local échouement pleinement opérationnel et efficace pour Saint-Martin. Les services de gendarmerie, pompiers, gardiennage des résidences côtières sont aussi des acteurs efficaces dans la veille des animaux échoués.

Dossier suivi par :



Julien CHALIFOUR
Responsable Pôle scientifique

Aude BERGER
Chef de projet

Réserve Naturelle Nationale de Saint-Martin
11-13, Rue Barbuda, Hope Estate
97150 Saint-Martin
Email : reservenat.aude@yahoo.com
Tel : +590 690 347 710

- SOMMAIRE -

I. CONTEXTE ET OBJECTIFS :	1
1. CONTEXTE	1
2. OBJECTIFS	2
II. PRESENTATION DES SITES D'ETUDE	3
III. METHODOLOGIE	4
IV. RESULTATS DE LA SAISON 2021	5
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :	9

Table des Figures :

FIGURE 1: CARTE DES PRINCIPAUX SITES DE PONTE DE TORTUES MARINES SUIVIS A SAINT-MARTIN.	3
FIGURE 2: ÉVOLUTION DU NOMBRE D'ÉCHOUEMENTS ANNUEL DE TORTUES MARINES DE 2009 A 2022 A SAINT MARTIN	5
FIGURE 3 : REPARTITION DU NOMBRE CUMULE D'ÉCHOUEMENTS MENSUEL DE TORTUES MARINES DE 2009 A 2022 A SAINT MARTIN.	5
FIGURE 4 : ÉVOLUTION PAR ESPECE DES ÉCHOUEMENTS DE TORTUES MARINES DOCUMENTES A SAINT MARTIN DE 2009 A 2022.	6
FIGURE 5: ÉVOLUTION DU TYPE DE CAUSES PROBABLES D'ÉCHOUEMENT DES TORTUES MARINES ANNUELLEMENT DOCUMENTES A SAINT-MARTIN DE 2009 A 2022	6
FIGURE 6 : REPARTITION PAR SITE DE L'ENSEMBLE DES ÉCHOUEMENTS DE TORTUES MARINES DOCUMENTES A SAINT MARTIN DE 2009 A 2022.....	7
FIGURE 7: REPARTITION DES TORTUES MARINES ÉCHOUEES DOCUMENTÉES PAR TYPE DE STATUT DE PROTECTION DES SITES, A SAINT-MARTIN DE 2009 A 2022	7

Table des Photos :

PHOTO 1 : TORTUE MARINE ÉCHOUEE MORTE SUITE A UNE COLLISION, A ANSE MARCEL LE 14/12/2022.....	2
PHOTO 2 : DOCUMENTATION D'UN ÉCHOUEMENT SURVENU A CUL DE SAC LE 10/02/2021	4
PHOTO 3 : TORTUE OLIVATRE ENCHEVETREE DANS UN FILET DE TRANSPORT DE MARCHANDISES, SECOURUE A LA BAIE ORIENTALE, LE 16/09/22.....	8

Sigles et abréviations :

AGRNSM	Association de Gestion de la Réserve Naturelle de Saint-Martin
GPS	Global Positioning System (Positionnement par Satellite)
ONF	Office National des Forêts
PG	Plan de Gestion
RTMG	Réseau Tortues Marines de Guadeloupe
Cm	<i>Chelonia mydas</i>
Dc	<i>Dermochelys coriacea</i>
Ei	<i>Eretmochelys imbricata</i>
RNN	Réserve Naturelle Nationale
SE	Suivis, Etudes et Inventaires

I. Contexte et objectifs :

1. Contexte

Par 18°05' Nord et 63°05' Ouest, l'île de Saint-Martin se positionne sur l'arc antillais, intercalée entre Anguilla au Nord, et Saint-Barthélemy au Sud. D'une superficie de 87 km² au total, la partie française de l'île au nord, mesurant 53 km², ne laisse que 2/5^{ème} de la superficie à la partie hollandaise au sud « Sint-Maarten ».

