



Comité technique du PNA en faveur des tortues marines des Antilles Françaises

17 décembre 2019

Synthèse des actions menées en 2019

MARTINIQUE



Crédit photo : Michel Dune-UCPA

Le Plan National d'Actions en faveur des Tortues Marines des Antilles Françaises (PNATMAF) est un document de planification qui définit 36 mesures à mettre en œuvre pour améliorer l'état de conservation de ces espèces menacées. Quatre objectifs sont poursuivis : 1- Mise en place et animation d'une gouvernance opérationnelle du PNA, 2- la mise en place de mesures de conservation et de gestion des populations et des habitats, 3- l'amélioration des connaissances au service de la conservation, 4- la sensibilisation des professionnels et du grand public. Le PNA est piloté par la DEAL et animé par l'ONF. L'objet de ce document est de résumer les actions mises en œuvre en 2019 dans le cadre du PNATMAF.

1 Mise en place de mesures de conservation et de gestion des populations et des habitats

1.1 Diagnostic de la pollution lumineuse sur les sites de ponte de tortues marines

Johan Magdelonnette un stagiaire de l'ONF de Master 2 de l'Université des Antilles a réalisé en début d'année un diagnostic de la pollution lumineuse sur 30 sites de pontes de tortues marines en Martinique. Ce travail a mis en évidence l'existence de points lumineux problématiques sur des sites de ponte importants et a ouvert la voie à une collaboration avec le Syndicat Mixte d'Electricité de Martinique pour une meilleure prise en compte de cette problématique.



Figure 1 : fiche diagnostic de la pollution lumineuse sur un site de ponte de tortues marines

1.2 Accompagnement du Programme pour un Eclairage Public Performant

Le constat réalisé lors de ce stage a permis de rentrer en contact avec le SMEM qui réalise actuellement une opération de remplacement des points lumineux de plusieurs communes (Programme pour un Eclairage Public Performant - PEPP). Ce projet prévoit de diminuer de moitié la consommation énergétique de l'éclairage public en remplaçant les éclairages anciens par des LEDs. C'est l'occasion aussi d'améliorer la prise en compte de la biodiversité et une convention d'assistance technique a été signée entre le SMEM et l'ONF pour aller dans ce sens.

Des prestataires (SAFEGE-L'ASSO-MER) ont été engagés par l'ONF pour épauler le SMEM dans la rédaction de cahiers des charges prenant en compte les contraintes liées aux tortues marines.

1.3 Accompagnement des collectivités et propriétaires privés d'éclairages littoraux vers une réduction des nuisances lumineuses

Un projet d'accompagnement des collectivités et propriétaires privés d'éclairages littoraux financé par la DEAL et EDF est mené par l'ONF. Il devra permettre de sensibiliser et proposer des solutions techniques respectueuses des tortues marines aux propriétaires d'éclairages.

1.4 Régulation des prédateurs exotiques envahissants des sites de ponte de tortues marines

La petite mangouste indienne a été introduite en Martinique durant le 19ème siècle pour lutter contre les rats et les serpents trigonocéphale. Elle n'a pas permis de réguler ces deux espèces mais a contribué directement à l'extinction de plusieurs espèces de reptiles (Couresse de Martinique, scinques, ...) et pose aujourd'hui un problème de conservation des tortues marines car certaines populations se sont spécialisées dans la prédation des nids de tortues marines. L'ONF assure donc sur certaines plages très touchées par ce phénomène une régulation de cette espèce par piégeage. En 2019, 58 mangoustes et 29 rats ont été capturés sur les plages d'anse Lévrier et anse à Voile au Prêcheur et anse Trabaud à Sainte Anne en 17 jours de piégeage.

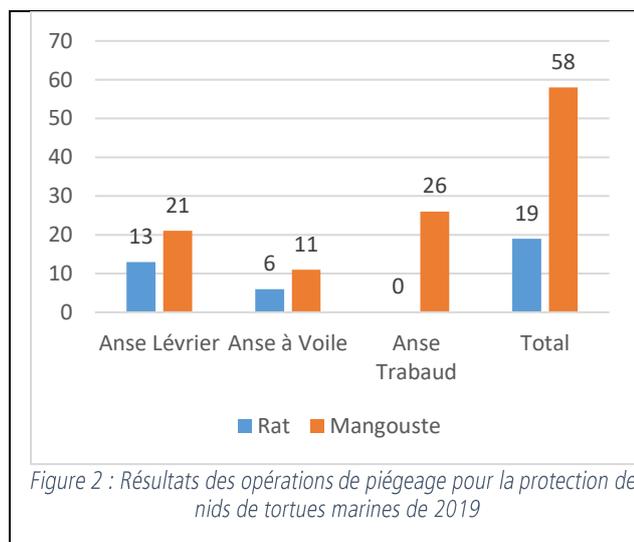


Figure 2 : Résultats des opérations de piégeage pour la protection des nids de tortues marines de 2019



Figure 3 : Mangouste prédatant des oeufs de tortues marines en Guadeloupe (MNHN-ONF)

1.5 Réseau échouage tortues marines

La permanence du Réseau Echouage Tortues Marines est assurée par le bureau d'étude Aquasearch qui est chargé de réceptionner les appels sur le téléphone d'urgence du réseau (0696 234 235) et de mobiliser des membres du RETOM pour intervenir le cas échéant sur les tortues marines mortes ou en détresse. Du 31 décembre 2018 au 10 septembre 2019, 171 appels ont été reçus principalement pour signaler des émergences de nouveaux nés désorientés, des pontes et des tortues mortes.

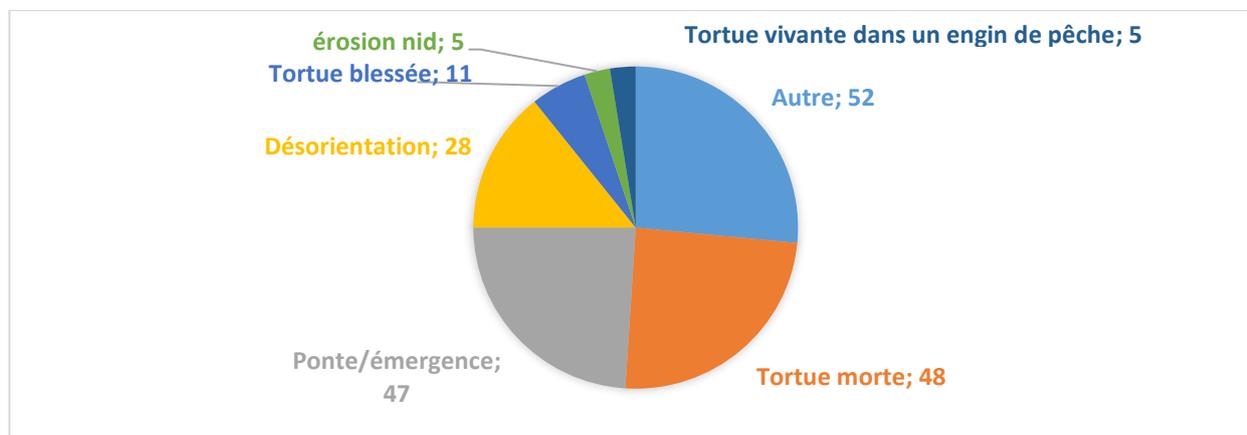


Figure 4 : Motifs des appels passés au réseau échouage en 2019

29% des appels ont donné lieu à l'intervention d'un membre du réseau échouage ou d'Aquasearch, tandis qu'aucune action n'était requise dans 58% des appels et aucune action n'était possible dans 13% des cas.

Les appels pour signaler des tortues marines désorientées ont augmenté drastiquement en 2019 (de 15 appels en 2017 et 2018 à 28 en 2019) mettant en exergue la problématique d'éclairage artificiel des plages et environs, les petites tortues traversant à contre de sens de la mer l'ensemble de la plage et parfois même se retrouvant sur des parkings, dans les établissements (hôtels, restaurants) et sur les routes.

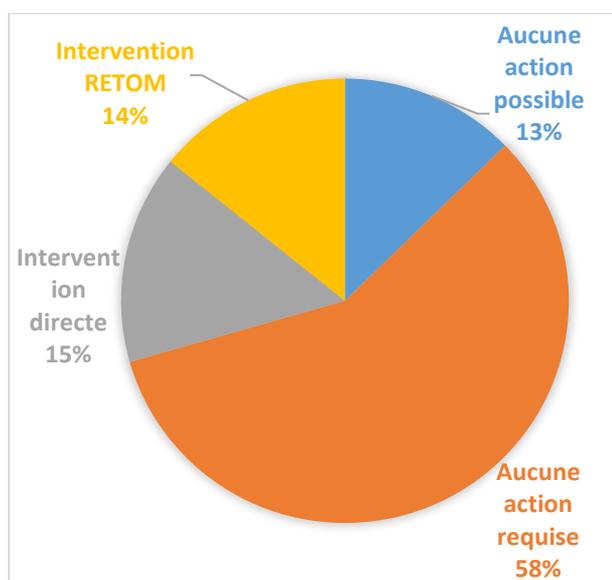


Figure 5 : Interventions consécutives aux appels passés au réseau échouage en 2019

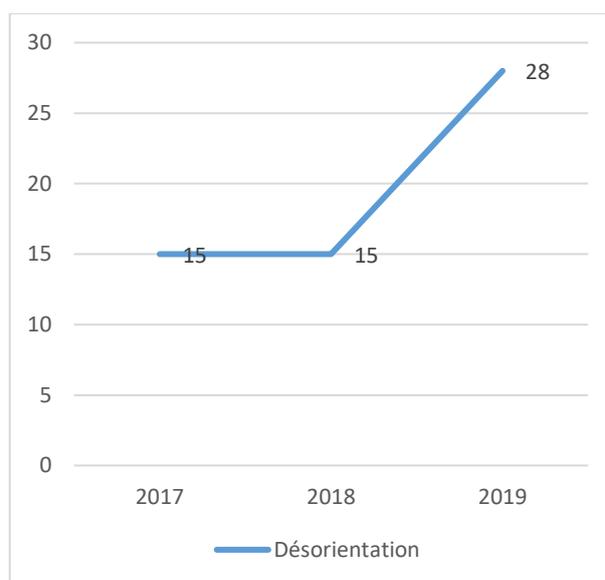


Figure 6 : Evolution des principales motifs d'appels pour tortues mortes ou en détresse

1.6 Point sur les tortues tuées de Sainte Anne

Trois tortues imbriquées femelles ont été retrouvées mortes sur les plages des Salines et de l'anse à Prunes au début du mois d'octobre. Ces tortues ont vraisemblablement été égorgées volontairement lors de leur montée sur la plage pour aller pondre et laissées sur place. Une surveillance a été engagée par la gendarmerie du Marin mais n'a pas permis de trouver les auteurs des faits.



