



ALLARD Paul

Encadré par Simon Martin-
Pigeonnier

Stage du 04 avril au 30
septembre

Office National des Forêts
Arboretum de Montebello
LDT Prise D'Eau, 97170 Petit Bourg

RAPPORT DE STAGE : Régulation de la petite mangouste indienne pour la préservation des pontes de tortues marines

Mise en œuvre de l'action N°36 du PNA en faveur des Tortues marines des Antilles françaises 2020-2027



Paul Allard 2022



Cyril Cottaz 2015



Licence professionnelle en
expertise des milieux naturels à
Pôle Sup Nature

300 Rue Auguste Broussonet,
34090 Montpellier

Table des matières

1 Remerciements.....	2
2 Table des abréviations et figures	3
3 Résumé.....	4
4 Introduction.....	5
5 Contexte d'étude	7
A Géographique.....	7
B Historique	8
C Institutionnel.....	9
D Ecologique	11
6 Objectifs du stage.....	19
A Le suivi des nidifications de tortues marines	20
(1) Matériel et Méthodes.....	20
(2) Résultats	22
B La Campagne de régulation de mangoustes.....	27
(1) Matériel et Méthodes.....	27
(2) Résultats	29
7 Etude expérimentale	35
(1) Matériel et Méthodes.....	35
(2) Résultats	36
8 Discussion	37
9 Conclusion	39
10 Bibliographie	40
11 Annexes.....	42

1 Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier chaleureusement Simon, mon maître de stage. Pour l'ensemble de cette expérience très enrichissante et pour ces moments passés sur le terrain dont certains resteront gravés. Comme à Marie-Galante, en vivant une ponte de tortue imbriquée en pleine journée, ce qui a permis d'adoucir une journée de capture mangouste.

Je tiens ensuite à remercier les Techniciens Forestiers Territoriaux de l'office qui m'ont accompagné lors de mes missions de terrain, ils m'ont énormément appris et ont rendu ces longues journées sur le terrain bien plus agréables. Pour en citer quelques-uns, Jérôme Lauriette pour la mise en place du protocole et cette sensibilisation assidue auprès des personnes rencontrées sur site. Laurent Peler pour sa créativité, ses échanges et sa bonne humeur quotidienne, car « nous n'avons pas le temps de nous énerver ». Rémi Stahl pour son expérience transmise et son savoir-faire de piéteur. Sandrine Malécot pour son partage de la culture locale, tant orale que culinaire. Fabrice Baucal pour son sérieux, son professionnalisme et son assiduité pour participer aux missions de suivi traces et de capture.

Je souhaite également remercier sincèrement Massyl Lounnas, pour son aide en cartographie sur un logiciel nouveau pour moi, et surtout pour tous les moments passés en dehors du travail en tant que colocataire. Tu as été un très bon guide pour découvrir la Guadeloupe et les Saintes dont tu es expert.

Je pense également à Aurélie Brute, ancienne stagiaire mangouste, qui connaît bien ce sujet et sur lequel nous avons pu échanger. Mais surtout pour cet accueil chaleureux à Marie Galante et à ce titre bien mérité de Miss Tortue.

Je voudrais également remercier Stéphanie Schandené, Ram Mounsamy, Nadine Boulon, Jérôme Fléreau, Loïc Malécot, Régis Ragazzi et Denise Sanner du service forêt et territoire.

Enfin, j'aimerais remercier tout le personnel de l'office pour cette bonne ambiance de travail et plus particulièrement le service biodiversité et développement durable, dont l'équipe du PNA, avec Nicolas Paranthoen et Marina Moutou.

2 Table des abréviations et figures

- PLN : Port Louis Nord
- PLS : Port Louis Sud
- PNA : Plan National d'Action
- DEAL : Direction de l'Environnement l'Aménagement et le Logement
- EEE : Espèce Exotique Envahissante
- ONF : Office National des Forêts
- Figure 1 : Cartographie de la localisation de la Guadeloupe
- Figure 2 : Cartographie de la localisation des deux zones d'étude (PLN et PLS) dans la commune de Port Louis
- Figure 3 : Littoral de PLN
- Figure 4 : Forêt littorale à PLS
- Figure 5 : Mangrove à PLN
- Figure 6 : Tableau des espèces faunistiques potentielles et rencontrées sur sites
- Figure 7 : Planche explicative des sites de pontes des tortues marines présentes en Guadeloupe
- Figure 8 : Planche explicative du cycle de vie des tortues marines
- Figure 9 : Emergence de tortue imbriquée
- Figure 10 : Traces de mangoustes
- Figure 11 : Tableau de Gantt des différentes périodes et principales actions du stage
- Figure 12 : Identification de l'espèce de tortues marines en fonction des traces
- Figure 13 : Illustration du tableau de suivi des activités de Tortues marines
- Figure 14 : Trace de montée de tortue imbriquée sur site
- Figure 15 : Tortue imbriquée nidifiant à Marie Galante
- Figure 16 : Tableau des activités de tortues marines recensées
- Figure 17, 18 et 19 : Prédation d'œufs de tortue imbriquée par la petite mangouste indienne
- Figure 20 : Prédation d'œufs de tortue imbriquée par la petite mangouste indienne, photo prise par pièges photo Bushnell
- Figure 21 : Graphique de l'évolution des pontes relevées depuis 2018 sur Port-Louis
- Figure 22 et 23 : Cartes des pontes et prédatons sur PLN et PLN
- Figure 24 et 25 : Cartes des indices de présence de mangouste sur PLN et PLN
- Figure 26 : Transport des pièges avant la mise en place grâce à une clé de portage
- Figure 27 : Description des systèmes de capture utilisés dans la campagne de régulation
- Figure 28 : Affiche disposée sur les pièges
- Figure 29 : Tableau récapitulatif des captures de mangoustes
- Figure 30 : Graphique des captures de mangoustes sur Port-Louis depuis 2018
- Figure 31 : Capture d'une mangouste dans un piège type ratière
- Figure 32 : Tableau des données piégeage 2022, deuxième session (juin), premier jour PLN
- Figure 33 et 34 : Cartes des pièges et prédatons sur PLS et PLN
- Figure 35 : Graphique des pontes, captures et prédatons depuis 2018
- Figure 36 : Schéma du protocole expérimental
- Figure 37 : Mangouste capturée par piège photo Bushnell grâce au protocole expérimental

3 Résumé

Chaque année les plages de Port-Louis accueillent des pontes de tortues imbriquées (*Erectmochelys imbricata*) et de tortues vertes (*Chelonia mydas*). Les activités de pontes sont régulièrement suivies par des chargés d'étude du Plan National d'Actions Tortues Marines de l'Office National des Forêts de Guadeloupe. La destruction des nids par la petite mangouste indienne (*Urva auropuncata*) est constatée depuis 2010 sur ce site. L'impact de cette prédation menace le cycle de vie et l'état de conservation de cette espèce autochtone. Cette dernière est classée sur la liste rouge mondiale des espèces menacées (Union International pour la Conservation de la Nature). Dans le dernier Plan National d'Action (2018-2027) en faveur des tortues marines, une action de priorité n°1 a été établie pour lutter contre la mangouste.

Depuis 2018, des campagnes de régulation sont effectuées chaque année. Cette action permet une diminution de la pression de prédation exercée sur les nids. Cependant, sur le long terme la régulation de population demande un temps humain considérable. La récolte de données sur l'éthologie de la mangouste permettrait ainsi la mise en place d'un protocole plus efficient. L'objectif de cette étude est donc de permettre un meilleur succès d'éclosion des tortillons de tortues imbriquées en limitant la prédation de la petite mangouste indienne sur les nids. Également, il s'agit de recueillir des données sur cette dernière espèce pour mieux comprendre son comportement de prédation et son cycle de vie dans cet environnement insulaire.

Pour cela, un protocole de régulation par piégeage sera présenté avec les données résultantes. Ainsi qu'un suivi des activités de pontes des tortues imbriquées, pour d'une part comparer des données avec les années précédentes et d'autre part relater l'impact de cette prédation sur ces nids. Ces activités seront également l'occasion de mettre en place un protocole expérimental constitué de pièges appâtants et de pièges photographiques pour ainsi approfondir les connaissances sur la mangouste. L'ensemble de ces résultats seront exposés aux gestionnaires et acteurs du PNA.

Mots clés : mangouste, prédation, tortue imbriquée, régulation, nidification, protocole.

Abstract :

Every year the beaches of Port-Louis welcome the nesting of hawksbill turtles (*Erectmochelys imbricata*) and green turtles (*Chelonia mydas*). The nesting activities are regularly monitored by the study officers of the National Marine Turtle Action Plan of the National Forestry Office of Guadeloupe. The destruction of nests by the small Indian mongoose (*Urva auropuncata*) has been observed since 2010 on this site. The impact of this predation threatens the life cycle and the conservation status of this native species. The latter is classified on the world red list of threatened species (International Union for Conservation of Nature). In the latest National Action Plan (2018-2027) for marine turtles, a priority action #1 was established to combat the mongoose.

Since 2015, regulation campaigns are carried out every year. This action allows a decrease in the predation pressure exerted on the nests. However, in the long term, population control requires considerable human time. The collection of data on the ethology of the mongoose would thus allow the implementation of a more efficient protocol. The objective of this study is therefore to allow a better hatching success of hawksbill turtles by limiting the predation of the small Indian mongoose on the nests. But also to collect data on this last species to better understand its predation behavior and its life cycle in this insular environment.

For that, a protocol of regulation by trapping will be presented with the resulting data. As well as a follow-up of the nesting activities of hawksbill turtles, in order to compare the data with the previous years and to report the impact of this predation on these nests. These activities will also be the occasion to set up an experimental protocol made of baiting traps and photographic traps to deepen the knowledge on the mongoose. All these results will be exposed to the managers and actors of the PNA.

4 Introduction

En 1960, afin de limiter la forte diminution des populations de tortues marines en Guadeloupe, un arrêté préfectoral a été instauré pour interdire leur capture, ainsi que la vente de leurs œufs pendant la majeure partie de la saison des pontes – 5 mai au 15 septembre. C'est seulement en 1991, qu'un arrêté ministériel est pris pour protéger durablement les tortues marines en interdisant totalement leur capture et leur consommation sur l'ensemble des territoires français (L. 211-1, L.211-2 et R. 211-5). Cet arrêté a été abrogé et remplacé le 14 octobre 2005 pour désormais protéger les tortues marines ainsi que leurs habitats (*JORF n°283, texte n°36*).