Située dans la partie Nord de l'île, la Réserve Naturelle Nationale (RNN) occupe depuis le 3 septembre 1998, une superficie totale de 3 054 hectares (ha) : 2 796 ha d'espaces maritimes, 154 ha d'espaces terrestres et 104 ha d'espaces lacustres (Etang aux Poissons et Saline d'Orient). Dans le cadre de sa mission de maintien de la biodiversité et de préservation des différents écosystèmes marins et terrestres, en accord avec la mise en valeur économique et sociale de l'île de Saint-Martin, l'Association de Gestion de la Réserve Naturelle Nationale de Saint-Martin (AGRNSM), gérante de la RNN, met en œuvre depuis 2009 des Plans de Gestion, conformément au décret n° 2005-491 du 18 mai 2005. Ce dernier visant à réduire l'effet des facteurs influençant négativement l'état de conservation de la Réserve.

Les tortues marines sont protégées au niveau international, national et régional depuis l'Arrêté préfectoral de 1991 sur le territoire de l'Archipel Guadeloupéen. La protection des sites de ponte est quant à elle assurée juridiquement depuis 2005 par Arrêté Ministériel (14 octobre 2005). Au terme du premier PNA tortues marines des Antilles françaises (2016), la persistance de nombreuses menaces et le maintien d'un statut de conservation défavorable, ont poussé le Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN) et le Ministère de la Transition écologique et solidaire à valider sa reconduite pour une durée de 10 ans sur les territoires de la Guadeloupe, Saint-Martin et de la Martinique. Le second PNA est aujourd'hui coordonné par l'Office National des Forêts (ONF), avec un appui local des acteurs du Réseau Tortues Marines de Guadeloupe (RTMG), dont fait partie la RNN. Deux des objectifs de ce plan concernent l'identification des sous-populations de tortues marines nidifiant aux Antilles françaises et la détermination de leur état de conservation, passant notamment par l'acquisition de connaissances relatives aux tortues marines en ponte.

Depuis 2009 et conformément à l'actuel Plan de Gestion (2018-2027) identifiant 8 Enjeux de conservation déclinés en 9 Objectifs à Long Terme et 5 Facteurs Clés de la Réussite, avec pour Enjeu 2 Habitats et sites de reproduction importants pour les tortues marines, OLT 3 – Favoriser la conservation des populations de tortues marines, l'AGRNSM met en œuvre 17 opérations de gestion. Ces actions à mener incluent le suivi de l'activité de ponte et de l'état écologique des sites de ponte, la sensibilisation de la population à la conservation des tortues marines et le suivi des échouements et individus en détresse, dont ce rapport fait l'objet pour l'année 2022. Pour y parvenir, l'association réunit, forme et coordonne annuellement 30 à 60 écovolontaires réalisant des patrouilles hebdomadaires, réalise des actions de sensibilisation dans les établissements scolaires et des événements publics. Elle informe également mensuellement un groupe de plus de 300 lecteurs. Résidents et visiteurs contribuent ainsi activement à l'observation et au signalement des échouements et individus en détresse sur le territoire de Saint-Martin, pour lequel l'AGRNSM est l'unique intervenant.

L'année 2022 s'inscrit dans la continuité d'une remobilisation de l'équipe d'écovolontaires motivés et passionnés depuis 2019, dans un contexte de résilience de l'île après le passage du cyclone de catégorie 5 (Irma), le 6 septembre 2017.

Ce suivi 2022 des échouements et individus en détresse à Saint-Martin a été soutenu financièrement par l'Etat français (UT DEAL St Barthelemy et St Martin) pour les sites en réserve et par l'autofinancement de l'AGRNSM hors réserve. Mais surtout, c'est la mobilisation du public et des professionnels de l'île qui l'a rendu possible.

Le présent rapport la synthèse présente les échouements de tortues marines et individus en détresse signalés en 2022 à Saint-Martin.

2. Objectifs

L'objectif principal est l'animation et la coordination d'un réseau local de prise en charge des tortues marines échouées ou en détresse sur le territoire français de Saint-Martin (en et hors réserve), en 2022.