Figure 7 : Tortue tuée le 4 octobre sur la plage des Salines à sainte Anne



1.7 Projet TOPASE

La capture accidentelle est une des menaces les plus importantes qui pèse sur les tortues marines. Il est estimé qu'environ 1000 tortues marines meurent dans les filets en Martinique chaque année (L. Louis Jean, 2015).

Pour répondre à la priorité n°1 du PNA, l'animation PNA a travaillé en 2019 sur la réponse à l'appel à projet de la mesure 39 du FEAMP « Innovation dans la filière pêche liée à la conservation des ressources biologiques de la mer ». Le travail a consisté à identifier et accompagner un porteur de projet et des partenaires autour de la problématique des captures accidentelles de pêche de tortues marines dans les Antilles françaises.

Suite à de nombreux échanges, un partenariat s'est noué entre le **CNRS** (Chef de file), le **Parc National de Guadeloupe** et **l'Ifremer** de Brest, partenaires. Ce projet sur 3 ans a pour objectifs de :

- Mettre en place un partenariat durable avec les marins pêcheurs professionnels,
- Proposer des engins de pêches innovants pour limiter l'impact de la pêche sur les tortues marines et leur habitat,
- Proposer des pratiques de pêches innovantes pour diminuer l'incidence des captures accidentelles de tortues marines,
- Assurer un engagement de ces pratiques dans la durée, à l'échelle des deux territoires.

Le coût total du projet est estimé à 896 000 €.

Les axes forts du projet reposent sur :

- L'implication des marins-pêcheurs professionnels à tous les niveaux du projet : pêcheurs ambassadeurs, formation, embarquements indemnisés, recherche sur les nouveaux engins de pêche ; échanges entre les pratiques des deux îles ;
- Nombre suffisant de tests pour avoir des résultats exploitables statistiquement ; Partage des tests entre les îles ;
- Analyse technico-économique sur la viabilité économique du déploiement de nouveaux dispositifs de pêche ; évaluation des CPUE sur espèces cibles ; non cibles et tortues marines ;
- Mobilisation de structures scientifiques et gestionnaires référentes sur le sujet
- Recrutement des 2 chargé.e.s d'étude dédié.e.s à 100% sur la durée du projet.

Ce projet permettra, s'il est retenu, de tester des engins de pêches alternatifs qui ont permis dans d'autres endroits du monde de réduire les captures de tortues marines et de les adapter au contexte de la pêche aux Antilles.

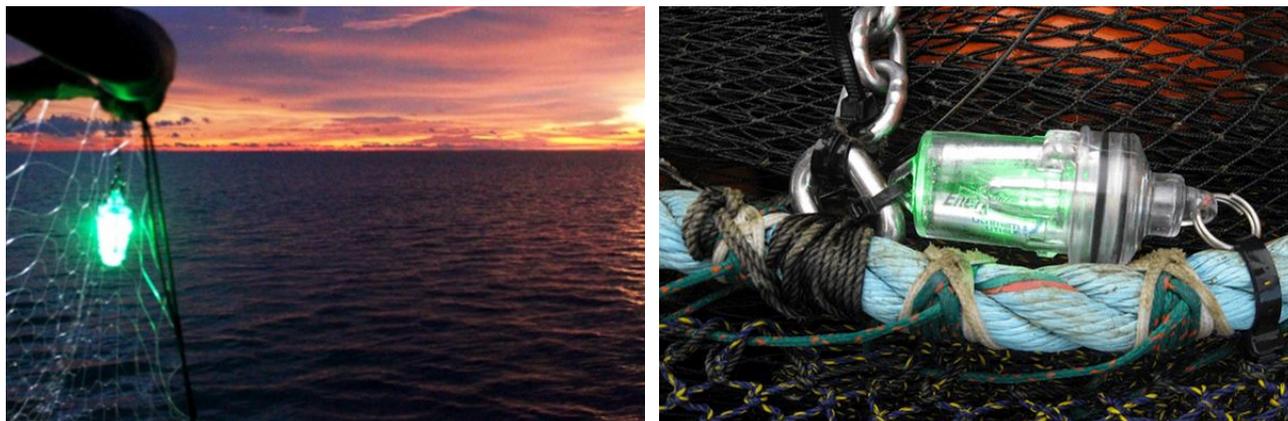


Figure 8 : L'utilisation de LEDs vertes sur les ralingues supérieures des filets a permis dans d'autres endroits du monde (Mexique Pérou, Indonésie, ...) de réduire de 50% les captures accidentelles de tortues marines.

1.8 Projet : renaturation de plages de Case Pilote et sensibilisation

La plage de Vétiver est un site de ponte de tortues marines très fréquenté par les tortues imbriquées. De nombreuses désorientations de tortillons sont malheureusement observées chaque année en raison de la proximité de ce site avec des éclairages urbains. Un projet de renaturation de la plage est en cours de montage par l'ASSO-MER en partenariat avec l'ONF et le soutien de la mairie pour re-végétaliser cette plage, réduire les nuisances lumineuses responsables des désorientations et sensibiliser le public et les acteurs locaux à la sauvegarde des tortues marines et de l'environnement marin. Une demande de financements sera déposée dans le cadre de l'appel à projet BEST4LIFE de l'UICN

1.9 Retrait des engins de pêche fantômes : Brigade d'Intervention Maritime de l'ASSO-MER

L'ASSO-MER a créé la BIM (Brigade d'Intervention Maritime) en 2017 dont l'objectif principal est de collecter les déchets sous-marins afin de réduire leurs impacts sur le milieu marin ; et notamment les engins de pêche abandonnés ou perdus en mer. En effet, les filets, même très vieux ou abîmés, restent des pièges mortels pour les différentes espèces marines y compris les tortues.

En 2019, les plongeurs professionnels bénévoles de L'ASSO-MER ont participé à deux opérations d'enlèvement de filets abandonnés grâce à un financement du parc naturel marin de la Martinique, et la mise en place d'un fort partenariat avec la SNSM de Case-Pilote.

La dernière opération qui a eu lieu le mercredi 20 Novembre avec le club de plongée de la Batelière, la SNSM, l'ULAM et L'ASSO-MER a permis d'enlever un filet pêchant sur le cantonnement de pêche de Vétiver qui contenait notamment deux tortues marines mortes.

L'ASSO-MER a demandé des financements dans le cadre de l'appel à projet du MTES sur les déchets marins afin de développer la brigade d'intervention maritime via une meilleure coordination avec les partenaires, une communication plus ciblée, des ramassages plus fréquents, une équipe de plongeurs professionnels adaptée et des protocoles plus précis. Le développement d'une unité d'intervention rapide sera également une des priorités. Cette unité devra être facilement et rapidement mobilisable lors des signalements d'urgence (ex. engins ayant un impact notable sur le milieu par destruction mécanique ou sur les espèces avec des prises accidentelles).



Figure 5 : Intervention de la BIM de l'ASSO-MER en partenariat avec la SNSM, l'ULAM, le club de plongée de Batelière

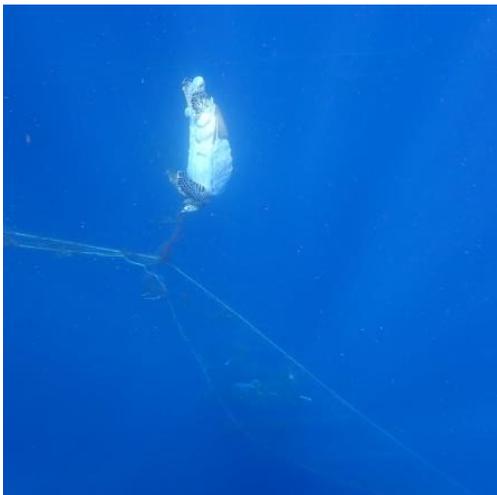


Figure 9 : Tortue retrouvée morte dans un filet illégal



Figure 10 : Tortue verte retrouvée morte dans un filet illégal

2 Sensibilisation des professionnels et du grand public

2.1 Animations scolaires

Quatre associations ont réalisé 37,5 jours d'animation scolaires sur le thème des tortues marines sur la période février à juin 2019. Il est à noter que face aux très nombreuses demandes, l'objectif initial de 30 journées d'animation a été dépassé. 3798 personnes ont été sensibilisées au sein de 192 classes, de 38 établissements sur 21 communes.