Les principales menaces qui mettent en péril la survie de ces populations de chéloniens, sont le braconnage, la surexploitation, la modification des habitats et les captures accidentelles liées à la pêche (*J.Chevalier et al. 2001*). Pour lutter contre ces menaces, un premier Plan National d'Action en faveur des tortues marines fut mis en œuvre de 2004 à 2008 en Guadeloupe et en Martinique. L'état des populations de tortues n'étant toujours pas satisfaisant à l'issue de ce premier PNA, il a été conclu que le plan de restauration des tortues marines aux Antilles françaises devait être poursuivi. Ainsi deux nouveaux PNA ont vu le jour de 2009 à 2016, pilotés par l'ONCFS (*RTMG*). Ces actions ont amené sur le long terme des résultats positifs sur les populations de tortues marines. Aujourd'hui, le troisième PNA est en cours (2020-2029) piloté par la Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement et animé par l'ONF. Dans ses actions prioritaires, figure l'amélioration de l'état de conservation par la réduction de menaces anthropiques telle que la prédation par les espèces exotiques envahissantes ou domestiques (*DEAL 2012*). Le sujet a été mis en évidence en 2015 grâce à l'évaluation de la prédation par la petite mangouste indienne sur les nids de tortues marines à Port-Louis (*Cottaz, 2015*). En effet, sur certaines plages de Guadeloupe et Martinique, la mangouste a ajouté à son régime alimentaire les œufs de tortues et tortillons. Phénomène que l'on retrouve principalement sur les plages de Port Louis Nord et Sud et plus récemment sur Marie Galante. Cette prédation n'est donc pas généralisée, cela malgré la présence de mangoustes sur d'autres sites de pontes en Guadeloupe mais également que l'on peut retrouver ailleurs dans les Caraïbes, à la Barbade par exemple (*Leighton et al. 2009*).

« Le maintien des écosystèmes insulaires, dont la singularité est aussi précieuse au niveau local que global, dépend de la conservation et de la restauration de leur biodiversité endémique. Les spécialistes, et les autorités qui ont pris conscience de ces enjeux, sont très mobilisés » Eric Vidal.

La petite mangouste indienne est actuellement largement répandue dans les Antilles françaises. Introduite comme agent de lutte biologique contre le rat dans les champs de canne et le serpent trigonocéphale de Martinique à la fin du XIX^e siècle, elle est devenue une menace sérieuse et grandissante pour les espèces autochtones de reptiles et d'oiseaux (*Lorvelec et al. 2004*). Les campagnes de régulation de population de mangoustes ont seulement été

instaurées en 2012 en Martinique et en 2015 en Guadeloupe (ONF, 2019). Bien que la mise à mort d'animaux puisse, dans notre société actuelle, poser des problèmes d'éthique animale même pour une espèce exotique envahissante, il est possible que cela reste à ce jour, le meilleur moyen de conservation de la tortue imbriquée en limitant la prédation de la petite mangouste indienne.

Ainsi ce stage a pour but de réguler la population de mangoustes sur Port Louis, tout en sachant que l'élimination totale de la population est impossible, car le turn-over est bien trop important. En effet les populations présentes aux alentours de notre site d'étude, dans les plantations de cannes, en mangrove ou dans des milieux anthropiques permettent une régénération rapide d'une population sur nos sites de ponte de tortues imbriquées. L'année dernière un protocole d'aversion gustative conditionnée et de mise en place de grille a été expérimenté dans le but de trouver une alternative à la régulation. Le protocole d'aversion gustative conditionnée consistait à creuser de faux nids en y plaçant des œufs de poules contaminés au piment, cela pour modifier le comportement de prédation des mangoustes. Les résultats de ce dernier protocole n'ayant pas été satisfaisant, le protocole de régulation est repris cette année dans le but de mettre en place des actions de conservation adéquates. La campagne de régulation a donc pour but de permettre une réduction des prédatons constatées sur les nids de tortues.

Il s'agit également de recueillir des données sur l'éthologie de la petite mangouste indienne et sa densité de population sur site. Cela par la mise en place d'un protocole expérimental, en cherchant à marquer indirectement les individus (auto-marquage). Ces solutions semblent être pour le moment les plus en adéquation avec les objectifs du PNA : trouver des stratégies pérennes pour réduire les menaces qui pèsent sur les tortues marines. Ce stage devra ainsi tenter de répondre à la question,

Comment limiter la prédation de la petite mangouste indienne sur les sites de Port Louis, pour permettre la conservation des populations de tortues imbriquées ?

5 Contexte d'étude

A Géographique

Situé dans l'arc Antillais, La Guadeloupe et ses îles avoisinantes sont un archipel des Antilles Française. Celui-ci fait l'interface entre la mer des caraïbes, orientée à l'ouest (côte sous le vent) et l'océan Atlantique orienté à l'est (côte au vent).

Dénommé l'île papillon, la Guadeloupe est constituée de deux îles, Basse-Terre (à l'ouest) de formation volcanique et Grande-Terre (à l'est) de formation calcaire. L'ensemble est scindé par un bras de mer de formation naturel nommé « la rivière salée ». Marie Galante, les Saintes, la Désirade et les nombreux îlets de son territoire constituent l'archipel de la Guadeloupe.

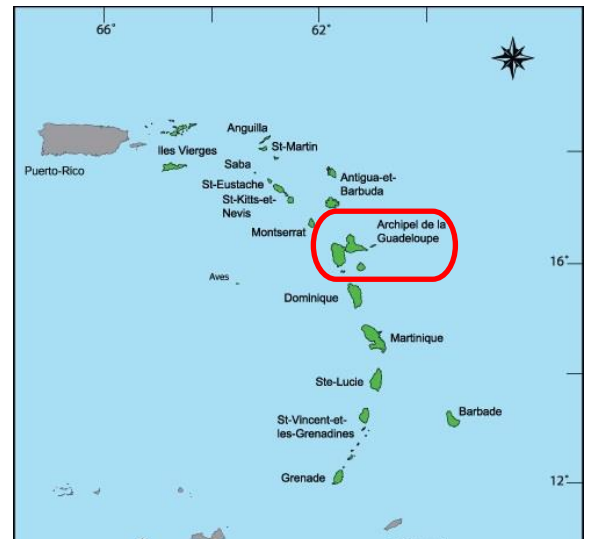


Figure 1 : Cartographie de la localisation de la Guadeloupe
Source : <http://www.arcantillais.com/>

Le site d'étude se situe en partie nord de la Grande Terre, sur le littoral du grand cul de sac marin (zonage du parc national de la Guadeloupe). Les deux sites d'études, Port-Louis Nord et Sud (PLN, PLS) sont délimités par, dans l'ordre d'énumération, Pointe Plate jusqu'à Pointe d'Antigues (PLN) et de Pointe Gris-Gris jusqu'à Pointe de Sable (PLS).

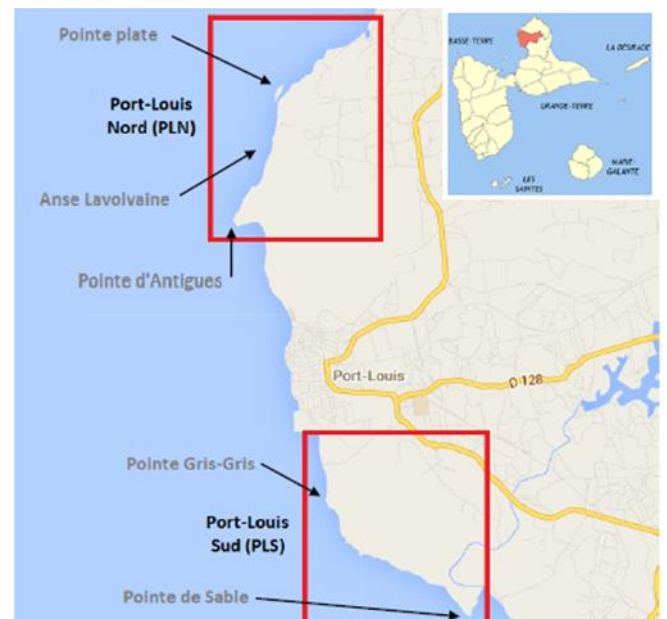


Figure 1 : Cartographie de la localisation des deux zones d'étude (PLN et PLS) dans la commune de Port Louis, Cyril Cottaz, 2015 (libre de droits © 2015 Google Map/ www.wikipedia.fr)

B Historique

Selon les récits des chroniqueurs des XVIe et XVIIe siècles, les tortues marines et autres animaux marins étaient fréquemment rencontrés dans les petites Antilles. Ce n'est qu'à la fin du XXe siècle que la sonnette d'alarme a été tirée sur le déclin de ces derniers. La situation a ainsi été évaluée et des solutions ont été proposées.

« Comme la mer est extrêmement paisible dans les deux culs-de-sac, et que la mer n'y est pas profonde, on ne saurait croire combien de lamantins, de tortues et tous les autres poissons se plaisent autour des îlets. Il semble que la grande mer s'en épuise pour les remplir ; car je suis très certain que pendant les dix premières années que l'isle a été habitée, on a tiré chaque année plus de trois à quatre mille tortues, un très grand nombre de lamantins, et que l'on en tire encore tous les jours quantités, et il s'en tirera jusqu'à la fin du monde sans les épuiser. »

Du Tertre, 1670.

« Les chéloniens, ou tortues, subissent dans la zone caraïbe et sous nos yeux un véritable génocide. (...) Le danger de voir disparaître ces animaux est réel et proche à moins que des mesures conservatrices soient prises d'urgence. »

Kermarrec, 1976.

Malheureusement, c'est uniquement quinze ans plus tard que des mesures de protection furent mises en place en Guadeloupe, Martinique et dans les autres Départements d'Outre-Mer. Dans le cas de la Guadeloupe, le premier arrêté énumérant les tortues marines protégées, date du 2 octobre 1991 (L. 211-1, L.211-2 et R. 211-5). Ce dernier est, depuis, abrogé par l'arrêté ministériel du 14 octobre 2015 (*JORF n°283, texte n°36*) qui protège à la fois les individus et leurs habitats.

« Sont interdits dans le département de la Guadeloupe et en tout temps la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la naturalisation ou, qu'ils soient vivants ou morts, le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de spécimens des espèces de tortues marines (...) »

Journal officiel de la République française. Lois et décrets n°0269 du 19/11/1991.

Plus spécifiquement, sur notre sujet d'étude, l'introduction de la petite mangouste indienne en 1872, dans l'idée de mettre en place une lutte biologique contre le rat noir s'est révélé être une nouvelle menace pour la conservation des tortues marines. Malgré la présence de mangoustes sur l'ensemble de l'archipel guadeloupéen, la prédation sur les nids de tortues n'est constatée que sur certains sites. Par exemple à Marie Galante ou encore sur notre site d'étude à Port-Louis depuis 2010 (bénévoles RTMG). A Port-Louis, les suivis de pontes étaient régulièrement effectués par les bénévoles de l'association Kap Natirel, membre du Réseau Tortues Marines de Guadeloupe. Il a été relevé que les actes de prédation étaient de plus en plus fréquents au fil des années. En 2015, un état des lieux a été mené sur le littoral de Port-Louis et 78% des nids de tortues imbriquées furent prédatés par la petite mangouste indienne (*Cottaz, 2015*). En 2018, la première campagne de régulation de population fut mise en place dans le cadre des PNA en faveur des Tortues Marines. Depuis, une régulation est programmée chaque année. En Martinique, la même problématique est présente dans des proportions plus importantes. En effet, en 2012 sur certaines plages 100% des nids de tortues furent prédatés (*ONF 2015*). Cette espèce non-native crée de nouvelles interactions dans l'écosystème ce qui déséquilibre le schéma écologique autochtone (*Gérard 2015*).

C Institutionnel

• L'Office National des Forêts

L'Office National des Forêts est un Établissement Public à caractère Industriel et Commercial (EPIC), il a été créé en 1964. Il est placé sous la tutelle conjointe du ministère chargé de l'Agriculture et du ministère en charge de l'environnement.