Les objectifs spécifiques sont :

- Sensibiliser le public et les scolaires au signalement des animaux échoués ou en détresse,
- Renforcer les capacités de prise en charge des animaux par le personnel de l'AGRNSM,
- Coordonner la prise en charge des animaux par le personnel de l'AGRNSM,
- Bancariser les informations annuellement collectées et effectuer le rapportage au sein de RTMG.



Photo 1 : Tortue marine échouée morte suite à une collision, à Anse Marcel le 14/12/2022

II. Présentation des sites d'étude

Le réseau de veille et de prise en charge des tortues marines en difficulté ou échouées s'étend sur l'ensemble du territoire de la Collectivité de Saint-Martin.



Figure 1: Carte des principaux sites de ponte de tortues marines suivis à Saint-Martin.

III. Méthodologie

Le protocole mis en œuvre pour le suivi et la prise en charge des tortues marines en détresse ou échouées à Saint-Martin a été élaboré sur la base de recherches bibliographiques, d'échanges avec les experts locaux (Guadeloupe/Martinique) et nationaux (MNHN), des moyens humains et matériels disponibles en interne au sein de la RNN de Saint-Martin.

L'objectif est de mettre en œuvre de manière pérenne un protocole adapté aux objectifs de gestion énoncés dans le Plan de Gestion de la Réserve Naturelle Nationale de Saint-Martin de 2018-2027 (Action Connaissances et Suivi continu du patrimoine naturel n° 16), de fournir des données conformes aux attentes de l'ONF, animateur du Plan National d'Actions en faveur des tortues marines des Antilles françaises (RNNSM/ONF, 2017).

Les interventions de suivi et de prise en charge seront assurées par le coordinateur local : l'AGRNSM via son Responsable Pôle scientifique et avec l'appui régional du RTMG et son animateur l'ONF. Seul le personnel ayant suivi une formation dédiée et habilité à le faire, assurera la prise en charge, le relevé d'informations et la manipulation des tortues marines, espèces animales protégées.

Protocole :

3 espèces sont principalement considérées (la tortue luth, la tortue imbriquée et la tortue verte), ainsi que des espèces observées de manière plus anecdotique (tortue olivâtre, tortue caouane).

Le personnel de la RNN de Saint-Martin anime un réseau local de veille pour le signalement des animaux en détresse ou échoués. L'efficacité de la coordination et de la prise en charge des individus échoués est directement dépendante de l'implication du public et des professionnels de la mer relayant les observations. Avec l'accord et sous la coordination du RTMG, le personnel habilité de la RNN de Saint-Martin adapte au contexte de chaque intervention, les moyens logistiques et humain nécessaires à la prise en charge.

Chaque intervention permet la collecte d'informations sur le terrain en fonction des moyens humains et logistiques disponibles (à terre ou en mer), afin de déterminer l'espèce, l'état de santé et les causes probables de l'échouement. L'ensemble de ces données est ensuite archivé et reversé sur la base de données échouement du RTMG. En fin d'année, les données collectées sont synthétisées au sein d'un rapport annuel transmis au RTMG.

En l'absence de service d'équarrissage à Saint-Martin, les animaux morts sont transportés et éliminés en décharge pour des raisons sanitaires et pour éviter tout prélèvement illégal sur les carcasses.



Photo 2 : Documentation d'un échouement survenu à Cul de sac le 10/02/2021

IV. Résultats de la saison 2021

En 2022, 14 signalements de tortues marines en détresse ou échouées ont été enregistrés (9 en 2021). Depuis 2009, le nombre d'échouements de tortues marines documentés à Saint Martin progresse (Figure 2), malgré un infléchissement marqué en 2018. L'année 2022 est cependant marquée par un pic d'échouements jamais atteint depuis 2009.

L'ensemble des échouements documentés depuis 2009 (Figure 3), semble principalement survenir au cours des périodes de Mars à Mai et de Juillet à Septembre (Figure 3). Si ces périodes ne correspondent pas à des pics de fréquentation touristique de l'île, elles apparaissent cependant coïncider à des périodes plus propices à la navigation (météo marine plus clémente).