Figure 11 : Animation scolaire dans une école primaire

Répartition des effectifs sensibilisés par type de public					
Maternelle (3 - 5 ans)	Primaire (5 - 10 ans)	Collège (11 - 14 ans)	Etudiants	Adultes (enseignants, Atsem, etc.)	TOTAL
1282	2066	242	15	193	3798

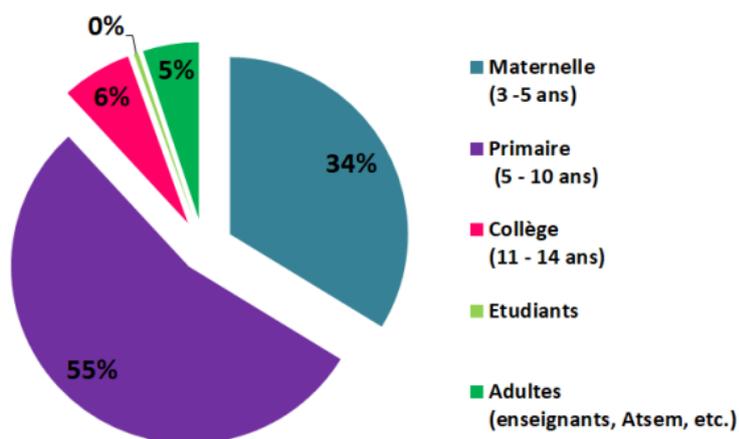


Figure 12 : Effectifs sensibilisés par type de public en 2019



Figure 13 : Communes touchées en 2019

2.2 Création et animation de la caravane tortues marines

Un stand de sensibilisation à la conservation des tortues marines a été créé par le Carbet des Sciences en partenariat avec les autres membres du réseau tortues marines. Ce stand est composé d'un barnum imprimé et de 4 kakemonos. Il est animé par des membres du réseau durant 35 journées jusqu'à mars 2020. Les premières journées d'animation ont été efficaces avec plusieurs milliers de personnes sensibilisées notamment durant la fête de la science.

LES BONNES PRATIQUES D'OBSERVATION

Les plages et les fonds marins sont des milieux fragiles et sensibles à l'impact humain.

LE BATAI PRÉCISÉ 2014
LE BATAI PRÉCISÉ 2014
LE BATAI PRÉCISÉ 2014
LE BATAI PRÉCISÉ 2014

QUOIS OBSERVATION GÉRÉVISION TOTI-LANME
QUOIS OBSERVATION GÉRÉVISION TOTI-LANME
QUOIS OBSERVATION GÉRÉVISION TOTI-LANME
QUOIS OBSERVATION GÉRÉVISION TOTI-LANME

RESPECTEZ LES BESOINS ET L'ESPACE VITAL DES TORTUES MARINES

Respectez les besoins et l'espace vital des tortues marines. Ne marchez pas sur les tortues, ne les touchez pas, ne les approchez pas de trop près. Ne faites pas de bruit, ne fumez pas, ne buvez pas d'alcool, ne prenez pas de médicaments, ne prenez pas de soleil.

Les tortues marines ont des sens très développés. Elles peuvent sentir la nourriture à plusieurs kilomètres de distance. Elles peuvent aussi sentir les dangers, comme les bateaux ou les pêcheurs.

Respectez les besoins et l'espace vital des tortues marines. Ne marchez pas sur les tortues, ne les touchez pas, ne les approchez pas de trop près. Ne faites pas de bruit, ne fumez pas, ne buvez pas d'alcool, ne prenez pas de médicaments, ne prenez pas de soleil.

LES TORTUES DES ANTILLES FRANÇAISES

Même si elles restent la plupart du temps invisibles, les tortues marines sont présentes dans nos îles.

TORTUE LUTH (LEATHERBACK SEA TURTLE) TOTI-LANME
TORTUE LUTH (LEATHERBACK SEA TURTLE) TOTI-LANME
TORTUE LUTH (LEATHERBACK SEA TURTLE) TOTI-LANME
TORTUE LUTH (LEATHERBACK SEA TURTLE) TOTI-LANME

TORTUE VERTE (GREEN SEA TURTLE) TOTI-VE
TORTUE VERTE (GREEN SEA TURTLE) TOTI-VE
TORTUE VERTE (GREEN SEA TURTLE) TOTI-VE
TORTUE VERTE (GREEN SEA TURTLE) TOTI-VE

TORTUE IMBRIQUÉE (HAWKBILL SEA TURTLE) TOTI-KABET
TORTUE IMBRIQUÉE (HAWKBILL SEA TURTLE) TOTI-KABET
TORTUE IMBRIQUÉE (HAWKBILL SEA TURTLE) TOTI-KABET
TORTUE IMBRIQUÉE (HAWKBILL SEA TURTLE) TOTI-KABET

DES ESPÈCES MENACÉES

Sur terre, un chat de goutte de lait ou un chat de goutte de lait, sur les tortues marines, c'est la même chose. Elles sont menacées par les activités humaines.

VO AN BAKÉ (THREATENED SPECIES) TOTI-KABET
VO AN BAKÉ (THREATENED SPECIES) TOTI-KABET
VO AN BAKÉ (THREATENED SPECIES) TOTI-KABET
VO AN BAKÉ (THREATENED SPECIES) TOTI-KABET

UNE VIE RYTHMÉE PAR DES MIGRATIONS

Les tortues marines ont une vie rythmée par des migrations. Elles peuvent parcourir des milliers de kilomètres.

UNE VIE RYTHMÉE PAR DES MIGRATIONS
UNE VIE RYTHMÉE PAR DES MIGRATIONS
UNE VIE RYTHMÉE PAR DES MIGRATIONS
UNE VIE RYTHMÉE PAR DES MIGRATIONS

Carte des grandes tendances de migration des tortues marines au départ de la Martinique.

Figure 14 : Les kakémons de la caravane tortues marines

BIENVENUE SUR UNE ZONE DE PONTE DES TORTUES MARINES !

KONTAN WÈ ZÒT, ISI-A SE "PLAS-PON" TOTI LANME !
WELCOME TO MARINE TURTLES EGG-LAYING AREA !

La lumière des phares et des lampes malades à moi respirer mais pas celle de vos tortues !
The area is lit, but not your "respiration" !
Même si je paraîtrais fragile, je suis capable de rejoindre la mer seule !
Even if I look fragile, I am able to reach the sea alone !

BIENVENUE SUR UNE ZONE D'ÉMERGENCE DES TORTUES MARINES !

KONTAN WÈ ZÒT, ISI-A SE "TI BEBE-NESAN" TOTI-LANME !
WELCOME TO MARINE TURTLES EMERGENCE AREA !

Même si je paraîtrais fragile, je suis capable de rejoindre la mer seule !
Even if I look fragile, I am able to reach the sea alone !

Figure 15 : les murs de la caravane tortues marines

BIENVENUE SUR UNE ZONE D'ALIMENTATION DES TORTUES MARINES !

KONTAN WÈ ZÒT, ISI-A SE "PLAS-DÉMINN" TOTI-LANME !
WELCOME TO MARINE TURTLES DIET AREA !

Évitez de se promener dans la zone à moins de 3 mètres pour évoluer tranquillement !
Avoid to walk in the zone, unless you are 3 meters away to move peacefully !
Évitez d'être à l'approche, laissez-moi 3 mètres pour évoluer tranquillement !
Avoid to be close, let me 3 meters to move peacefully !



Figure 16 : Animation de la caravane tortues marines



2.3 Formation des prestataires de turtle watching

Une formation des prestataires de turtle watching à l'écologie et la biologie des tortues marines ainsi qu'aux bonnes pratiques d'observation, à la réglementation relative au transport et à la mise à l'eau de passagers a eu lieu le 10 décembre 2019. Elle a été assurée par Aquasearch avec le concours de l'ONF, la DEAL et la Direction de la Mer.

2.4 Pose de panneaux et sensibilisation des baigneurs aux anses d'Arlet

Un partenariat entre l'association Entreprises Environnement, l'association OSL et l'ONF a été noué pour poser des panneaux de sensibilisation des baigneurs aux bonnes pratiques d'approche des tortues marines. Des animations vont être réalisées en 2020. Ce projet est financé grâce au mécénat récolté par l'association Entreprises Environnement et les actions mises en œuvre par OSL.



Figure 17 : Projet de panneau de sensibilisation aux bonnes pratiques d'observation des tortues marines

3 Amélioration des connaissances au service de la conservation

3.1 Suivi des traces de ponte de tortues marines

Un suivi des traces de pontes de tortues marines est réalisé sur le littoral martiniquais depuis 2009 par des bénévoles, des agents de collectivités et de l'ONF. Ce suivi doit permettre d'évaluer la population de tortues nidifiantes de l'île et sa tendance d'évolution.

En 2019, 1547 comptages de traces matinaux ont été réalisés par 84 personnes impliquées (bénévoles ou agents de l'ONF, de la CAESM et de la Mairie du Carbet). Au total, 3249 nuits ont été échantillonnées donnant lieu à 820 observations de traces de montées de tortues femelles dont 406 observations de pontes avérées.

Cette année l'effort de suivi a été particulièrement élevé avec de nombreux bénévoles qui se sont investis. Les données ont été consignées dans une base de données qui compile tous les suivis de traces depuis 2009 et qui devra être analysée par un biostatisticien pour fournir une évaluation de l'évolution de la population de tortues nidifiantes.



Figure 18 : Evolution du nombre de suivis de ponte de tortues marines réalisés de 2009 à 2019

3.2 Recensement des tortues marines en alimentation (AQUASEARCH)

Aquasearch a dirigé la thèse vétérinaire de Manon Liebart. Cette thèse vétérinaire vient d'être déposée et soutenue le 13 décembre à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse.

Le sujet de cette thèse portait sur la photo-identification des tortues vertes (*Chelonia mydas*) et son application dans l'indice d'abondance ou de fidélité aux sites d'alimentaire en Martinique.

Chez la tortue verte, la plupart des estimations d'abondance repose sur une phase du cycle, la nidification. Or, le suivi des tendances démographiques chez les juvéniles s'avère essentielle pour mettre en œuvre des mesures de gestion précoces. Dans cette étude, nous avons effectué une estimation de l'abondance des tortues vertes juvéniles présentes en Martinique. Les données ont été récoltées sur six mois, sur la base du modèle capture-marquage-recapture par photo-identification. Nous avons d'abord estimé l'abondance pour chaque anse prospectée (16 sites) après avoir caractérisée leur population à l'aide du logiciel Close-Test. Nous en avons ensuite déduit l'abondance pour l'ensemble de l'île estimée à 150 tortues [93-396] avec une forte fidélité de ces dernières aux sites d'alimentation. La taille des individus et la présence de lésions de fibropapillomatose ont également été notées. Des tendances sur la répartition de ces critères ont été mises en évidence.