De manière générale, l'Office National des Forêts opère sur trois principaux secteurs d'actions :

- La gestion des forêts et des milieux boisés domaniaux, communaux et départementaux sous réserve d'être affilié au régime juridique forestier.
- Les Missions d'Intérêt Général (MIG) sont des actions d'intérêts générales, effectuées pour le compte de l'état.
- Des prestations de service de protection et de mise en valeur du milieu naturel pour le compte de clients publics ou privés (études, expertises ou travaux).

Ses activités sont gérées au sein de la direction territoriale de l'office. Le domaine d'intervention de l'ONF s'articule autour de 5 axes de compétences :

1. La protection du patrimoine forestier
2. La protection des milieux naturels et des paysages
3. L'aménagement du territoire
4. La protection de la ressource en eau
5. La formation et la sensibilisation à l'éducation à l'environnement et au développement durable

L'Office National des forêts, en Guadeloupe, assure les mêmes fonctions que sur le territoire métropolitain. Cela en intégrant les principes de gestion durable dans ses missions. Néanmoins, à la différence de la gestion de l'office métropolitain, il n'existe pas de filière bois, ainsi, les activités sur cet archipel sont d'avantages centrées sur la biodiversité et l'aménagement. Notamment sur la protection du milieu naturel, sur la préservation de la biodiversité et sur l'accueil du public, secteurs sur lesquels les enjeux sont forts (*ONF, 2019*).

Les écosystèmes forestiers sur le territoire guadeloupéen, recouvrent une grande partie de l'archipel, ils sont marqués par un fort contraste paysager. Cela est lié à la topographie et au climat tropical. La superficie forestière représente 69 000 ha., celle-ci se divise en 4 catégories en fonction des milieux et des conditions météorologiques apparentées. La forêt ombrophile (humide), la forêt mésophile (intermédiaire), la forêt xérique (sèche) ainsi que la forêt littorale et la mangrove.

Parmi ce patrimoine forestier, l'ONF assure la gestion de 39.223 ha. de forêt publique, comprenant les forêts domaniales, départementales et des sites du conservatoire du littoral. De plus, gestionnaire des Forêts Domaniales du Littoral (FDL), l'ONF se voit ainsi l'un des gestionnaires des sites de pontes des tortues marines. L'office est également cogestionnaire de la Réserve Naturelle Nationale (RNN) de l'île de la Désirade et de Petite-Terre, qui abritent les plus grandes populations d'iguanes des petites Antilles. Par la gestion de ces territoires, l'ONF se voit attribuer l'animation des outils de conservation de ces deux reptiles, les Plans Nationaux d'Actions (PNA). En acceptant la charge des PNA, l'ONF Guadeloupe devient ainsi un acteur primordial de la protection de l'environnement sur le territoire.

Au sein de l'ONF, le service biodiversité agit dans les missions d'intérêt général et la gestion des réserves naturelles. Nous avons parmi ces MIG, un objectif de préservation de la nature, permettant de compléter l'animation et les financements du service PNA. Ainsi, c'est au sein de l'équipe PNA dans le service biodiversité que j'ai travaillé durant mon stage, sur le PNA tortues marines.

- **La DEAL**

La Direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DEAL) en Guadeloupe comporte plusieurs orientations stratégiques. Dans ce stage nous sommes concernés par :

1. Promouvoir le développement durable en territorialisant le Grenelle de l'Environnement
2. Concilier préservation de l'environnement et aménagement sur le littoral
3. Mobiliser, organiser les connaissances existantes et développer de nouvelles expertises

Cette administration de l'état a attribué l'animation du PNA Tortues marines à l'ONF, pour des raisons citées précédemment. Elle en est le pilote, c'est pourquoi les résultats de ce stage seront exposés à l'ONF et aux acteurs du PNA. Par ailleurs, un rapport sera également rendu à l'autorité environnementale, la DEAL, pour rendre compte des activités de l'animation du PNA. Afin d'évaluer les actions entreprises dans le cadre du PNA. Notamment en termes de régulation de mangouste et de diminution des prédatons de ponte.

- **Le PNA**

Les Plans nationaux d'Actions sont des outils stratégiques opérationnels qui visent à assurer la conservation ou le rétablissement dans un état de conservation favorable d'espèces de faunes et de flore sauvages menacées ou faisant l'objet d'un intérêt particulier (Ministère de la Transition Écologique, 2020). Dans le cas présent, le PNA a pour objectif :

1. D'assurer le rétablissement des tortues marines/ améliorer leurs états de conservations sur le long terme
2. De réaliser un suivi des populations de tortues afin d'enrichir les bases de connaissances relatives aux tortues
3. De mettre en place des actions visant à restaurer leurs habitats et limiter les menaces qui pèsent sur ces espèces
4. Sensibiliser le public quant à la nécessité de la protection des tortues marines.
5. Mettre en œuvre sur la gouvernance du plan d'action à savoir : régir les demandes de financements ainsi qu'administrer les réseaux d'acteurs.

Le troisième PNA est en cours à ce jour, il a débuté en 2020 et prendra fin en 2029. Les actions sont décomposées en trois volets : conservation, connaissance et sensibilisation. Chaque volet comprend un enjeu et des objectifs opérationnels en faveur des espèces cibles et/ou bénéficiaires des actions. Ces actions sont classées par ordre de priorité. Au total, 36 actions sont inscrites au PNA. L'action n°17 concerne la régulation de population de mangoustes (EEE), à la suite des prédatons constatées sur les nids de tortues marines (Annexe 3). La mise en place de ce PNA fait suite au Plan de Restauration des Tortues Marines des Antilles Françaises (PRTMAF) initié en 2006 par la DEAL de Guadeloupe. Le plan de restauration a été animé durant dix ans par l'ONCFS. L'ONF assure donc le relais en tant qu'animateur de cette mission essentielle pour la préservation de la biodiversité locale.

Ainsi, depuis 2016, l'ONF agit pour la régulation de la petite mangouste indienne afin de limiter les prédateurs perpétrés par ces dernières.

D Ecologique

1. Habitats Faune/Flore

Doté d'un patrimoine naturel écologique exceptionnel et d'une forte mosaïque paysagère, l'archipel de la Guadeloupe obtient le classement de réserve de biosphère par l'UNESCO. Dans ce contexte, les enjeux liés à l'environnement sont capitaux et nécessitent une attention toute particulière.

Sur notre site d'étude, le littoral de Port-Louis offre aux tortues imbriquées un milieu favorable de ponte permettant un bon développement des embryons sous la végétation de bord de mer. En effet ce littoral relativement bien préservé, présente de la mer à la mangrove, un lagon, une bande sableuse assez fine, une forêt sèche et enfin la mangrove, comme présentés avec les photos ci-dessous. Ces habitats bien végétalisés correspondent ainsi à un milieu favorable pour la ponte de la tortue imbriquée.



*Figure 3 : Littoral de PLN
Allard Paul 2022*

Figure 4 : Forêt littorale à PLS
Allard Paul 2022



Figure 2: Mangrove à PLN
Allard Paul 2022

Les habitats selon la CLASSIFICATION DES HABITATS DES ANTILLES (INPN) sur les sites d'étude (en ne comprenant pas le milieu aquatique marin) sont :

- A11.5321 - Mangroves à *Rhizophora mangle* et *Avicennia germinans*
- A47.111 - Forêts littorales à *Hippomane mancinella*, *Thespesia populnea*, *Bursera simaruba*
- A47.1121 - Variantes marginales à *Terminalia catappa*, *Thespesia populnea*, *Cocos nucifera*
- A11.11 - Plages de sable sans végétation

Espèces faunistiques rencontrées et potentielles sur les sites d'étude :

Classe taxonomique	Nom latin	Nom vernaculaire	Enjeux
Crustacé	Bernard l'hermite	<i>Coenobita clypeatus</i>	Faible
Avifaune	Paruline jaune	<i>Setophaga petechia</i>	Faible
Avifaune	Quiscale merle	<i>Quiscalus lugubris</i>	Faible
Avifaune	Frégate superbe	<i>Fregata magnificiens</i>	Faible
Avifaune	Pélican brun	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Modéré
Avifaune	Héron vert	<i>Butorides virescens</i>	Faible
Avifaune	Sterne royale	<i>Thalasseus maximus</i>	Faible
Avifaune	Héron garde-bœufs	<i>Bubulcus ibis</i>	Faible
Avifaune	Grande aigrette	<i>Ardea alba</i>	Modéré
Reptile	Anolis marbré	<i>Anolis marmoratus</i>	Modéré
Reptile	Tortue verte	<i>Chelonia mydas</i>	Fort
Reptile	Tortue imbriquée	<i>Eretmochemlys imbricata</i>	Très Fort
Mammifère	Petite mangouste indienne	<i>urva auropunctata</i>	Envahissant
Mammifère	Rat noir	<i>Rattus rattus</i>	Envahissant
Mammifère	Chien errant	<i>Canis lupus familiaris</i>	Envahissant
Mammifère	Chat errant	<i>Felis catus</i>	Envahissant

Figure 6 : Tableau des espèces faunistiques potentielles et rencontrées sur sites

Les enjeux attribués au tableau ci-dessus prennent en compte les statuts de conservation à l'échelle régionale ainsi que les statuts de protection des espèces. La caractérisation de ces enjeux sont également établis en fonction des enjeux liés à notre site d'étude.

2. Anthropique

Bien que relativement faible, il est à noter sur ce site un contexte anthropique. Tout d'abord l'érosion, avec un recul du trait de côte. Ce phénomène est bien visible en regardant d'anciennes cartes et en les comparant avec aujourd'hui. De plus, cela est fréquemment relaté par les habitués des sites les connaissant depuis quarante à cinquante ans. Ensuite le littoral de Port Louis Sud présente des concessions d'occupation temporaire, cela pour que des prestataires puissent amener des touristes sur ce littoral en bateau et profiter du site. Des aménagements ont donc été mis en place, comme des mouillages ou des bancs. Des contrôles de police environnementale ont donc lieu pour faire respecter les règles afin de maintenir le site et l'habitat de ponte des tortues en état. Pour finir, ces sites présentent un sentier pour longer le littoral et il est à noter quelques promeneurs dans la journée, ainsi que quelques pêcheurs à pied et quelques chasseurs de crabes terrestres.

3. Les tortues marines

- Généralités

Les tortues marines descendent des tortues terrestres. Elles ont regagné le milieu aquatique au Mésozoïque (-250 à -65 millions d'années). Malgré leur faible évolution, elles ont survécu à des nombreuses extinctions au cours du temps et sont à présent impactées par les activités anthropiques. Il est donc important de protéger leurs habitats tels que les plages, les

récifs, les lagons et herbiers marins, (...). Les tortues marines appartiennent à l'ordre systématique des *Testudines*. Six espèces sont regroupées dans la famille des *Cheloniidae* et une dans la famille des *Dermochelyidae*. Les *Cheloniidae* ont pour caractéristiques d'avoir la colonne vertébrale et les côtes soudées à la carapace. Leur carapace est composée de plaques costales ossifiées recouvertes d'écailles cornées. Les *Dermochelyidae* ont la colonne vertébrale et les côtes séparées de la carapace par une épaisse couche de tissus adipeux. La carapace est formée de petits nodules osseux, juxtaposés, appelés ostéodermes et d'une couverture fine de tissu dermique.