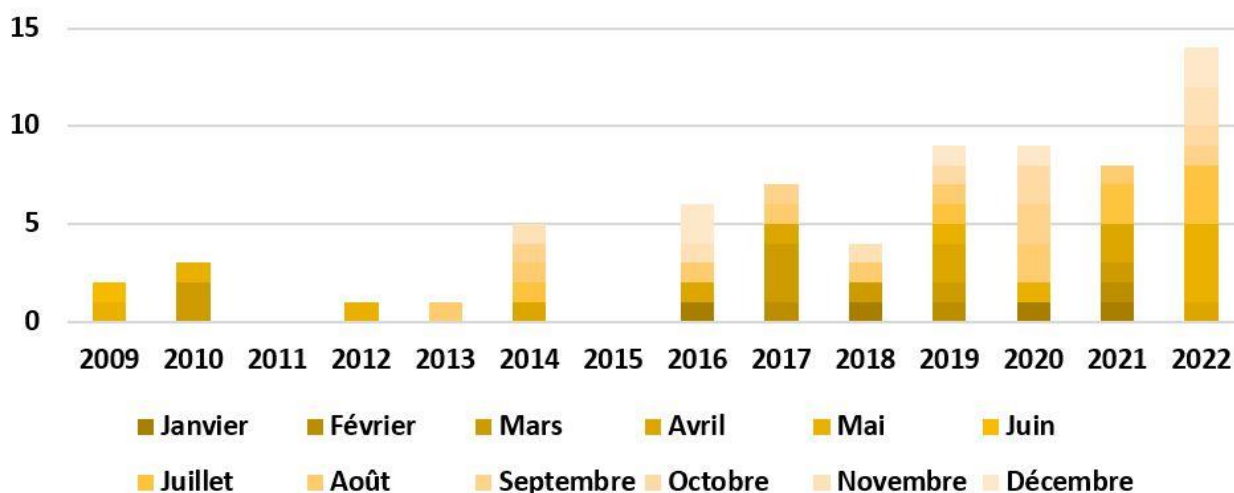


Figure 2 : Évolution du nombre d'échouements annuel de tortues marines de 2009 à 2022 à Saint Martin

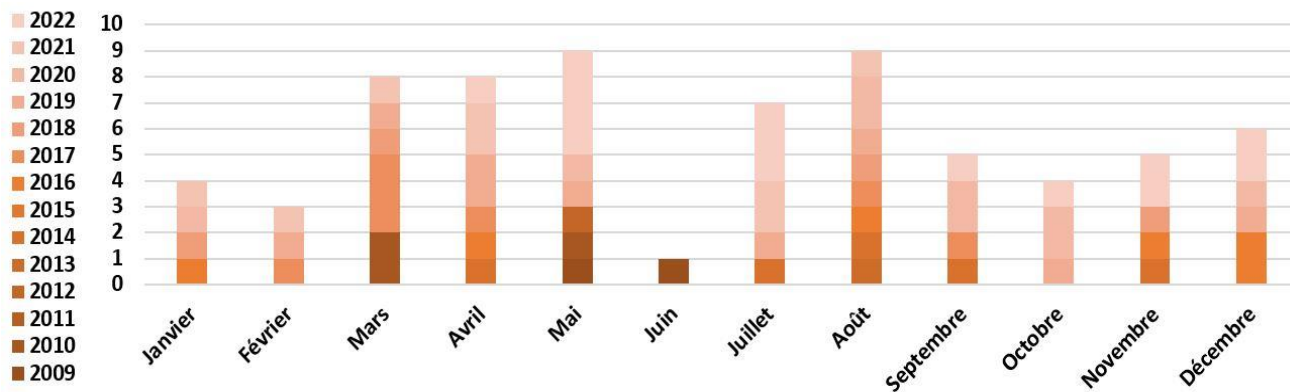


Figure 3 : Répartition du nombre cumulé d'échouements mensuel de tortues marines de 2009 à 2022 à Saint Martin.