En parallèle de cette thèse, Aquasearch a élaboré un réseau d'acteurs coopérants sur le partage de données de photo-identification des tortues vertes dans la Caraïbe. Les acteurs sont basés en Floride, Saint-Martin, Guadeloupe, Martinique, et des données sont également prises à Saint-Vincent les Grenadines. Ce réseau a été monté il y a quelques mois, les données sont en train d'être compilées.

Amélioration de la bancarisation des données de photo-identification

La méthode de marquage individuel des tortues marines est utilisée depuis une dizaine d'années dans l'Océan Indien et depuis quelques années dans les Antilles françaises. Plusieurs programmes ont eu lieu dans les Antilles françaises et sont encore en cours. L'objectif est de mieux mutualiser ces programmes de suivi et de permettre la mise à disposition des données acquises aux études futures inscrites dans le cadre du PNA tout en assurant le respect de la propriété des auteurs.

L’outil TORSOOI (version 2) développé par Kelonia pourrait permettre à la fois la bancarisation sécurisée des données, la mutualisation et le respect des droits au sein d’un programme PNA Antilles françaises. L’utilisation de cet outil de partage et de bancarisation est proposée au Cotech.

Il est proposé au Cotech de valider l’intégration des suivis de photo-identification des tortues marines de Guadeloupe au sein de TORSOOI sous le programme PNA tortues marines.

3.3 Diversité génétique & Migration post-développement des tortues vertes (CNRS)

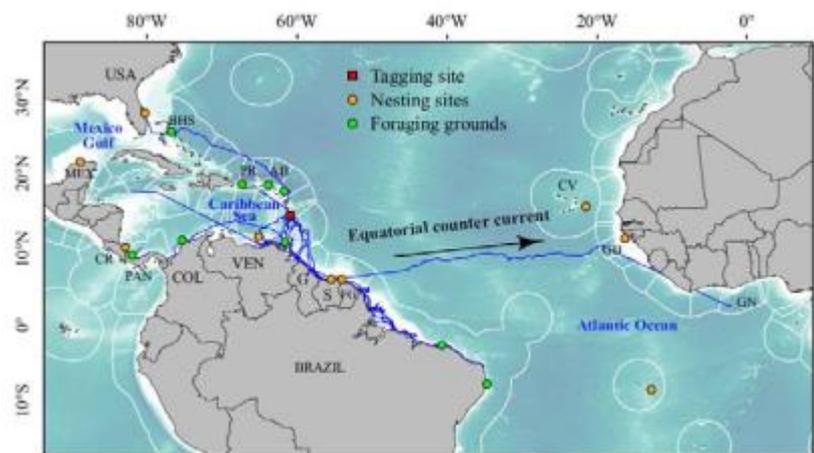
Grace aux campagnes CMR réalisées ces dernières années, nous avons pu équiper de Balises Argos une trentaine de tortues vertes immatures, et réaliser des prélèvements de tissus (analyse génétique).

Publication: Chambault et al. 2018. Connecting paths between juvenile and adult habitats in the Atlantic green turtle using genetics and satellite tracking. *Ecology & Evolution*.

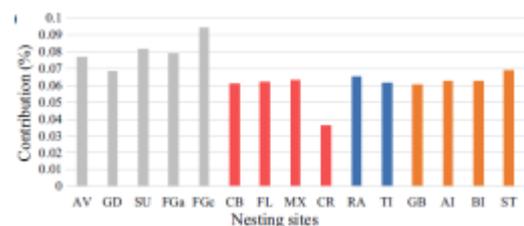
doi:10.1002/ece3.4708.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ece3.4708>

Résumé : Bien qu’il soit communément admis que les femelles gravides retournent toujours sur leur plage de naissance, les trajectoires qu’elles utilisent au cours des années précédant leur première reproduction et leurs origines natales sont le plus souvent inconnues, comme c’est le cas pour les tortues vertes juvéniles



observées dans les eaux martiniquaises dans les Caraïbes. Compte tenu de la circulation océanique du Courant des Guyanes se dirigeant vers la Martinique et de la présence d’importants sites de nidification de cette espèce au Suriname et en Guyane française, nous pouvons supposer qu’une grande proportion des tortues vertes juvéniles qui s’alimentent en Martinique sont originaires des plages du Suriname et de Guyane française. Pour confirmer cette hypothèse, nous avons effectué une Mixed Stock Analysis (MSA) sur 40 tortues vertes échantillonnées sur les individus capturés durant la CMR, et suivi par satellite 31 tortues vertes juvéniles équipées en Martinique pour (a) évaluer leur origine natale et (b) identifier leur destination finale après la migration postdéveloppement.





Nos résultats de MSA confirment que ces juvéniles descendent de femelles pondant sur plusieurs plages des Caraïbes et de l'Atlantique, principalement du Suriname et de la Guyane française, mais aussi des plages plus au sud du Brésil. Ces résultats ont été confirmés par les données de suivi satellitaire lorsque les 10 tortues quittant la Martinique se sont dirigées à travers la région des Caraïbes et de l'Atlantique dans six directions différentes et 50% de ces tortues ont atteint les mêmes zones d'alimentation brésiliennes utilisées par les tortues vertes adultes venant de Guyane française. Une tortue a quitté la côte guyanaise pour effectuer la première migration transatlantique jamais enregistrée chez des tortues vertes juvéniles, nageant vers la Guinée-Bissau, qui est un site de nidification important de tortues vertes le long de la côte africaine. Les migrations multidirectionnelles des tortues migratrices ont mis en évidence la traversée des eaux internationales et de plus de 25 zones économiques exclusives, renforçant la nécessité d'un réseau coopératif international pour assurer la conservation des futurs reproducteurs de cette espèce menacée.

Perspectives: Composition et dynamique des populations de tortues marines juvéniles dans les habitats de développement. Il est essentiel de comprendre la composition et la dynamique des populations des tortues marines dans les principaux habitats de développement, pour assurer une conservation et une gestion effective à une échelle régionale. **La présente étude a pour objectif d'étudier, à l'aide d'analyses génétiques et démographiques, la contribution annuelle des colonies de tortues vertes de la Caraïbe et de l'Atlantique, et de déterminer si le rétablissement des colonies de femelles de tortues vertes a influencé la composition de la population des juvéniles de tortues vertes de la Martinique.** Les résultats obtenus pourront refléter des signaux d'alerte précoce d'un déclin des femelles reproductrices dans les colonies des Caraïbes orientales et de l'Atlantique et les effets potentiels du remplacement de petites colonies par de plus grandes colonies. Cette étude plaide pour la surveillance génétique comme méthode utile pour surveiller les tendances démographiques des tortues juvéniles. En outre, les résultats obtenus souligneront la nécessité d'une conservation adéquate à une échelle régionale, englobant les habitats de développement des juvéniles et de reproduction des femelles adultes, et permettront ainsi une compréhension plus approfondie des interactions entre la dynamique des populations des tortues marines dans différents habitats.

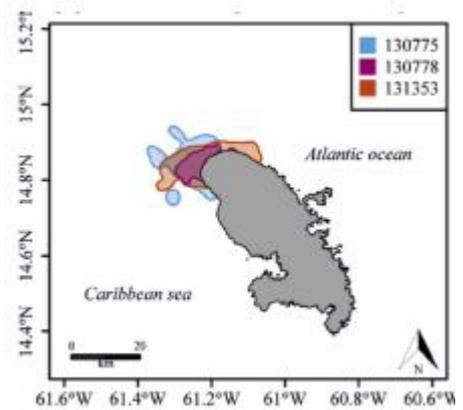
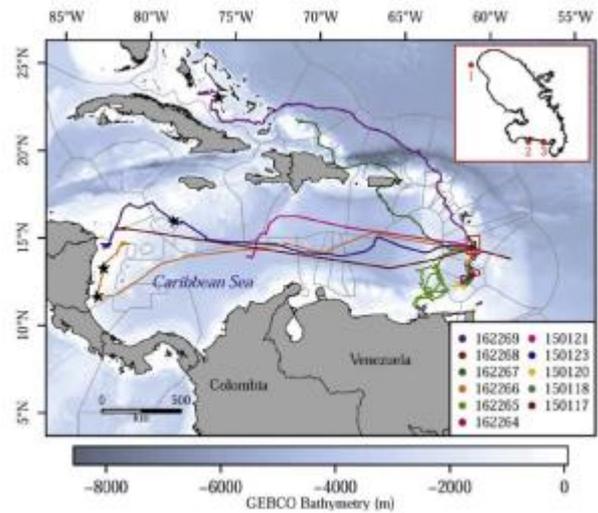
3.4 Identification des zones d'alimentation et des trajectoires de migration des tortues imbriquées (CNRS)

Grace aux données issues des campagnes CMR réalisées ces dernières années et au suivi satellitaire de 16 tortues imbriquées (mâles et femelles adultes et immatures), nous avons pu mettre en évidence les zones d'alimentation principales des adultes et immatures en Martinique, ainsi que les trajectoires de migration des femelles adultes. **Publication:** Nivière et al. 2018. Identification of marine key areas across the Caribbean to ensure the conservation of the critically endangered hawksbill turtle. *Biological Conservation* 223: 170–180.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320718301423>

Résumé:

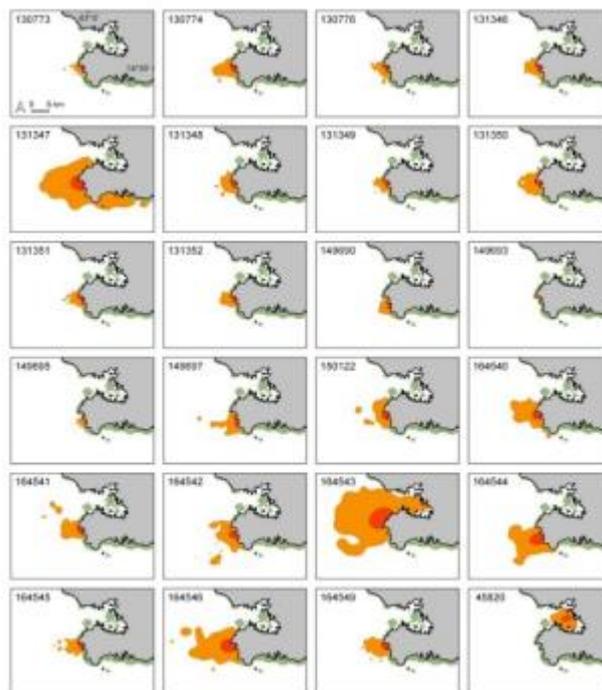
L'acquisition de données sur le déplacement des animaux lors de l'élaboration de stratégies de gestion est un défi commun dans la conservation des espèces, en particulier lorsqu'il s'agit d'une espèce en danger critique d'extinction comme la tortue imbriquée *Eretmochelys imbricata*. Pour atteindre l'objectif du Plan National d'Action pour les tortues marines de Martinique, nous avons étudié les déplacements horizontaux et verticaux de 16 tortues imbriquées (juvéniles et adultes) équipées de Balises Argos. Nos résultats révèlent une forte fidélité des individus à leur site d'alimentation (domaine vital moyen des mâles: $89,3 \pm 20,2$ km², domaine vital moyen des femelles: $336 \pm 284,7$ km², domaine vital moyen des juvéniles: $157,3 \pm 71,2$ km²) et au aires de nidification (domaine vital moyen des femelles gravides: $284,2 \pm 523,7$ km²). Nous avons mis en évidence un chevauchement spatial des aires d'alimentation entre les juvéniles et les mâles, qui ont partagé 41% de leur domaine vital (Kernel 95%). Les tortues ont effectué principalement des plongées longues et peu profondes dans les 20 premiers mètres, occupant des eaux peu profondes près du rivage. Les routes migratoires des femelles adultes ont révélé une connectivité régionale entre les îles des Caraïbes, traversant 31 zones économiques exclusives et les eaux internationales, et présentant des aires d'alimentation distinctes. Cette découverte renforce l'importance d'un réseau de coopération à l'échelle des Caraïbes pour assurer la conservation efficace de cette espèce en danger critique d'extinction



3.5 Mise en évidence d'une très Haute-fidélité aux zones d'alimentation à partir du suivi CMR et satellitaire (CNRS)

Grace aux données issues des campagnes CMR réalisées ces dernières années et au suivi satellitaire d'une trentaine de tortues vertes immatures, nous avons pu mettre en évidence la très haute-fidélité des tortues vertes immatures à leurs aires d'alimentation, et ainsi révéler des aires marines de conservation clés. **Publication en préparation:** Siegwalt et al. 2019. High site fidelity of immature green turtles (*Chelonia mydas*) to their Caribbean foraging grounds revealed key marine conservation areas: Evidence from satellite tracking and capture-mark-recapture. Journal ciblé Biological conservation.

Résumé: L'identification des aires marines utilisées par les immatures est particulièrement cruciale pour mettre en œuvre des mesures efficaces pour la conservation des tortues vertes dans les Caraïbes. Par conséquent, nous avons collecté et analysé des données de CaptureMarquage-Recapture de près de 300 individus différents capturés (107 recapturés) et des données de suivi satellitaire de 31 de tortues vertes immatures capturées en Martinique pour étudier leur fidélité au site et l'utilisation de l'habitat. Nos résultats ont révélé une forte fidélité au site de 24 des 31 immatures suivis sur les zones d'alimentation, avec un degré élevé d'affinité des individus pour des zones spécifiques dans les herbiers côtiers. Le Domaine vital (UD 95%) s'étend de 1.8 à 251 km² avec des surfaces et des localisations similaires pour les 21 individus suivis. Le Centre d'activité (UD 50%), centré sur Grande Anse d'Arlet ou l'Anse du Bourg d'Arlet, couvre 0.2 à 24 km², et représente en moyenne 10 % du Domaine vital. La distance moyenne entre deux localisations de capture d'une même tortue est de 25 m au cours d'une même année et de 160 m pour une durée supérieure à 12 mois. Des analyses basées sur des modèles de Markov cachés ont indiqué que le temps de résidence moyen dans une baie était supérieur à 2 ans (jusqu'à 74 ans). Le programme de suivi CMR à long-terme donne de la substance à ces résultats comme l'atteste quelques individus qui séjournent dans des petites zones d'alimentation durant plusieurs années consécutives (jusqu'à 9 ans) et peuvent continuer à utiliser la même baie durant des années ou des décennies. Ces résultats suggèrent que les tortues vertes immatures de Martinique sont des résidentes long-terme. Elles restreignent leur espace d'utilisation à une petite zone de développement durant de multiples années, avant d'émigrer vers d'autres zones d'alimentation, situées à plusieurs milliers de kilomètres, lorsqu'elles ont atteint leur maturité sexuelle.



En relation avec les objectifs du Plan National d'Action pour les tortues marines, nos résultats contribuent à déterminer l'aire de répartition des tortues vertes se nourrissant dans les Antilles françaises, qui constituent les futurs reproducteurs de cette sous-population. Ils mettent en lumière une zone de développement majeure pour les immatures de *Chelonia mydas*. Ces résultats aideront à créer des Unités de Gestion Régionales, en identifiant des habitats appropriés basé sur des facteurs environnementaux. À l'échelle des Caraïbes, ils contribuent à renforcer le réseau coopératif visant à assurer la conservation efficace de l'espèce.

Perspectives : Comme megaherbivores, les tortues vertes sont essentielles pour assurer le maintien du fonctionnement des écosystèmes (Thayer et al., 1984). Leur présence bénéficie indirectement aux pêcheurs, et directement au développement de l'éco-tourisme (Louis-jean, 2019). Cependant, elles sont menacées par l'arrivée de la phanérogame invasive *Halophila stipulacea* (Ruiz and Ballantine, 2004), laquelle envahi les herbiers indigènes qui constituent originellement une part substantielle du régime alimentaire des tortues vertes. Dans ce contexte, une étude à fine échelle de l'habitat utilisé, de la sélection alimentaire et du budget-temps des tortues vertes est en cours afin d'étudier l'impact d'*Halophila stipulacea* sur la modification et la dégradation des zones principales d'alimentation, mais également sur leur comportement, leur croissance et leur état de santé en général.

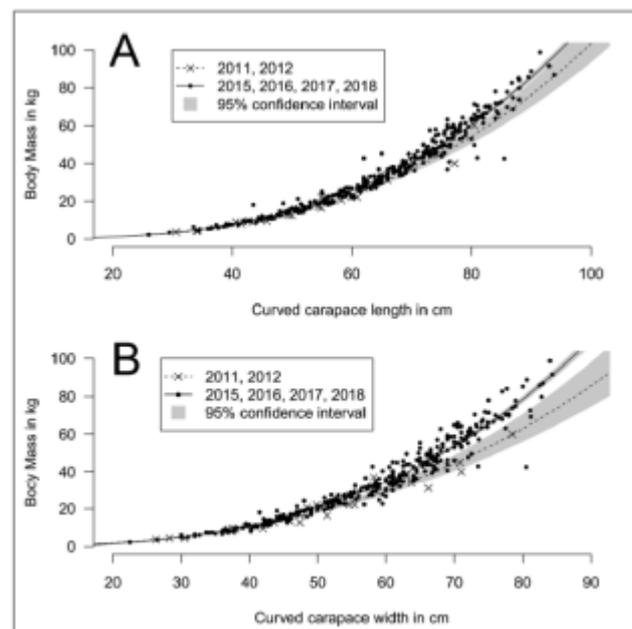
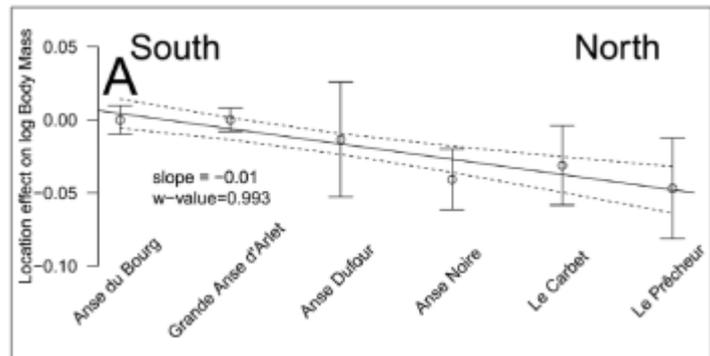


Publication en préparation: Siegwalt et al. 2019. Utilisation de l'habitat à fine échelle et budget temps des tortues vertes immatures, *Chelonia mydas*, sur un herbier dominé par une espèce exotique, *Halophila stipulacea*. Journal ciblé Biological Conservation ou Plos one

3.6 Estimation de la masse à partir de mesures corporelles & Influence des facteurs environnementaux sur la taille des individus (CNRS)

Grace aux campagnes CMR réalisées ces dernières années, nous sommes désormais en capacité d'estimer la masse des tortues vertes avec un % d'erreur très faible (<2%), ce qui permettra de limiter le nombre de pesées des individus lors des futures campagnes CMR. **Publication:** Bonola et al. 2019. Fine scale geographic residence and annual primary production drive body condition of wild immature green turtles (*Chelonia mydas*) in Martinique Island (Lesser Antilles). *Biology Open* 8, doi:10.1242/bio.048058 <https://bio.biologists.org/content/8/12/bio048058>