Six de ces espèces recensées sont observables dans les Antilles : *Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, *Lepidochelys olivacea*, *Lepidochelys kempii*, *Eretmochelys imbricata* et *Dermochelys coriacea*. Elles sont facilement identifiables par les caractéristiques de leurs carapaces, les écailles préfrontales ou encore par la forme de leur tête (Annexe 1). Sur les plages de Guadeloupe, trois de ces espèces viennent pondre chaque année, la tortue verte, imbriquée et luth. Ces dernières utilisent des milieux de pontes différents, comme présentés dans le schéma ci-dessous. Dans notre cas, pour le suivi des tortues imbriquées, les milieux de pontes sont très généralement hauts dans la végétation de forêt littorale.

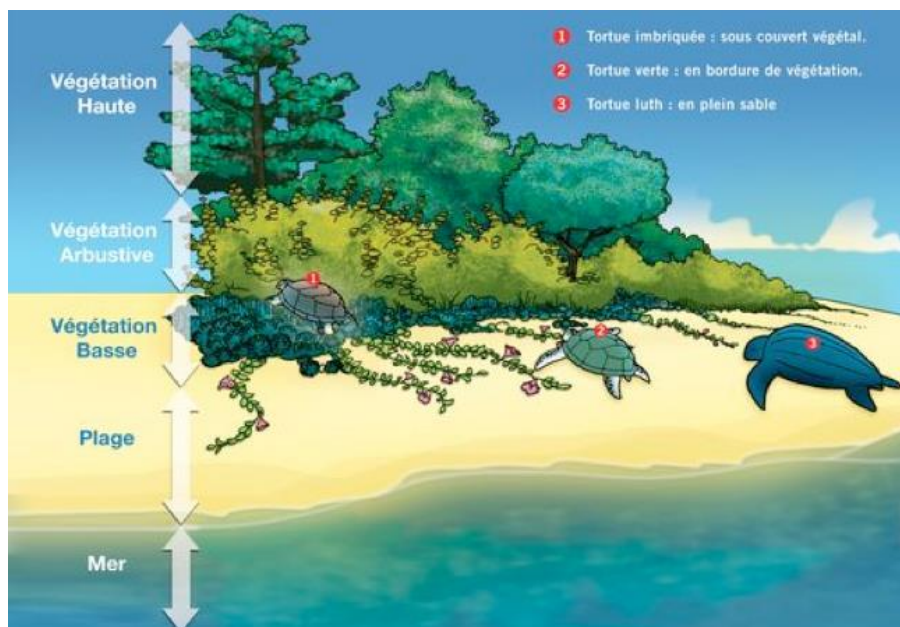


Figure 7 : Planche explicative des sites de pontes des tortues marines présentes en Guadeloupe. ©RTMG.

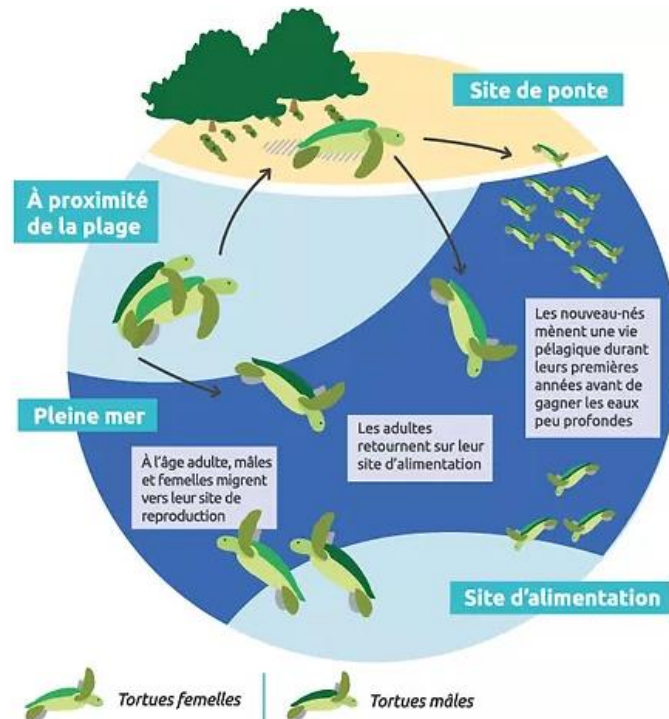


Figure 8 : Planche explicative du cycle de vie des tortues marines. ©RTMG.

Afin de construire un plan de conservation adapté à ces espèces, beaucoup de chercheurs se sont penchés sur l'évolution, le cycle de vie, les habitats et les menaces qui pèsent sur ces espèces. Le cycle de vie de ses reptiles varie selon l'espèce, mais généralement, nous retrouvons les phases du schéma ci-dessus.

Les tortues marines sont longévives, c'est-à-dire qu'elles peuvent vivre longtemps. L'objectif de tout être vivant étant de transmettre son patrimoine génétique à sa descendance, la reproduction fait partie des étapes de vie les plus gourmandes en énergie. Chez les tortues marines les occasions de reproduction sont multiples, on dit alors que ces organismes sont itéropares. L'effort de reproduction est supérieur en termes de coût énergétique chez les tortues femelles que chez les mâles. En effet, celles-ci montent sur les plages à plusieurs reprises pour pondre. Les ressources allouées dans cet effort sont considérables. Une tortue peut pondre jusqu'à 150 œufs lors d'une montée, tous les œufs ne sont pas obligatoirement fécondés ; environ 74% d'œufs sont fertiles par ponte (Fretey 1980). Aucune énergie n'est ensuite fournie dans des soins parentaux et la transmission de connaissances. Le succès reproducteur repose donc entièrement dans la survie des individus à partir de l'émergence. Ces espèces présentent ainsi un juste milieu entre les caractéristiques des « stratégies k et r » par leur longévité et la non-éducation des juvéniles. Malgré un nombre élevé d'œufs pondus, seulement 1 individu sur 1000 atteindra la majorité sexuelle (RTMG ; Alvarez 1994). Ainsi, l'effort de conservation des tortues adultes et de leurs habitats de pontes permet de sauver plusieurs centaines de juvéniles sur les milliers d'œufs pondus.

- Menaces et conservation

Dans les Antilles, les tortues subissaient la « surexploitation » humaine depuis plus de 500 ans, c'était la cause principale de leur place sur la liste rouge mondiale des espèces menacées de l'UICN (Chevalier 2001). Les principaux facteurs sont : l'augmentation des populations humaines, l'amélioration des engins et techniques de pêche, le fort attrait

commercial des écailles et carapaces de tortues, l'arrivée d'espèces exotiques envahissantes en milieux insulaires [...], toutes cela a amené les populations de tortues à décliner.

Autrefois légale, l'exploitation des tortues est aujourd'hui interdite et considérée comme du braconnage (cf, Arrêté ministériel du 14 octobre 2005). Au regard du passé Antillais, certaines activités persistent, considérant que les populations se sont reconstituées. Les individus sont aussi bien chassés sur les plages lorsqu'ils viennent pondre, qu'en mer dans leur zone d'alimentation.). Il est toutefois à noter qu'aujourd'hui ces actes sont des cas isolés et n'engendrent plus la dégradation des populations. Actuellement la menace grandissante sur ces espèces en phase de reproduction sur les côtes est la prédation des nids par les espèces exotiques envahissantes (*RTMG*). Avec autant d'atteintes sur l'ensemble des stades de développement de ces espèces, il est évident qu'une stratégie de maturité sexuelle tardive ne permet pas de maintenir les populations à un état stable. La lutte contre les prédatons des EEE est une des actions du le Plan National d'Action en faveur des Tortues Marines des Antilles françaises (*DEAL 2012*).

De plus, au sein de leur aire de répartition, la législation varie d'un pays à l'autre. Bien que les tortues et leurs habitats bénéficient d'un statut de haute protection en France, leur comportement migrateur les rend vulnérable dans les pays où elles ne le sont pas. Par exemple, Haïti dispose d'une réglementation par saison d'ouverture et fermeture pour la chasse et la récolte des œufs.

Les captures accidentelles sont liées aux activités de pêche, c'est un acte involontaire des pêcheurs qui attrapent des espèces non ciblées dans leurs filets (Exemples : filet maillant de fond, sennes, filets de surface, pêche à l'hameçon). Dans ces cas, les tortues peuvent être attrapées et involontairement tuées ou blessées en fonction de la technique de pêche utilisée (*Chevalier et al 2001*). Ce sont des centaines de tortues tuées chaque année par les engins de pêche locaux (*Louis-Jean 2015*). Aujourd'hui, le PNA comprend des actions de priorité n°1 visant à réduire l'impact de la pêche sur les tortues marines (N°ACTION 10, 11, 12 et 13 ; (*DEAL 2020*)).

Pour le reste des menaces, il y a aussi de la prédation naturelle telle que les crabes, les oiseaux, les requins, les orques [...]; et celles des espèces exotiques envahissantes (chiens, mangoustes ...). Les populations de tortues faisant face à la prédation d'une EEE n'ont aucune possibilité d'apprentissage et d'adaptation. La seconde cause d'érosion de la biodiversité à l'échelle mondiale, qui est la première cause à l'échelle insulaire, est l'invasion biologique des espèces allochtones. La première cause au niveau mondial est la modification des habitats (*Witzell 1983*). Les sites de ponte et d'alimentation sont détruits par l'urbanisation, le vol de sable, les cyclones, les modifications de la végétation, les pollutions physiques (lumière, bruit, vibration...) et chimiques des milieux, comme l'eutrophisation.

4. Focus sur la tortue imbriquée

- Description de la tortue imbriquée

Un individu adulte pèse environ 60 à 70kg, sa carapace mesure approximativement 80 cm de longueur droite (LD). Chez les jeunes tortues, les plaques « imbriquées » de la carapace sont facilement observables, elles sont de couleurs rouge et brun-orangé avec des motifs noirs et jaunes. Ce critère physique s'estompe au cours du temps. La tortue imbriquée est également identifiable grâce à ses 4 écailles préfrontales. Ce caractère permet de la différencier de la tortue verte (*Chelonia mydas*) qui n'en possède que 2. La tortue imbriquée a une tête fine, pourvue d'un bec pointu, en analogie avec son nom anglais *hawksbill turtles* qui signifie « tortue à bec de faucon » (Annexe 1).

- Biologie et écologie de la tortue imbriquée

Les tortues sont des espèces ovipares et strictement aquatiques en dehors de la reproduction. Seules les femelles montent sur les plages pour pondre généralement entre le mois de mai et d'octobre. La tortue imbriquée pond 3 à 6 fois à intervalle régulier de 14 à 16 jours (RTMG). Elle est généralement fidèle à son lieu de ponte (Meylan 1999). Les tortues ont tendance à préférer les plages courtes et protégées par de la végétation de type raisinier bord de mer, catalpa, herbe bord de mer (...). En Guadeloupe, d'importants effectifs de ponte de tortues imbriquées ont été recensés à Petite Terre, Marie-Galante, l'Îlet Fajou, la Pointe des Châteaux et Port-Louis. Le pic de ponte s'établit entre juin et septembre (Chevalier et al 2001 ; RTMG ; Alvarez 1994).