La Figure 4 synthétise l'évolution des échouements annuels par espèce de tortues marines enregistrés à Saint Martin sur la période 2009-2022. Ces derniers semblent plus particulièrement impliquer les tortues vertes, plus côtières, de part leur régime alimentaire les amenant à fréquenter les herbiers sous-marins côtiers.

La Figure 5 illustre la répartition des échouements par cause suspectée. La première cause suspectée d'échouement est la collision avec engin motorisé, suivie par la fibropapillomatose, sur la période 2009 – 2022 à Saint Martin.

L'année 2022 aura été marquée par l'échouement de 2 tortues caouannes et 1 tortue olivâtre reparties vivantes.

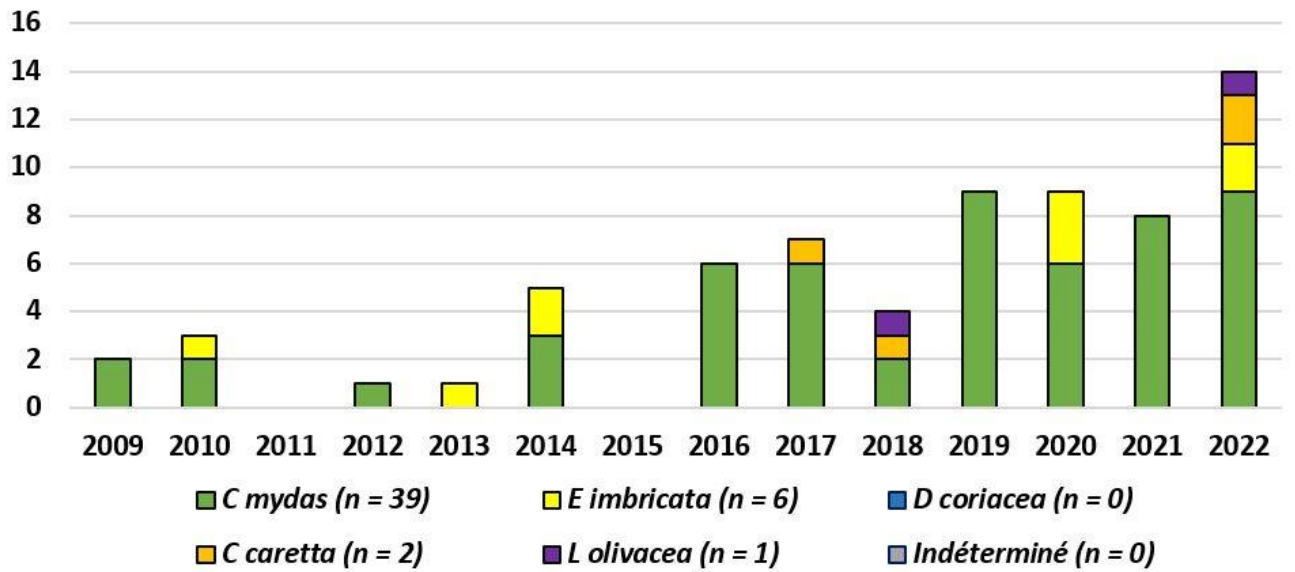


Figure 4 : Evolution par espèce des échouements de tortues marines documentés à Saint Martin de 2009 à 2022.