Résumé : Notre étude visait à valider l'utilisation de différentes mesures corporelles pour estimer la Masse corporelle (MC), qui peut être difficile à obtenir sur le terrain, et à explorer les déterminants de la relation entre la MC et la taille chez les tortues vertes juvéniles. Des tortues vertes juvéniles ont été capturées, mesurées et pesées sur 6 années (2011-2012; 2015-2018) dans six baies à l'ouest de l'île de la Martinique. En utilisant différents ensembles de données de cette base de données, nous avons pu montrer que la MC des individus peut être prédite à partir de mesures corporelles avec une erreur inférieure à 2%. Nous avons construit plusieurs ensembles de données, y compris différentes informations morphologiques et spatiotemporelles pour tester la précision de la prédiction de la masse. Nous montrons un effet annuel et Nord-Sud pour la relation entre MC et les mesures corporelles. L'effet de l'année de la relation entre MC et taille est fortement corrélé à la production primaire nette. Nous avons également constaté que si la

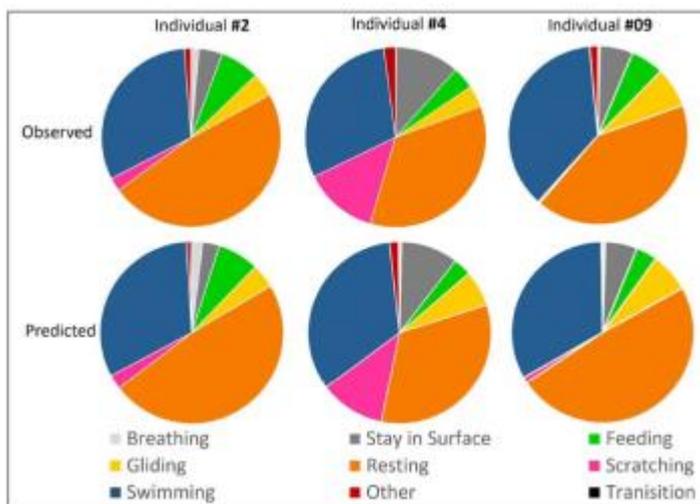


la localisation des baies et les effets de l'année étaient supprimés de l'analyse, la prédiction de masse se dégraderait légèrement mais resterait inférieure à 3% en moyenne. - **Longueur centrale moyenne** : 60 cm (min : 26 cm, max : 100 cm, $n=320$). - **Largeur centrale moyenne** : 54,4 cm (min : 22,5 cm, max : 88,7 cm, $n=318$). - **Masse moyenne** : 28,3 kg (min : 2.2 kg, max : 91,6 kg, $n=210$). **Perspectives:** Compte tenu que le suivi de la croissance des individus est dépendant des campagnes de captures des tortues marines qui ont lieu une fois par an, l'obtention de résultats probants nécessite donc un suivi temporel à long terme et multi-sites (zones d'alimentation Caraïbe & Atlantique). Les données obtenues lors des dernières campagnes, ne permettent pas encore définir le taux de croissance des individus, en lien avec leur habitat. Il est donc nécessaire de poursuivre les campagnes de captures CMR qui permettent par la même occasion de réaliser les mesures des individus, et par conséquent des informations sur leur croissance. De nouvelles investigations sur les habitats d'alimentation des tortues immatures sont encore nécessaires pour mieux comprendre l'influence des facteurs environnementaux sur leur croissance et les relier aux conditions géographiques et océanographiques.

3.7 Dédution des comportements à partir du traitement du signal accélérométrique à l'aide d'enregistreurs multi-capteurs embarqués: Une nouvelle solution pour améliorer les connaissances sur l'écologie des tortues marines (CNRS)

Publication (accepted dans PNAS): Jeantet et al. 2019. Behavioural inference from signal processing using onboard multi-sensor loggers: a novel solution to improve the knowledge on ecology of sea turtle. In review in Proceeding of the Royal Society B (PNAS).

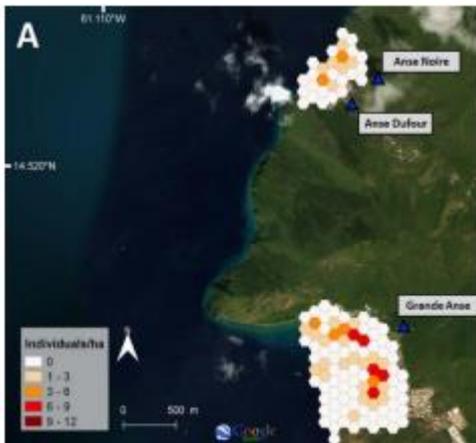
Résumé : L'identification des comportements des tortues marines est nécessaire pour prédire les activités et le budget-temps des individus sauvages sur de longues périodes. Cependant, à ce jour, certains comportements clés tels que l'alimentation sont difficiles à détecter. Cette étude propose un moyen d'identifier automatiquement les comportements des tortues marines en liberté, y compris l'alimentation, à l'aide d'enregistreurs multi-capteurs embarqués (accéléromètre, gyroscope, profondimètre, thermomètre),



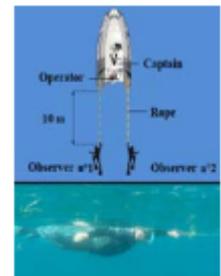
avec une validation basée sur les données vidéos de caméras embarquées sur l'animal. Nous montrons ici que les algorithmes d'apprentissage supervisés, combinés à des outils d'analyse multi-sigaux, s'avèrent capable de prédire avec une très grande précision (93%) ces comportements à fort intérêt écologique tels que l'alimentation, le repos et le frottement. Grâce au développement d'enregistreurs miniaturisés multi-capteurs, qui peuvent être déployés sur des animaux en liberté avec une perturbation minimisée, notre procédure globale fournit ainsi une approche facilement adaptable et reproductible pour identifier automatiquement les différentes activités et déterminer les budgets-temps des tortues marines sur le long terme. Plus précisément, l'identification des comportements alimentaires des tortues marines devrait réduire le fossé de connaissances sur leur stratégie énergétique à différents stades de la vie, et ainsi aider à la mise en place d'actions de conservation appropriées pour les populations menacées.



3.8 Mise en évidence de densités élevées de tortues vertes dans les zones de développement des tortues immatures en Martinique



Les populations de tortues marines sont souvent évaluées à l'échelle régionale en sous-bassin à partir d'indices d'abondance de nidification. Bien que ces données soient importantes, des suivis en mer peuvent améliorer les évaluations en incluant des données démographiques des tortues immatures sur les zones de développement, où elles assurent leur croissance, permettant ainsi de révéler de nouvelles tendances démographiques. Le protocole consacré à l'étude de la répartition spatiale des tortues vertes sur la côte sud-ouest de l'île de la Martinique a révélé la présence de près de **300** tortues vertes immatures aux anses d'Arlet durant les années 2018 et 2019. C'est à l'Anse du Bourg que la densité est la plus élevée avec **3,74 ind./ha**, suivi de **1,88 ind./ha** à Petite Anse, **1,60 ind./ha** à Anse Noire, **1,24 ind./ha** à Grande Anse et **1,03 ind./ha** à Anse Dufour. L'Anse Chaudière et l'Anse du Diamant ont les densités les plus faibles avec respectivement 0,43 et 0,03 ind./ha. Aucune tortue n'a été observée à Anse Mitan.



3.9 Suivi de la dynamique de population des tortues vertes immatures sur les zones de développement : Survie annuelle constante et probabilité de capture annuelle constante (CNRS)

Dans un contexte de changement climatique, les espèces menacées telles que les tortues marines subissent d'importants changements dans la dynamique de population. Il est essentiel de comprendre les processus démographiques induisant de tels changements pour élaborer des mesures appropriées de conservation et de gestion. Dans cette étude, nous avons analysé les données du suivi à long terme des tortues vertes immatures, sur la base de 9 années de données de Capture-Marquage-Recapture de 321 individus dans les zones d'alimentation situées principalement dans le sud (Anses d'Arlet) et dans le Nord de la Martinique (nous avons utilisé le modèle Cormack-Jolly-Seber). La probabilité de survie annuelle moyenne des immatures est de **0,73** (IC à 95%, 0.66 à 0.77), ce qui est faible par rapport aux estimations publiées disponibles pour cette espèce aux Bahamas (0,89 à Union Creek en zone protégée vs. 0,76 en zone non protégée, Bjorndal et al. 2003) ou Puerto Rico (0,83, IC à 95% = 0,78 à 0,86). Néanmoins, notre première analyse n'a pas tenu compte de la taille des individus, ni de l'effort de capture en fonction des sites. En effet, il a été montré que la **probabilité de survie** était plus élevée chez les juvéniles (0,8322, IC à 95% = 0,7875 à 0,8690) que les subadultes (0,52, IC à 95% = 0,38 à 0,68). Cette faible survie des subadultes est potentiellement biaisée du fait que les individus ayant atteint la maturité sexuelle, entament une migration post-développement vers les zones d'alimentation des adultes, à plusieurs milliers de kilomètres (Chambault et al. 2018). Nous avons également montré que les juvéniles sont résidents et très fidèles