Au stade « Œuf », l'embryon se développe sur une durée moyenne de 2 mois. Ces œufs sont sensibles à différents facteurs, la température l'humidité et les échanges gazeux. La température, qui se développe dans le nid, détermine le sexage des jeunes. Ainsi, les températures élevées donnent des femelles et les températures basses des mâles. Au stade « émergence », les nouveau-nés remontent à la surface et rejoignent la mer pour entamer une phase de nage active dans le but de s'éloigner des courants côtiers. Ce trajet dure en moyenne 3 à 10 jours. Enfin, ils se laissent porter par les gyres océaniques (J. Chevalier et Al 2001). Certaines études semblent montrer des observations de nouveau-nés et juvéniles en phase pélagique dans des îlots de radeaux flottants de *Sargassum* (Carr. A 1987).



Figure 9 : Emergence de tortue imbriquée Paul Allard 2022

Les tortues imbriquées ont un corps entièrement brun ou gris-noir soit une coloration adaptée au camouflage dans les radeaux de végétation (J. Chevalier et Al 2001). A l'inverse, les organismes pélagiques et les autres espèces de tortues nidifiant en Guadeloupe, ont la face ventrale claire et la face dorsale foncée. Une fois la taille de 20-25 cm atteinte, les tortues juvéniles migrent vers une zone littorale favorable à leur régime alimentaire. On les retrouve principalement dans les zones coralliennes de moins de 20 mètres de profondeur, les estuaires bordés de mangroves et les zones rocheuses où se concentrent d'importantes quantités d'éponges (Witzell 1983). D'après de nombreuses études, la masse sèche totale du contenu digestif des tortues imbriquées serait composée de plus de 90% de *Desmospongia* A. Alvarez 1994, Meylan 1999). Selon des études réalisées sur les tortues imbriquées des Caraïbes, une tortue juvénile de 20 cm (début de la phase benthique) arrive à maturité sexuelle après 15 à 20 ans d'alimentation (Crouse 1999). Une fois adulte, une tortue pond tous les 2 à 5 ans (M. Giraudon et Al 2019).

5. La petite mangouste indienne

- Biologie et écologie

La petite mangouste indienne (*Urva auropunctatus*, Hodgson 1836) est un mammifère de l'ordre des *Carnivora* et de la famille des *Herpestidae*. A ne pas confondre avec les petits mustélidés dont l'apparence est similaire. Son corps est long et fin, et couvert d'un pelage aux poils courts de couleurs gris-brun brunâtre. Sa tête est allongée avec un museau relativement pointu et des petites oreilles rondes.

Elle mesure entre 25 et 37cm (*tête-anus*) et pèse de 400g à plus d'1kg pour certains spécimens adultes. Il a été relaté que les mâles seraient plus gros que les femelles (*Nellis et al 1983 ; Savouré-Soubelet 2006*). Ce qui a été confirmé par mes observations personnelles. La mangouste est relativement courte sur pattes et possède des griffes non rétractiles (*Nellis et al 1983 ; Savouré-Soubelet 2006*). On peut ainsi différencier les traces d'une mangouste de celles du chat qui a des griffes rétractables (observations personnelles). Nous pouvons aussi les différencier avec celles des petits chiens, par la forme assez allongée et fine de la patte.



Figure 10 : Traces de mangoustes
Allard Paul 2022

Son alimentation est omnivore à tendance carnivore, elle se nourrit aussi bien de petits vertébrés (amphibiens, reptiles, oiseaux, rongeurs, chauve-souris, ...) que d'invertébrés, de plantes et de fruits (*Dabholkar et al 2020 ; Nellis et al 1983 ; Yamada 2001*). Son comportement opportuniste lui permet, comme beaucoup d'autres espèces exotiques envahissantes, de s'adapter facilement à de nouvelles sources d'alimentation. La littérature affirme que son activité est strictement diurne (*Dabholkar et al 2020*), active dès le lever du soleil jusqu'à son coucher (de 5H30 à 19H30 environ, observations personnelles en Guadeloupe). Elle peut potentiellement grimper aux arbres, cependant, les observations sont rares (*Nellis et al 1983*).

La fréquence de naissances a été estimée à trois pics par an : février-mars, mai-juin et août-septembre. Plusieurs auteurs mettent en avant une période creuse sur les jours plus courts de l'année, d'octobre à janvier (*Nellis et al 1983*).

- Présence et statut en milieu insulaire

Originaire de l'Est du Moyen-Orient au Sud-Ouest de l'Asie (*Savouré-Soubelet 2006*), les premiers individus ont été introduits en 1872 par M.ESPEUT en Jamaïque dans une démarche de lutte biologique contre le rat noir, considéré comme un fléau dans les champs de canne à sucre (*Nellis et al 1983*). Six mois après l'introduction, M.ESPEUT aurait constaté une diminution considérable des dégâts causés par les rongeurs sur la canne. Pour donner suite à cette première introduction et durant trois décennies, la petite mangouste indienne fut importée sur trente autres îles des Antilles ainsi qu'au Suriname, en Guyane et Guyane Française (*Nellis et al 1983*). A l'inverse de son mode de vie dans son habitat naturel, dans les milieux insulaires la petite mangouste indienne évolue à proximité de ses congénères (*Savouré-Soubelet 2006*).

D'après l'Office Français de la Biodiversité et l'UICN France, la petite mangouste indienne est inscrite sur la liste des 100 espèces exotiques envahissantes (EEE) les plus préoccupantes de l'Union Européenne, en application du règlement européen n°1143/2014. Pour le même motif qu'en Jamaïque, elle a été introduite en Guadeloupe en 1888, à Saint-Martin en 1885. En Martinique, la raison de son introduction était la lutte contre le rat et le serpent trigonocéphale (*Lorvelec et al 2004*). Aujourd'hui, l'espèce a largement colonisée l'ensemble de ces territoires.

- Menaces et actions

Du fait de son régime alimentaire très diversifié, la mangouste menace et participe à la disparition de plusieurs espèces animales indigènes des îles. Le scinque mabouya (*Mabuya mabouya*), de deux espèces de couleuvres (*Liophis juliae* et *Alsophis antillensis*), et de nombreuses espèces d'oiseaux nichant au sol. Elle serait également une des causes de

disparition de la chouette des terriers (*Speotyto cunicularia*) et le lézard *Ameiva cinera* en Guadeloupe. Cela en plus des prédatons des tortues marines au stade *pré et post* émergence (Leighton et al 2009 ; Lorvelec et al 2004 ; Nellis et al 1983).

Des tentatives d'éradication massive de la petite mangouste indienne ont été faites mais aucune n'a pu aboutir à un succès total. Par exemple au Japon, sur les îles d'Amami-Oshima et Okinawa, un projet avait pour but d'éradiquer la mangouste du territoire insulaire. Sur une population de mangouste estimée à 100 000 individus, les trappeurs n'ont pu éliminer que 9 960 individus sur 3 ans de campagne, soit moins de 10% de la population (Yamada 2001). En 2001-2002, une campagne d'éradication des plusieurs espèces introduites et nuisibles a été entreprise à l'îlet Fajou, dans la réserve naturelle du Grand Cul-De-Sac marin de Guadeloupe (Lorvelec et al 2004). Ces trois espèces nuisibles mettaient en danger les populations de Râle gris (*Rallus longirostris*), de Crabe blanc (*Cardisoma guanhumi*), ainsi que les œufs de tortues imbriquées (*Eretmochelys imbricata*). L'éradication s'est soldée par un échec pour le rat (*Rattus rattus*) et la souris domestique (*Mus musculus*). Cependant, la forte réduction de leurs effectifs a été bénéfique pour l'écosystème car une augmentation de l'indice d'abondance de râles et de crabes a directement été observée lors du suivi écologique post-opératoire. Les quelques mangoustes présentes ont toutes pu être attrapées, soustrayant ainsi les nids de tortues marines à leur prédation (Lorvelec et al 2004).

6 Objectifs du stage

Pour répondre à notre objectif de réduction des prédatons de petite mangouste indienne sur le site de Port-Louis, pour la conservation des tortues imbriquées, plusieurs actions ont été menées. Cela, pour donner suite aux prédatons constatées depuis 2010 sur ce site d'étude. Par exemple, 78% des nids prédatés en 2015. Nos actions visent donc à stabiliser voire diminuer ces prédatons mais également d'améliorer nos connaissances sur la petite mangouste indienne. Ci-dessous un tableau de Gantt représentant ces actions.

Figure 11 : Tableau de Gantt des différentes périodes et principales actions du stage.

Actions	Début avril	Fin avril	Mai	Début juin	Fin juin	Début juillet	Fin juillet	Août	Début septembre	Fin septembre
Insertion et familiarisation aux objectifs du stage										
Suivi traces										
Campagne de piégeage										
Protocole expérimental										
Bancarisation des données										
SIG										
Rapport de stage										
Préparation soutenance										

A Le suivi des nidifications de tortues marines

(1) Matériel et Méthodes

Les suivis de nidification des tortues marines imbriquées sur le site de Port-Louis, nécessitent d'être présent régulièrement sur le terrain. En effet, les deux zones d'études présentent un linéaire relativement long et il est nécessaire de les couvrir régulièrement pour relever les activités de tortues, visibles sur le sable ou dans la forêt sèche avoisinante.

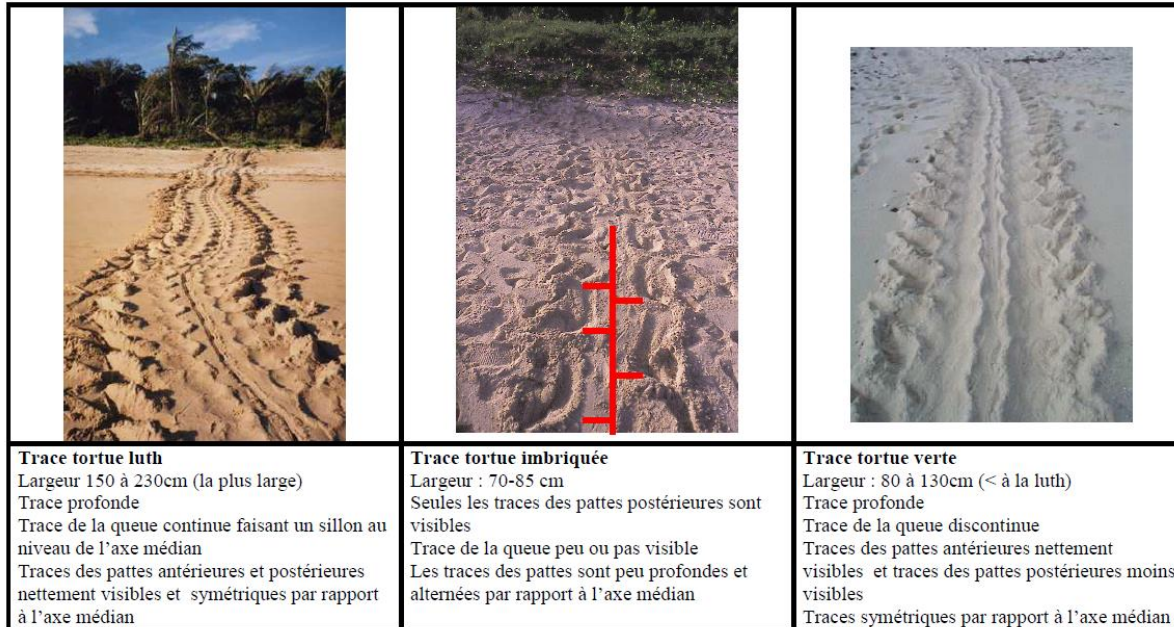


Figure 12 : Identification de l'espèce de tortues marines en fonction des traces. Source : E. Delacroix 2014