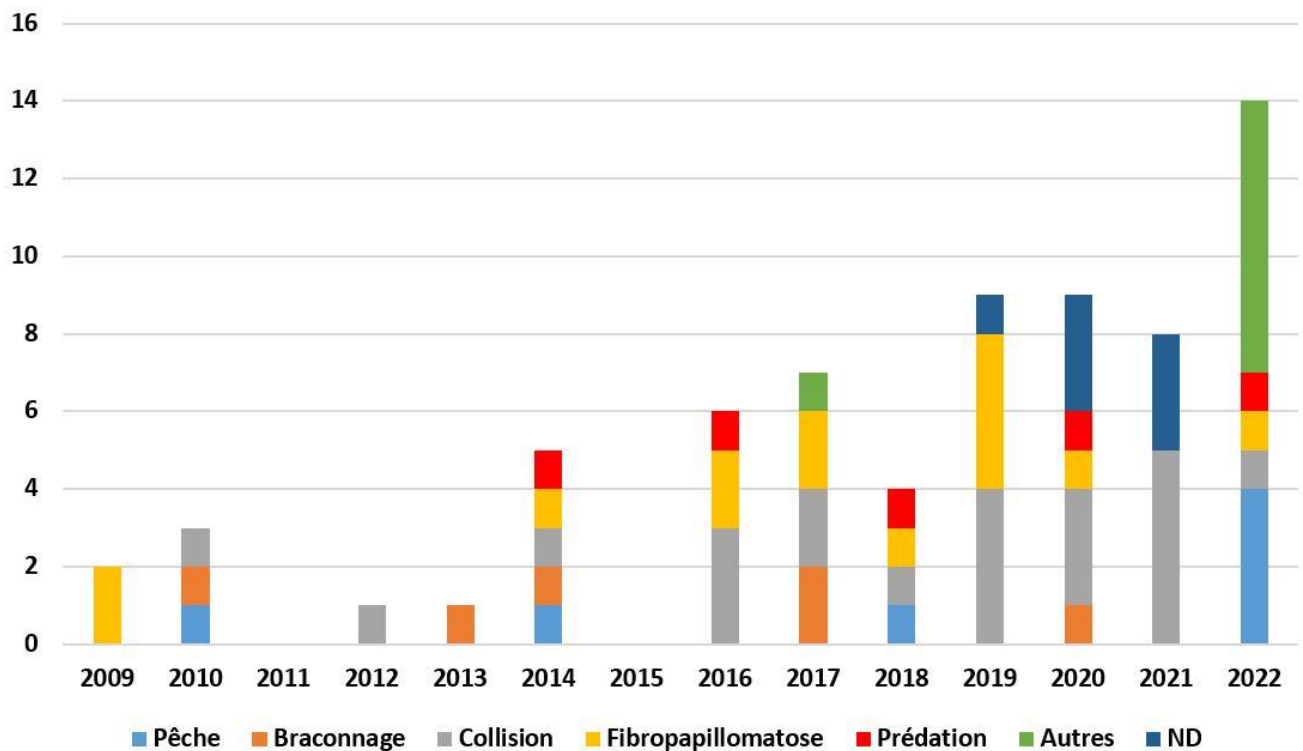


Figure 5: Evolution du type de causes probables d'échouement des tortues marines annuellement documentés à Saint-Martin de 2009 à 2022

La Figure 6 traduit la prédominance des échouements documentés à Cul de Sac (19), Baie orientale (9), Marigot (8) et Baie Nettlé (7). Ces zones géographiques sont connues pour être le lieu d'une importante fréquentation nautique, que ce soit par les water sports ou la navigation côtière, marchande ou de transport de passagers. Il faut cependant, modérer cette hypothèse en tenant compte du fait que l'ensemble des animaux en détresse ne sont pas toujours observés et signalés et que l'orientation de la houle et des courants dominant, ainsi que la forme des baies, peuvent contribuer à faciliter l'échouement des animaux en dérive, sur des lieux plus ou moins fréquentés par le public et distant de la zone où l'évènement responsable de l'échouement est survenu.

Cette année 2022 aura été marquée par le secours porté à une tortue verte en ponte sur la plage de Baie aux prunes, restée coincée sous un escalier en béton et secourue par un écol volontaire en patrouille ponte.