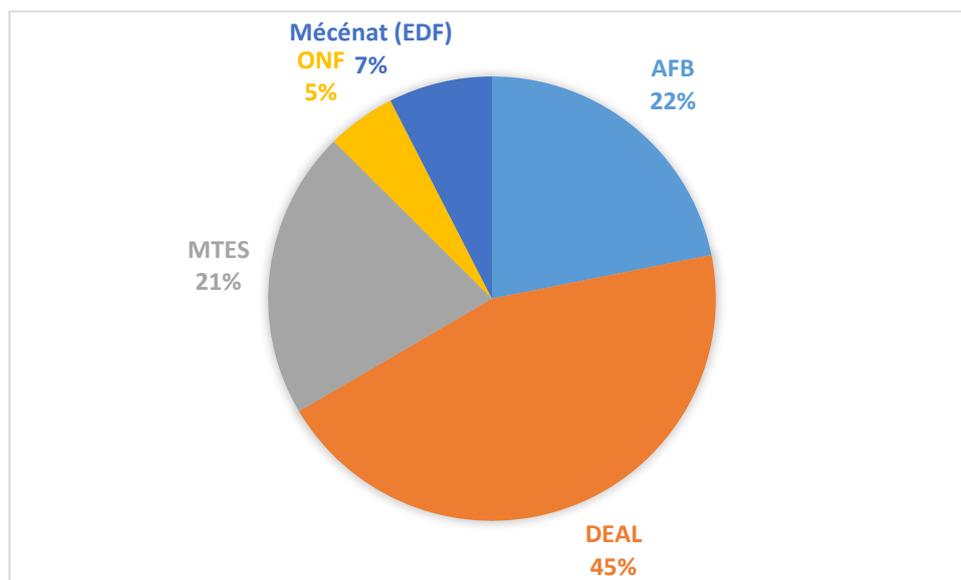


à leur zone d'alimentation. Leur taux de survie peut ainsi servir de valeur de référence pour l'analyse de viabilité. La **probabilité de recapture** est de **0,36**. Cette valeur est élevée pour des études de capture-marquage-recapture (0,328 à 0,940 à Union Creek, Bahamas). Que ce soit la probabilité de survie annuelle moyenne (0,73) ou la probabilité de recapture (0,36), ces deux valeurs sont dans tous les cas sous-estimées, compte tenu que l'analyse a été réalisée en englobant toutes les sessions de capture confondues (donc sans prendre en compte la probabilité de capture par année), ainsi que toutes les baies dont celles où nous avons effectué très peu de sessions de capture. **Les données obtenues ne permettent pas de définir des tendances à l'heure actuelle et il est donc prématuré de vouloir interpréter ces résultats. Perspectives:** Compte tenu que le suivi CMR des individus est dépendant des campagnes de captures des tortues marines qui ont lieu une fois par an, l'obtention de résultats probants nécessite ainsi un suivi temporel à long terme qui doit être à minima réalisé sur 10 ans

4 Bilan financier

Recettes

205 255 € (hors animation) ont été mobilisés sur la période 2019-2020.



Dépenses

120 631,96 € ont été dépensés en 2019 pour la mise en œuvre des actions du PNA en faveur des tortues marines en 2019. Ce bilan prend en compte uniquement les fonds dépensés par l'ONF. Les actions d'amélioration des connaissances du CNRS et Aquasearch et les actions de conservations menées par l'ASSO-MER ne sont pas reprises dans ce bilan.

Objectif	Action	Montant
	Coordination	23 875,00 €
Conservation	Pollution lumineuse	28 744,50 €
Conservation	Protection nids de tortues	16 834,10 €
Conservation	Réseau échouage	7 399,86 €
Connaissance	Suivi de traces de pontes de tortues marines	22 523,00 €
Sensibilisation	Animation scolaire	8 000,00 €
Sensibilisation	Caravane tortues marines	10 760,00 €
Sensibilisation	Formation turtle watching	2 495,50 €
Sensibilisation	Sensibilisation anses d'arlet	5000 €
Total général		125 631,96 €



5. Prévisionnel financier 2020

5.1. Financement acquis

Pour l'année 2020, il restera le solde du cofinancement DEAL/AFB 2018 à savoir 14 623 € à mobiliser sur les actions de formation. Egalement, le solde de la subvention DEAL 2019 sur la pollution lumineuse, 20 000 € pour poursuivre le travail sur l'intégration de la problématique Tortues marines dans le cadre de la rénovation de l'éclairage public et auprès des propriétaires privés. Cette action sera également soutenue par EDF, avec un apport de 15 000 €.

5.2. Demande de financement en cours

Les demandes de financement suivantes sont toujours en cours d'instruction :

- Dossier FEDER, co-portage ONF-Parc Marin de Martinique, déposé le 23 avril 2019 pour un montant global de 739 000 €.

OPERATIONS (sur 3 ans)	Coûts prévisionnels
Réguler les espèces envahissantes et exotiques	41 360,00 €
Renforcer les capacités de prise en charge des tortues en détresse	68 400,00 €
Rétablir les capacités d'accueil des habitats terrestres et marins des tortues marines	150 600,00 €
Evaluer l'état de conservation des populations de tortues marines et de leurs habitats	95 100,00 €
Evaluer la valeur commerciale des tortues marines	20 000,00 €
Sensibiliser le public	225 975,00 €
Renforcer le Réseau tortues marines de Martinique	26 600,00 €
Renforcer la coopération régionale et internationale	10 000,00 €
Gestion de projet	72 255,00 €
Frais de gestion	28 903,50 €
	739 193,50 €

- Dossier FEAMP, portage CNRS, Ifremer et PNG pour 893 923 €
- MIG, portage ONF, pour 24 800 €
- Une demande de financement à la CTM au titre du Contrat de Convergence et de Transformation CCT de 50 000€ par an pendant trois ans pour les actions du PNA IPA et TM
- Une demande de financement par le PNMM de 21 500 €

Si le dossier FEDER n'aboutit pas, il y aura des risques importants au niveau de la mise en œuvre des actions du PNATM.



5.3. Sources de financement potentiel

Un appel à projet est en cours au niveau européen. Il s'agit du Life4best à destination en priorité aux ONG. Il finance des projets sur 14 mois à hauteur de 50 000 € max. La deadline pour déposer la note de concept est fixée au **16 décembre 2019**. Un second appel à projet est prévu au 1^{er} semestre 2020.

L'animation PNA réalise une veille continue pour la mobilisation de financements dédiés aux PNA. Les appels à projet sont relayés aux différents opérateurs du PNA.

L'animation PNA espère pouvoir dégager du temps en 2020 pour se consacrer également à la recherche de mécénats.



Annexes

Contributions du CNRS à des publications & Ouvrages collectifs en lien avec les tortues marines

Publications scientifiques (revues internationales à comité de lecture)

1. Jeantet, L., Planas-Bielsa, V., Benhamou, S., Martin, J., Siegwalt, F., Gresser, J., Etienne, D., Hielard, G., Régis, S., Delvaux, H., Richard, S., Lefebvre, F., Lecerf, N., Aubert, N., Frouin, C., Védie, F., Sutter, E., Bouaziz, M., Flora, F., Benhalilou, A., Murgale, C., Maillet, T., Duru, M., Guimera, C., Maho, Y. Le, Wilson, R., Chevallier, D. 2019. Automatic identification of free-ranging green turtle behaviors by supervised learning algorithms from combined acceleration-depth data. Accepted in *Proceeding of the Royal Society*.
2. **Chevallier D.**, Girondot M. Berzins R., Chevalier J., de Thoisy B., Fretey J., Kelle L., Lebreton J.-D. 2019. Survival and pace of reproduction among adult females of an endangered sea turtle population, the leatherback *Dermochelys coriacea* in French Guyana. *Endangered species*. *In press*.
3. Bonola M., Etienne D., Robin J-P, Gresser J., Védie F., Mailles J., Régis S., Lecerf N., Bordes R., Lefebvre F., Pinson A., Flora F., Thieulle L., Le Maho Y., **Chevallier D.** 2019. Body measurements give good estimates of the body mass and thus body condition in wild juvenile green turtles (*Chelonia mydas*). *Biology Open* 8, bio048058. doi:10.1242/bio.048058
4. Catherine Riaux-Gobin, Andrzej Witowski, John Patrick Kociolek, **Damien Chevallier**. 2019. Navicula dermochelycola sp. nov., presumably exclusively epizoidic diatom on the sea turtles *Dermochelys coriacea* and *Lepidochelys olivacea* from French Guiana. *Oceanological and Hydrobiological Studies*. *In press*.
5. Jurjan P. van der Zee, Marjolijn J.A. Christianen, Mabel Nava, Ximena Velez-Zuazo, Wensi Hao, Martine Bérubé, Hanneke van Lavieren, Michael Hiwat, Rachel Berzins, Johan Chevalier, **Damien Chevallier**, MarieClélia Lankester, Karen A. Bjørndal, Alan B. Bolten, Leontine E. Becking, Per J. Palsbøll. 2019. Population recovery changes population composition at a major southern Caribbean juvenile developmental habitat for the green turtle, *Chelonia mydas*. *Scientific reports* 9:14392 doi.org/10.1038/s41598-019-50753-5
6. **Chevallier Damien**, Baptiste Mourrain, Girondot Marc. 2019. Leatherback age at maturity based on modelling growth using a modified Gompertz equation for indeterminate growth. Accepted in *Ecological modelling*.
7. Siegwalt Flora, Benhamou Simon, Girondot Marc, **Chevallier D.** Evidence of high site fidelity of immature green turtles (*Chelonia mydas*) in Caribbean foraging grounds, revealed by satellite tracking and capture-mark-recapture: key marine areas for conservation. To be submitted in *Biological conservation*.
8. Riaux-Gobin C., Ashworth M. P., Kociolek J.P., **Chevallier D.**, Saenz-Agudelo P., Witkowski A., Kowalczyk G.D., Gaspar C., Lagant M., Touron M., Carpentier A., Stabile V., Planes S.. 2019. Commensal diatoms on sea turtles and their relationship to host species, lifestyle and biogeography (Eastern Caribbean, Equatorial West Atlantic and South Pacific): A morphological approach. In review in *MEPS*.
9. Girondot M., Mourrain B., **Chevallier D.**, Godfrey M.H. 2019. Age and size reaction norm for sexual maturity for Atlantic leatherback turtles. In review in *Ecology letters*.
10. Chambault, P., de Thoisy, B., Huguin, M., Martin, J., Bonola, M., Etienne, D., Gresser, J., Hiélard, G., Mailles, J., Védie, F., Barnerias, C., Sutter, E., Guillemot, B., Dumont-Dayot, É., Régis, S., Lecerf, N., Frouin, C., Aubert, N., Guimera, C., Bordes, R., Thieulle, L., Duru, M., Bouaziz, M., Pinson, A., Flora, F., Queneherve, P., Woignier, T., Allenou, J.-P., Cimiterra, N., Benhalilou, A., Murgale, C., Maillet, T., Rangon, L., Chanteux, N., Chanteur, B., Béranger, C., Le Maho, Y., Petit, O., **Chevallier, D.** 2018. Connecting paths between juvenile and adult habitats in the Atlantic green turtle using genetics and satellite tracking. *Ecology and Evolution* 8, 12790–12802. <https://doi.org/10.1002/ece3.4708>.