La distinction des traces de tortues en fonction de l'espèce est possible grâce à la largeur de la trace, les marques symétriques (tortue Luth et verte) ou alternées (tortue imbriquée) ou encore la trace de la queue (Cf tableau ci-dessus). Ces activités sont principalement nocturnes et les traces, par l'effet de la marée, du vent ou des activités humaines peuvent s'effacer rapidement. La fréquence des suivis est de deux par semaine durant la saison de ponte des tortues imbriquées (avril à septembre). Les journées sur le terrain sont systématiquement les mardi et jeudi. Les sessions se déroulent de la même manière, en commençant par le linéaire de PLS et ensuite celui de PLN. Deux observateurs sont requis pour ce protocole, un longeant le littoral en recherchant des traces de montée de tortue, et l'autre en forêt sèche, cherchant des activités de ponte en observant de la litière et du sable retourné. Lors d'une observation d'activité de ponte, il est obligatoire de pouvoir caractériser la montée ainsi que la descente de l'individu pour pouvoir la comptabiliser. Dans le cas où la descente est absente, il est possible de faire face à un échouage ou une désorientation de l'animale, voir même un cas de braconnage. Les données récoltées sont relevées dans un carnet, lors d'une observation de trace, il est relevé :

- a. La date et l'heure d'observation
- b. Le site ou l'activité est observé (PLS ou PLN)
- c. L'activité de ponte ou non
- d. L'emplacement de ponte (sable, végétation ou interface entre les deux)
- e. La caractérisation de l'espèce de tortue marine (en fonction de la trace et de sa largeur)
- f. La largeur de la trace

- g. Un marquage de l'activité pour ne pas avoir de double-comptage. Une croix au sol et un relevé de point GPS sur le nid présumé

DATE	DEBUT SUIVI	FIN SUIVI	SOURCE/ STRUCTURE	OBSER- VATEUR	COMMUNE	ACTIVITE	PONTE	ESPECE	HABITAT PONTE	LARGEUR TRACE	MENACES- PREDATION
30/06/2022	7h30	9h45	ONF	PAUL ALLARD	PLS	1	Ponte?	Tortue imbriquée	V	59cm	-
30/06/2022	10h10	12h	ONF	PAUL ALLARD	PLN	1	Ponte?	Tortue imbriquée	V	68cm	-

Figure 13 : Illustration du tableau de suivi des activités de Tortues marines

La caractérisation d'une ponte de tortue est quasiment impossible, il faut l'observer directement pour avoir avec certitude une preuve de la ponte, ou bien constater une prédation des œufs. Dans les autres cas, les trous ainsi que les dômes collés à ceux-ci, typiques des tortues imbriquées, sont supposés comme pontes mais avec une incertitude. Si tout le long de la trace, nous ne trouvons pas de trou, la tortue est montée mais n'a pas pondue. Les types de données prennent en compte cette difficulté de caractérisation. Elles sont notées

- Ponte (observation directe ou prédation)
- Ponte ? (ponte supposée)
- Pas ponte (pas de trou le long de la trace)
- Pas ponte ? (pas de trou apparent mais un doute persiste)

Durant ces phases de terrain, l'observateur en profite pour relever également toutes les activités de mangoustes. Les traces sur le sable, qui sont fréquemment observées, les observations ponctuelles d'individus ou encore les prédatons sur les nids de tortues marines. Cela dans le but de rendre ces sessions terrain les plus efficaces possibles.



Figure 14: Trace de montée de tortue imbriquée sur site Paul Allard 2022



Figure 15 : Tortue imbriquée nidifiant à Marie Galante Paul Allard 2022

(2) Résultats

Le suivi des activités de tortues marines est toujours effectué, cependant les données présentées dans ce rapport s'arrêteront au 30 juin. Cela car une semaine de régulation a été mise en place début juillet à Marie Galante, et pour me permettre d'avoir le temps de les analyser et les mettre en forme sur une carte. Du 7 avril, premier jour de suivi traces, au 30 juin, soit 14 jours de suivi, 41 activités de tortues marines ont été recensées sur les sites de PLS et PLN. Parmi ces activités, il a été recensé :

	PLS	PLN
Ponte ?	7	25
Ponte	5	0
Pas Ponte ?	2	0
Pas Ponte	0	2

Figure 16 : Tableau des activités de tortues marines recensées

Les activités, jusqu'au 30 juin, ont majoritairement eu lieu sur PLN. Les observations « Ponte », indiquent l'observation directe d'une prédation lors du comptage de la trace. D'autres activités de prédation seront aussi relevées, lors de suivi traces ultérieures et seront présentées à l'aide d'une cartographie. Néanmoins, ces données montrent d'ores et déjà une intensité de prédation plus élevée à Port-Louis Sud.



Figure 17,18 et 19 : Prédation d'œufs de tortue imbriquée par la petite mangouste indienne
Paul Allard 2022



Figure 20 : Prédation d'œufs de tortue imbriquée par la petite mangouste indienne, photo prise par pièges photo
Alix du Roure 2018

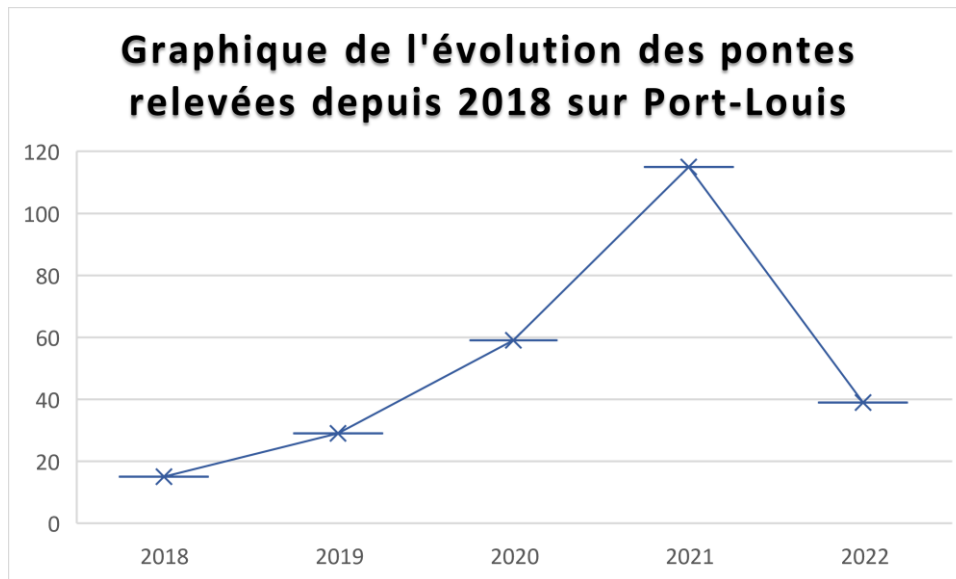
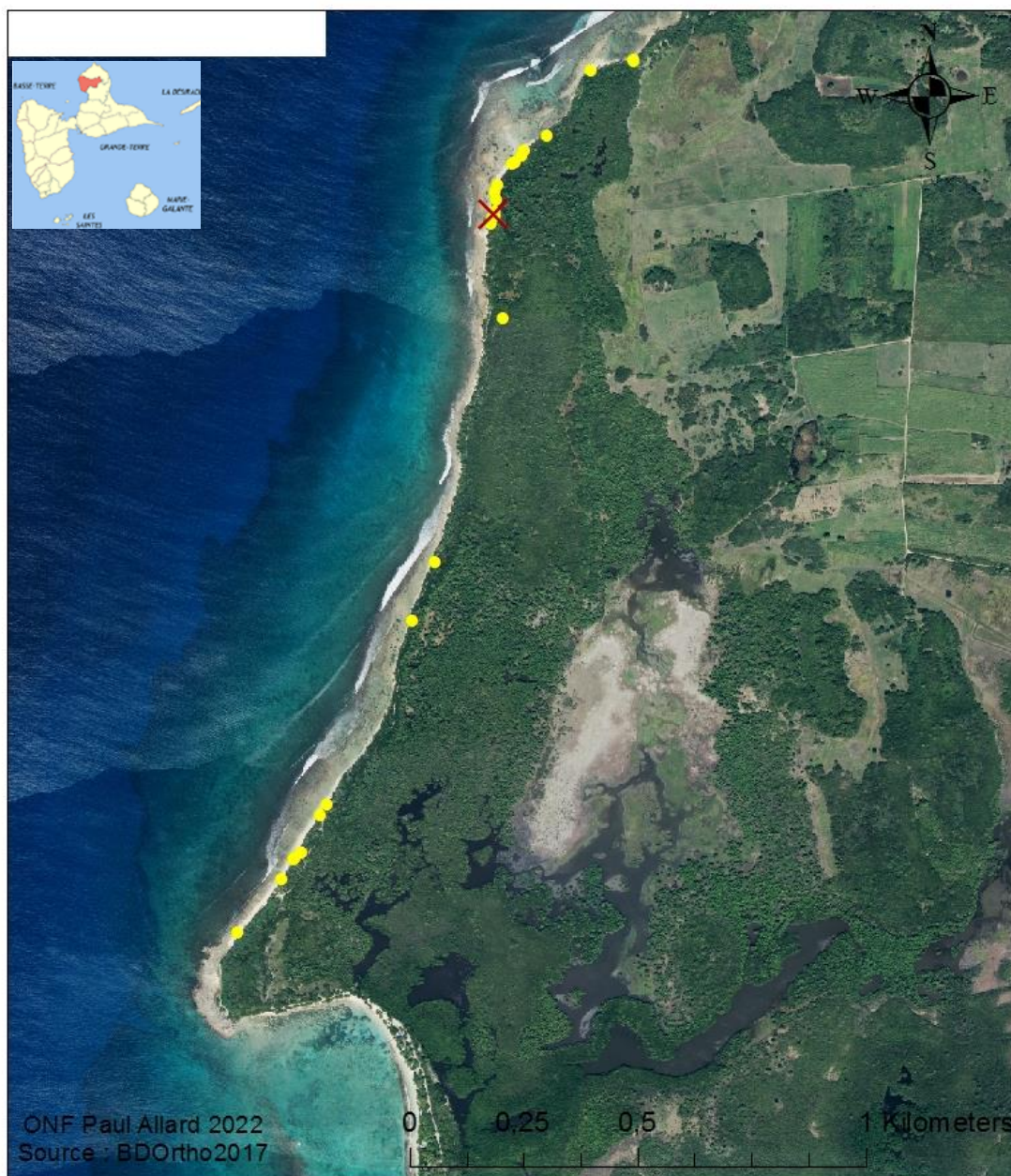