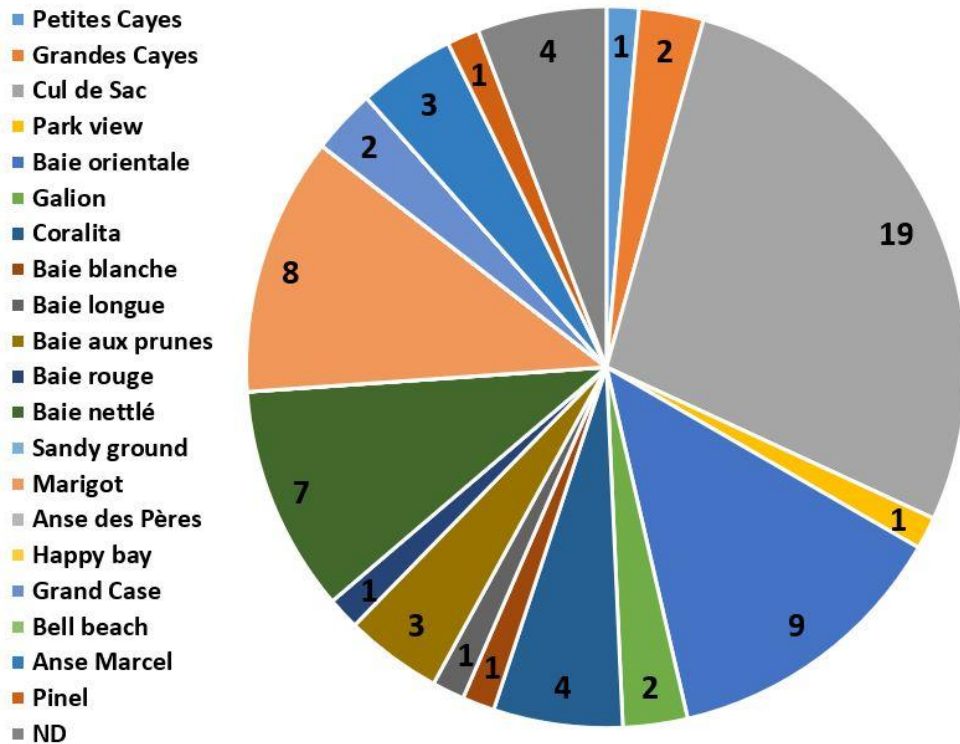


Figure 6 : Répartition par site de l'ensemble des échouements de tortues marines documentés à Saint Martin de 2009 à 2022.

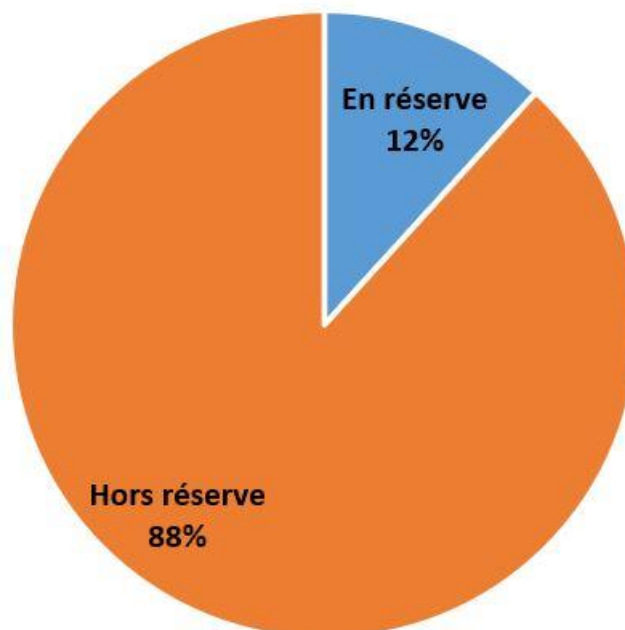


Figure 7: Répartition des tortues marines échouées documentées par type de statut de protection des sites, à Saint-Martin de 2009 à 2022

Bilan et perspectives :

Campagne 2022 :

La campagne 2022 a été marquée par un nombre record de signalements (14), dont 71% d'individus morts échoués, localisés à 88% hors réserve. Dans la majorité des cas, la cause de l'échouement reste indéterminée, contrairement aux autres années où les collisions avec engin motorisé prédominaient.