11. Nivière, M., Chambault, P., Pérez, T., Etienne, D., Bonola, M., Martin, J., Barnérias, C., Védie, F., Mailles, J., Dumont-Dayot, É., Gresser, J., Hiélaud, G., Régis, S., Lecerf, N., Thieulle, L., Duru, M., Lefebvre, F., Milet, G., Guillemot, B., Bildan, B., de Montgolfier, B., Benhalilou, A., Murgale, C., Maillet, T., Queneherve, P., Woignier, T., Safi, M., Le Maho, Y., Petit, O., Chevallier, D., 2018. Identification of marine key areas across the Caribbean to ensure the conservation of the critically endangered hawksbill turtle. *Biological Conservation* 223, 170–180. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.05.002>.
12. Jeantet L., Dell'Amico F., Forin-Wiart M-A., Coutant M., Bonola M., Etienne D., Gresser J., Régis S., Lecerf N., Lefebvre F., de Thoisy B., Le Maho Y., Brucker M., Chatelain N., Laesser R., Crenner F., Handrich Y., Wilson R., **Chevallier D.** 2018. Combined use of two supervised learning algorithms to model sea turtle behaviours tri-axial acceleration data. *Journal of Experimental Biology* 23 doi: 10.1242/jeb.177378.
13. Riaux-Gobin, C., Witkowski, A., **Chevallier, D.** & Daniszewska-Kowalczyk G. 2017. Two new *Tursiocola* species (Bacillariophyta) epizoic on green turtles (*Chelonia mydas*) in French Guiana and Eastern Caribbean. *Fottea, Olomouc* 17(2): 150–163. DOI: 10.5507/fot.2017.007.
14. Treasure, A. M., Roquet, F., Ansoerge, I. J., Bester, M. N., Boehme, L., Bornemann, H., J.-B. Charrassin, **Chevallier, D.**, Costa, D., Fedak, M. A., C. Guinet, Hammill, M. O., Harcourt, R. G., Hindell, M. A., Kovacs, K. M., Lea, M.-A., Lovell, P., Lowther, A. D., Lydersen, C., Mcintyre, T., C.R. McMahon, Muelbert, M. M. C., Nicholls, K., Picard, B., Reverdin, G., Trites, A.W., Williams, G. D. & Bruyn, P. J. N. D. 2017. Marine Mammals Exploring the Oceans Pole to Pole: A Review of the MEOP Consortium. *Oceanography* 30(2) :132–138.
15. Riaux-Gobin C, Witkowski A., Kocielek J-P, Ector L., **Chevallier D.** & Compère P. 2017. New epizoic diatom (Bacillariophyta) species from sea turtles in Eastern Caribbean and South Pacific. *Diatom Research*. 1-17. DOI: 10.1080/0269249X.2017.1299042.
16. Chambault P, Roquet F, Benhamou S, de Thoisy B, Baudena A, Brucker M, Bonola M, Dos Reis V, Le Maho Y, **Chevallier D.** 2017. The Gulf Stream frontal system: A key oceanographic feature in the habitat selection of the leatherback turtle? *Deep Sea Research Part I*. DOI:10.1016/j.dsr.2017.03.003.
17. Philippine Chambault, Lucie Giraudou, Benoît de Thoisy, Marc Bonola, Laurent Kelle, Virginie Dos Reis, Fabian Blanchard, Yvon Le Maho, **Damien Chevallier.** 2016. Habitat use and diving behaviour of gravid olive ridley sea turtles under riverine conditions in French Guiana. *Journal of Marine Systems* 10/2016; 165. DOI:10.1016/j.jmarsys.2016.10.005.
18. Chambault P., de Thoisy B., Kelle L., Berzins R., Bonola M., Delvaux H., Le Maho Y., **Chevallier D.** 2016. Inter-nesting behavioural adjustments of green turtles to an estuarine habitat in French Guiana. *Marine Ecology Progress Series*. DOI: 10.3354/meps11813.
19. Chambault P., de Thoisy B., Heerah K., Conchon A., Barrioz S., Dos Reis V., Berzins R., Kelle L., Picard B., Roquet F., Le Maho Y., **Chevallier D.** 2016. The influence of oceanographic features on the foraging behavior of the olive ridley sea turtle *Lepidochelys olivacea* along the Guiana coast. *Progress in Oceanography* 142: 58-71
20. Jordao J., Bondioli A-C, Almeida-Toledo L., Bilo K., Berzins R., Le Maho Y., **Chevallier D.** & de Thoisy B. 2015. Genetic structure of green turtles *Chelonia mydas* in the West Atlantic: mtDNA decipher connections between populations and redefine Management Units. *Mitochondrial DNA*. DOI: 10.3109/19401736.2015.1115843.
21. Chambault P, Pinaud D, Vantrepotte V. Kelle L., Entraygues M., Guinet C., Berzins R., Bilo K., de Thoisy B., Le Maho Y., **Chevallier D.** 2015. Dispersal and diving adjustments of green turtles in response to dynamic environmental conditions during post-nesting migration. *PLoS One* 10.
22. Baudouin M., de Thoisy B., Chambault P., Berzins R., Entraygues M., Kelle L., Turny A., Le Maho Y., **Chevallier D.** 2015. Identification of key marine areas for conservation based on satellite tracking of postnesting migrating green turtles (*Chelonia mydas*). *Biological Conservation* 184: 36–41.



23. Christina Péron, **Damien Chevallier**, Martin Galpin, Andy Chatelet, Edward J. Anthony, Yvon Le Maho, Antoine Gardel. 2013. Beach morphological changes in response to marine turtles nesting: a preliminary study of Awala-Yalimapo beach, French Guiana (South America). *Journal of Coastal Research*, Special Issue 65: 99-104.

24. Grand Clément, Martin Jordan, Lelong Pierre, Siegwalt Flora, Jeantet Lorène, Girondot Marc, Robin JeanPatrice, Hielard Gaëlle, Arque Alexandre, Etienne Denis, Gresser Julie, Védie Fabien, Sutter Emmanuel, Assio Cindy, Sikora Maxym, Brousse Philippe, Hibold Caroline, Le Maho Yvon, **Chevallier Damien**. High densities of green sea turtle revealed by a new method of counting in immature sea turtles developmental areas in the Caribbean. To be submitted in *Journal Experimental Biology*.

Participation du CNRS à des ouvrages collectifs

1. L'Atlas des nouveaux mondes. Territoires d'exploration et de découverte. Editions Le Cherche Midi. 11/2019. 176 pages. ISBN : 978-2-7491-6238-6
2. Écologie trophique de la tortue verte dans les Antilles françaises. La feuille Marine. IFRECOR. Avril 2019. p.12.
3. Connexion entre les habitats des juvéniles et des adultes chez la tortue verte de l'Atlantique à l'aide de la génétique et du suivi satellitaire. La feuille Marine. IFRECOR. Avril 2019. p. 15.
4. L'océan à découvert. CNRS Editions. 09/2017. Chapitre Qu'est-ce que l'océan. **Damien Chevallier** & Yvon Le Maho : Influence des processus océanographiques sur la distribution des tortues marine. pp 90-91. ISBN: 978- 2-271-11652-9.
5. The Ocean revealed. CNRS Editions. 09/2017. Chapter: What is the ocean? **Damien Chevallier** & Yvon Le Maho : How oceanographic processes influence sea turtle distribution. pp 90-91. ISBN: 978-2-271-11907-0.
6. Écologie trophique de la tortue verte dans les Antilles françaises : rôle de cette espèce sur la dynamique des écosystèmes dans un contexte de colonisation d'*Halophila stipulacea*. **Chevallier D.**, Chambault P., Bonola M., Martin J., Petit O., Le Maho Y. La feuille Marine. IFRECOR. Avril 2016.
7. L'interdisciplinarité au CNRS, Illustrations et témoignages, Chapitre: Les programmes interdisciplinaires: Le vivant, ses milieux et ses interactions. **Chevallier Damien**. Association of News Tools to Improve the understanding of the Dynamic Of Threatened marine turtles - ANTIDOT, Editions CNRS, pp.37. Mars 2016. DOI: 10.13140/RG.2.1.3515.5602.
8. Sea Turtles of South America. Rocio Alvarez-Varas, Rachel Berzins, Karin Bilo, Johan Chevalier, **Damien Chevallier** et al. SWOT. Vol XI. January 2016. Chapter SEA TURTLES OF SOUTH AMERICA: pages 16-27.
9. Écologie tropicale : de l'ombre à la lumière. Edition Cherche Midi. Martine HOSSAERT-McKEY, Pierre-Michel FORGET, Odile PONCY, 01/2015. Chapitre Des tropiques sans frontières. Chevallier D., Yvon Le Maho.: Les tortues Luths, des voyageuses au long cours. pp. 98. ISBN:99978-2-7491-4075-9.
10. Prospective écologie tropicale. Tamatoa Bambridge, Gilles Boëtsch, Laurent Brémond, François Brétagne, Elise Buisson, Stéphanie Carrière, Régis Céréghino, Marie Charpentier, **Damien Chevallier**, [...], Régine VigneLebbe. Edited by Pierre-Michel Forget, 07/2014; Centre National de la Recherche Scientifique – Institut Ecologie et Environnement (CNRS-INEE).
11. La tortue verte. Edition Collection Nature, 01/2014. **Chevallier Damien** : Chapitres : Carte de distribution, Description d'une ponte, Cycles de pontes, émergences, Carte de déplacements dans la Région: pages 7-9, 11; Collection Nature Guyanaise., ISBN: ISSN-0997-184K@