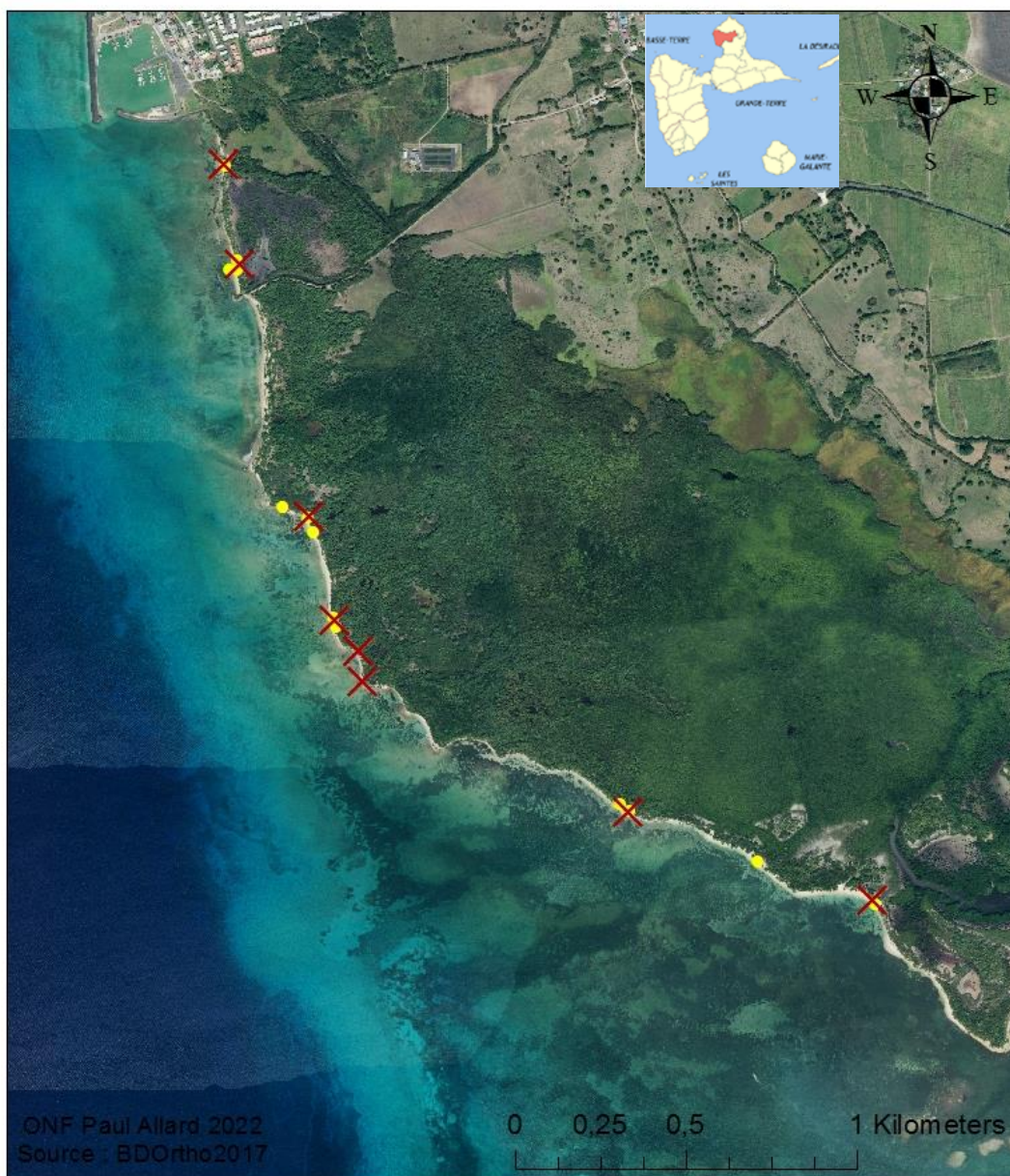
Figure 21 : Graphique de l'évolution des pontes relevées depuis 2018 sur Port-Louis

Les suivis d'activités de tortues marines sur le site de Port-Louis sont effectués depuis des années. La comparaison de ces activités avec les années précédentes permet de donner une tendance sur les activités recensées à Port-Louis. Cependant, ces données présentent des biais. En effet le graphique présenté ci-dessus révèle de grandes différences sur les activités recensées. La première différence est la mise en place du protocole de comptage trace par le stagiaire en 2020 seulement, car avant cela une association réalisait ce suivi. Depuis 2020 le stagiaire réalise ainsi ce suivi, lui permettant d'appréhender les activités de tortues marines ainsi que les prédations en plus des sessions de capture de mangouste. Ainsi les données présentées en 2018 et 2019 ont relevées seulement les périodes de captures et sont donc difficilement comparables aux autres données au vu de la période de suivi différente. Ensuite, les activités des tortues marines varient selon les années, et cela en raison de facteurs bien différents. Ce graphique révèle donc l'intensité d'activité des tortues sur le site en fonction des années. Nous avons donc une visualisation claire d'une plus grande activité en 2021 qu'en 2020 en récoltant les données grâce à un protocole similaire. Les données de cette année dans ce rapport ont considéré les activités jusqu'au 30 juin, ce graphique sera plus pertinent à la fin de la période de ponte en ayant recensé toutes les activités sur site. Cela sera présenté dans le rapport pour la DEAL, notamment afin de vérifier une potentielle fluctuation des activités en fonction des années.



Pontes et prédatons sur PLN

- ✕ Prédatons
- Pontes



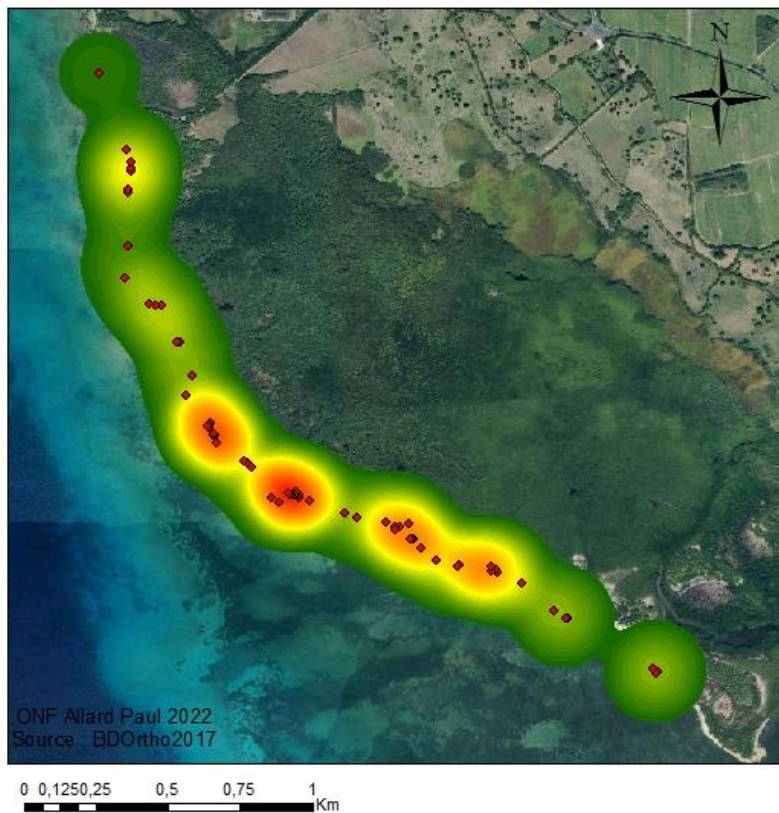
Pontes et prédatons sur PLS

- ✕ Prédatons
- Pontes

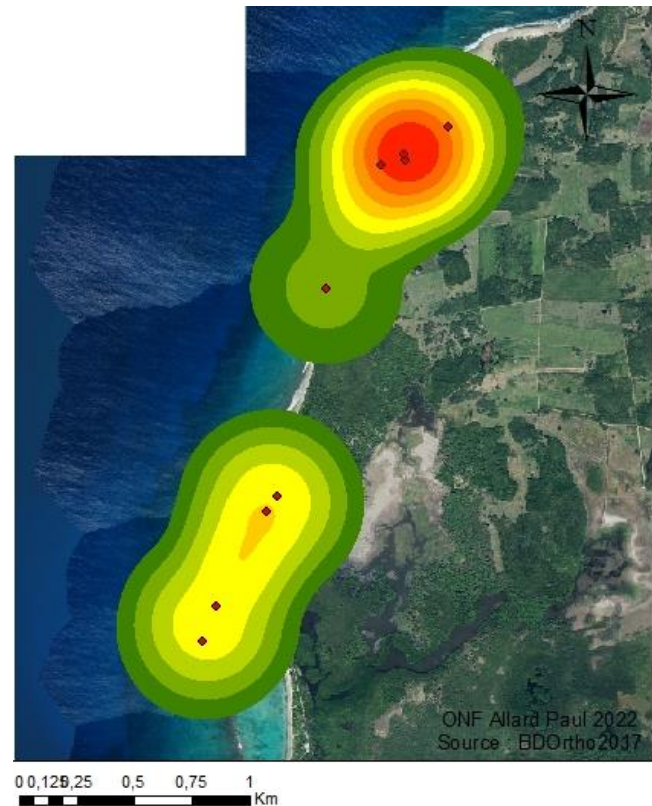
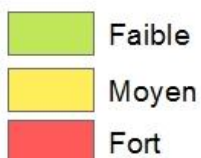
Figure 22 et 23 : Cartes des pontes et prédatons sur PLN et PLS

Les deux cartes présentées ci-dessus montrent la répartition des pontes et des prédatons sur les deux sites d'étude. Nous remarquons que les activités de tortues marines sont plus importantes sur PLN en ce début de saison de ponte, et qu'une seule prédation a été relevée. A l'inverse, sur PLS, nous avons moins d'activités mais plus de prédatons. Ces cartes sont disponibles sur le serveur SIG du PNA, elles permettent une comparaison avec les années précédentes. Les données recueillies en 2021 (*Laccours C. 2021*) mettent en avant une intensité de prédation bien plus importante sur PLN, contrairement aux données présentées ci-dessus.

Comme expliqué dans la partie précédente (cf, matériel et méthodes), les indices de présence de mangouste ont été relevés lors des suivis traces. Voici ci-dessous une carte de chaque site représentant les indices de présence des mangoustes grâce aux critères cités plus haut.



Indice de présence



Indice de présence

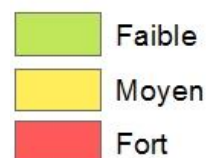


Figure 24 et 25 : Cartes des indices de présence de mangouste sur PLN et PLN

Pour une meilleure visualisation des données relevées sur le terrain, un traitement de celles-ci par densité de noyau (Kernel), permet de rendre compte les zones de forte fréquentation. Ainsi les zones concentrant de nombreuses observations ponctuelles (traces, individus ...) montrent bien les sites prioritaires de recherche d'alimentation des mangoustes. Néanmoins, le nombre de données récoltées diffère selon les sites. En effet, nous remarquons que le site de Port-Louis Sud présente bien plus d'observations. Cela est due aux bandes sableuses bordant le littoral, bien plus présentes que sur PLN, rendant ainsi l'observation de traces bien plus simple. Les données récoltées y sont ainsi bien plus nombreuses et les données de PLN sont ainsi généralement des observations directes. Comme ces observations n'ont pas bénéficiées de prospections spécifiques, un biais de récolte des informations est à considérer. La différence de données entre les sites est ainsi un exemple concret de ce biais, lié aux caractéristiques physiques des sites. Cependant nous remarquons que les forts indices de présences sont corrélés aux sites propices de nidifications des tortues. C'est pour cela que

ces données se sont révélées utiles et ont donc permis une réflexion plus poussée lors de la mise en place des campagnes de régulation.