Cette saison 2022 a été marquée par l'observation de l'échouage de 2 tortues caouannes et 1 tortue olivâtre. Ces événements restent rares et les individus impliqués ont pu être relâchés vivant.

Animation de réseau local :

L'enregistrement des signalements et la veille sur les réseaux sociaux permettent la prise en charge de la majorité des animaux échoués ou en détresse signalés, le plus souvent dans la journée.

Le réseau local de prise en charge des échouements de tortues marines est donc pleinement intégré et opérationnel à Saint-Martin. Il se heurte cependant à l'inexistence d'un centre de soins pour la prise en charge des individus encore en vie, ainsi qu'à celle d'un service d'équarrissage de la Collectivité de Saint Martin, pour la prise en charge et l'enlèvement des cadavres.

Perspectives :

Les données collectées depuis 2009 traduisent une légère recrudescence des cas enregistrés de Mars à Mai et de Juillet à Septembre, nécessitant une mobilisation plus importante des animateurs de réseau et des moyens logistiques nécessaires (véhicule terrestre et nautique) durant ces périodes de forte fréquentation des eaux côtières.

Aux vues des données collectées, plusieurs périodes apparaissent comme propice à la mise en place d'actions de sensibilisation des usagers de la mer, dans l'optique d'une réduction des cas de collision avec engins à moteur, menace majeure à Saint-Martin (38% des échouements documentés depuis 2009).



Photo 3 : Tortue olivâtre enchevêtrée dans un filet de transport de marchandises, secourue à la Baie orientale, le 16/09/22

Références bibliographiques :

BERGER A. et CHALIFOUR J. (2022) : Tortues marines de Saint-Martin : Suivi des échouages et individus en détresse, Année 2021, RNN Saint-Martin, 9 pages.

BERGER A. et CHALIFOUR J. (2022) : Tortues marines de Saint-Martin : Suivi des échouages et individus en détresse, Années 2019 et 2020, RNN Saint-Martin

BERGER A. et CHALIFOUR J. (2022), Suivi des pontes de tortues marines à St Martin : Saisons 2019 et 2020, RNN de Saint-Martin

BERGER A. et CHALIFOUR J. (2020) : Suivi des pontes de tortues marines à Saint-Martin : Saison 2019, RNN de Saint-Martin, 28 pages

CHALIFOUR J. (2019), Suivi des pontes de tortues marines à Saint-Martin : Saison 2018, RNN Saint-Martin, 17 pages

Vaslet A. & AGRNSM (2018) : Plan de gestion de la Réserve Naturelle Nationale de St-Martin : 2018-2027. Partie C – Fiches actions, 217p.

BOUSQUET C. et CHALIFOUR J. (2017) : Suivi des pontes de tortues marines à Saint-Martin : Saison 2016, RNN Saint-Martin, 17 pages

NOUHAUD M., CHALIFOUR J. (2016), Suivi des pontes de tortues marines à Saint-Martin : Saison 201, RNN Saint-Martin, 19 pages

CHALIFOUR J. (2015), Suivi des pontes de tortues marines à Saint-Martin : Saison 2014, RNN Saint-Martin, 17 pages

CHALIFOUR J. (2014), Suivi des pontes de tortues marines à Saint-Martin : Saison 2013, RNN Saint-Martin, 17 pages

CHALIFOUR J. (2013), Suivi des pontes de tortues marines à Saint-Martin : Saison 2012, RNN Saint-Martin, 20 pages

CHALIFOUR J. (2012), Suivi des pontes de tortues marines à Saint-Martin : Saison 2011, RNN Saint-Martin, 14 pages

MALTERRE P. (2010), Suivi des tortues marines en ponte et en alimentation: Année 2010, RNN Saint-Martin, 14 pages

MALTERRE P. (2009), Suivi des tortues marines en ponte et en alimentation : Année 2009, RNN Saint-Martin, 17 pages

DIAZ N., CUZANGE P. A. (2009), Plan de gestion de la Réserve Naturelle de Saint-Martin et des sites du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, OSA, 311 pages + annexes