B La Campagne de régulation de mangoustes

(1) Matériel et Méthodes

La régulation de la petite mangouste indienne est autorisée grâce à un arrêté préfectoral (Arrêté DEAL/RN du 27 février 2019, Annexe 2). Celui-ci autorise les opérations de capture et de destruction d'espèce exotique envahissante de la faune sauvage (*urva auropunctata*) dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels de la Guadeloupe. Le territoire concerné par cet arrêté est constitué de toutes les plages et arrières-plages repertoriés comme site de pontes, appartenant au domaine public maritime ou à la forêt domaniale du littoral, dans le département de Guadeloupe. Cet arrêté stipule, comme code déontologique, l'utilisation de pièges non vulnérants, c'est-à-dire non létaux, munis d'un dispositif d'ombrage et surtout visités et relevés régulièrement.

Le protocole s'articule donc en fonction de ces obligations citées précédemment. Les pièges sont relevés quatre fois dans une journée de piégeage, en laissant une heure trente entre chaque lève pour permettre une capture efficace. Ceux-ci sont disposés en forêt litorale, en bordure de mangrove, sur des zones bien ombragées. Ils sont amenés sur site par les agents et moi-même et sont portés grâce à des clés de portage.

La mise en place des campagnes de régulation s'articule par la mise en place de bases composées de 4 à 5 pièges. Les bases sont mises en place sur le linéaire, sur zones d'activités de mangoustes ainsi que sur les zones de nidification de tortues imbriquées (CF carte indice de présence et carte des pontes). Cela dans le but de prélever au maximum les individus pouvant potentiellement prédater les pontes. La mise en place de bases, par des pièges relativement rapprochés, permet un meilleur succès de capture car la détection d'un appât est beaucoup plus probable par un individu sur une base. Ensuite les bases sont relativement éloignées les unes des autres, les sites présentant un grand linéaire, pour 20 pièges mis à disposition, il faut essayer de couvrir au mieux les zones à enjeux. Les pièges utilisés lors de ces campagnes sont des pièges types ratières (17pièges) ou alors des cages à fauve (3pièges).. Ils se déclenchent par mouvement ou prise de l'appât par la mangouste.



Figure 26 : Transport des pièges avant la mise en place grâce à une clé de portage Paul Allard 2022



Le modèle ratière	Le modèle cage à fauve
	
<p>Piège non vulnérant, composé d'une ouverture à battant extérieur, et d'un déclencheur à fil.</p>	<p>Piège non vulnérant, composé d'une glissière guillotine, et d'un déclencheur de type interrupteur.</p>

Figure 27: Description des systèmes de capture utilisés dans la campagne de régulation, Simon Martin-Pigeonnier, 2019

Une fois capturée, la mangouste est mise à mort par les agents à l'aide d'une carabine à air comprimée de 19.9 joules. Ce type d'arme ne nécessite pas de permis de port d'armes ou de licence particulière. Néanmoins, il est tout de même nécessaire de prendre des mesures de sécurité afin d'éviter tout risques.

Les campagnes de régulation de mangoustes ont été mises en place sur deux semaines, une semaine sur chaque site (PLS et PLN). Celles-ci ont eu lieu en fin avril et début juin pour les sites de Port-Louis. Une session supplémentaire est mise en place en début juillet à Marie Galante au vu des cas de prédation relevés ces dernières années par le RTMG. De plus, une autre session sera mise en place à Port-Louis début septembre, une fois que la grande majorité des tortues auront pondu sur site. Les appâts mis en place sont systématiquement des saucisses de type knacks. Cela en raison du très bon fonctionnement de celles-ci sur les campagnes des années précédentes, de leur bon maintien sur le piège et de leur appétence sur les mangoustes. Il est également à noter que les bases ainsi que les pièges ont été placés de sorte à ne pas être visible du sentier présent sur les sites afin d'éviter le vol de matériel, ce qui a malheureusement été le cas sur deux pièges au cours de la deuxième session. Ou bien, pour que des randonneurs ne voient pas une mangouste dans un piège. Les pièges sont ainsi sécurisés avec un câble en acier autour d'un arbre et un cadenas. Sur le piège, il est également ajouté une petite affiche plastifiée, expliquant la raison des pièges, les logos de l'ONF et de la DEAL.

Les données de piégeage sont ensuite transmises à l'INPN sous format SINP (Système d'information sur la nature et les paysages).



Figure 28 : Affiche disposée sur les pièges

(2) Résultats

Dans ce rapport, les résultats de deux campagnes de régulation seront présentés, deux sessions de deux semaines à Port-Louis Sud et Port-Louis Nord. Les résultats de la campagne de septembre seront présentés et analysés auprès de la DEAL dans un autre rapport de fin de stage.

La première session de capture a été mise en place avant la période d'activité de ponte des tortues marines. La deuxième en début de phase d'activité. Cela dans le but de diminuer les effectifs de population de mangoustes sur site pour limiter les cas de prédation sur les premières pontes de tortues. Les résultats de ces sessions de capture sont présentés grâce au tableau ci-dessous.

	PLS 1 ^{ère} session	PLN 1 ^{ère} session	PLS 2 ^{ème} session	PLN 2 ^{ème} session
Jour 1	Férié	3	2	2
Jour 2	0	3	3	3
Jour 3	0	2	3	2
Jour 4	2	1	1	1
Jour 5	2	1	0	Férié
TOTAL	4	10	9	8

Figure 29 : Tableau récapitulatif des captures de mangoustes

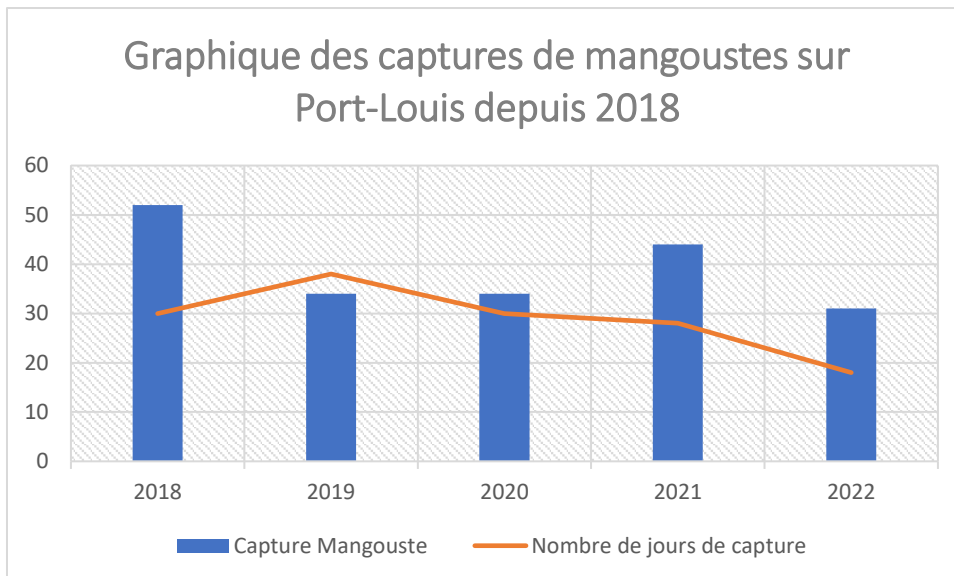


Figure 30 : Graphique des captures de mangoustes sur Port-Louis depuis 2018

En comparaison avec les sessions de captures des années précédentes, le nombre de captures de 2022 est relativement élevé en considérant le nombre de jours alloués à cette mission. Une session supplémentaire sera effectuée cette année et viendra compléter ces données. Il semble alors que le taux de capture ne diminue pas au fil du temps, bien que les données de 2018, après 3 ans sans captures étaient bien supérieures. Cela laisse à supposer une augmentation du nombre d'individus dans la population de mangouste si les sessions de capture ne sont pas mises en place. Le protocole effectué ces dernières années montre ainsi sa fiabilité par le nombre relativement constant d'individus capturés mais également une population de mangoustes sur site bien présente au fil des années.

La première campagne de régulation a été effectuée sur PLS. Nous constatons des chiffres moins élevés en comparaison avec les autres sessions. Cela pour deux raisons, la première est liée à un manque d'expérience lié au piégeage ainsi qu'un manque de connaissances du site mais également à cause d'une forte affluence sur le site lié au week-end Pascale et la présence de campings. La deuxième raison est l'utilisation d'appâts non-appropriés, le surimi de crabe. En effet, cet appât a été utilisé les deux premiers jours car il ne restait que cela dans les stocks de l'ONF, et il s'est révélé que cela tenait très mal aux pièges et étaient beaucoup trop rapidement consommés par les Bernard l'Hermite. Après cela, l'appât utilisé lors de toutes les sessions est la knacki, en raison de son bon maintien, son appétence et son prix.



Figure 31 : Capture d'une mangouste dans un piège type ratière
Paul Allard 2022

Les Bernard l'Hermite sont très présents sur les sites, ils rendent l'activité de piégeage compliquée par leur très grande présence et par leur attirance pour les appâts. De très nombreux pièges se déclenchent ainsi à cause d'eux dans la journée. Cela impacte donc l'effort

de piégeage lié aux mangoustes. Pour rendre compte de cette difficulté, chaque piège déclenché ou capturant un Bernard l’Hermite a été relevé sur les données de piégeage. Ces données permettent ainsi de donner un rapport du taux de déclenchement par les Bernard l’Hermite par rapport aux captures de mangoustes. Par exemple sur la première session d’avril (deux semaines), 14 pièges ont capturé des Bernard, 24 se sont déclenchés et 14 captures de mangoustes ont eu lieu. Considérant que les déclenchements sont liés aux Bernard-l’hermite, car ceux-ci grimpent sur le dessus du piège et activent le déclencheur, nous avons le rapport suivant : $38/52 \times 100 = 73\%$

Ainsi, environ 73% des déclenchements sont liés au Bernard-l’hermite sur cette première campagne. Cela a ainsi joué sur le taux de capture de mangouste, car de nombreux pièges n’étaient pas ouverts. Cela montre également l’importance d’un nombre de passages élevé pour re-appâter les pièges et les réarmer lors des déclenchements par les Bernard l’Hermite.

Le tableau révèle également un nombre de capture diminuant au fur et à mesure que la session avance. Bien que le premier jour ne soit pas forcément à prendre en compte car la matinée est consacrée à la mise en place des pièges. Il semble alors que l’efficacité de capture se concentre sur les premiers jours de la session, laissant penser que les individus en recherche d’alimentation proche des pièges mis en place soient capturés rapidement.

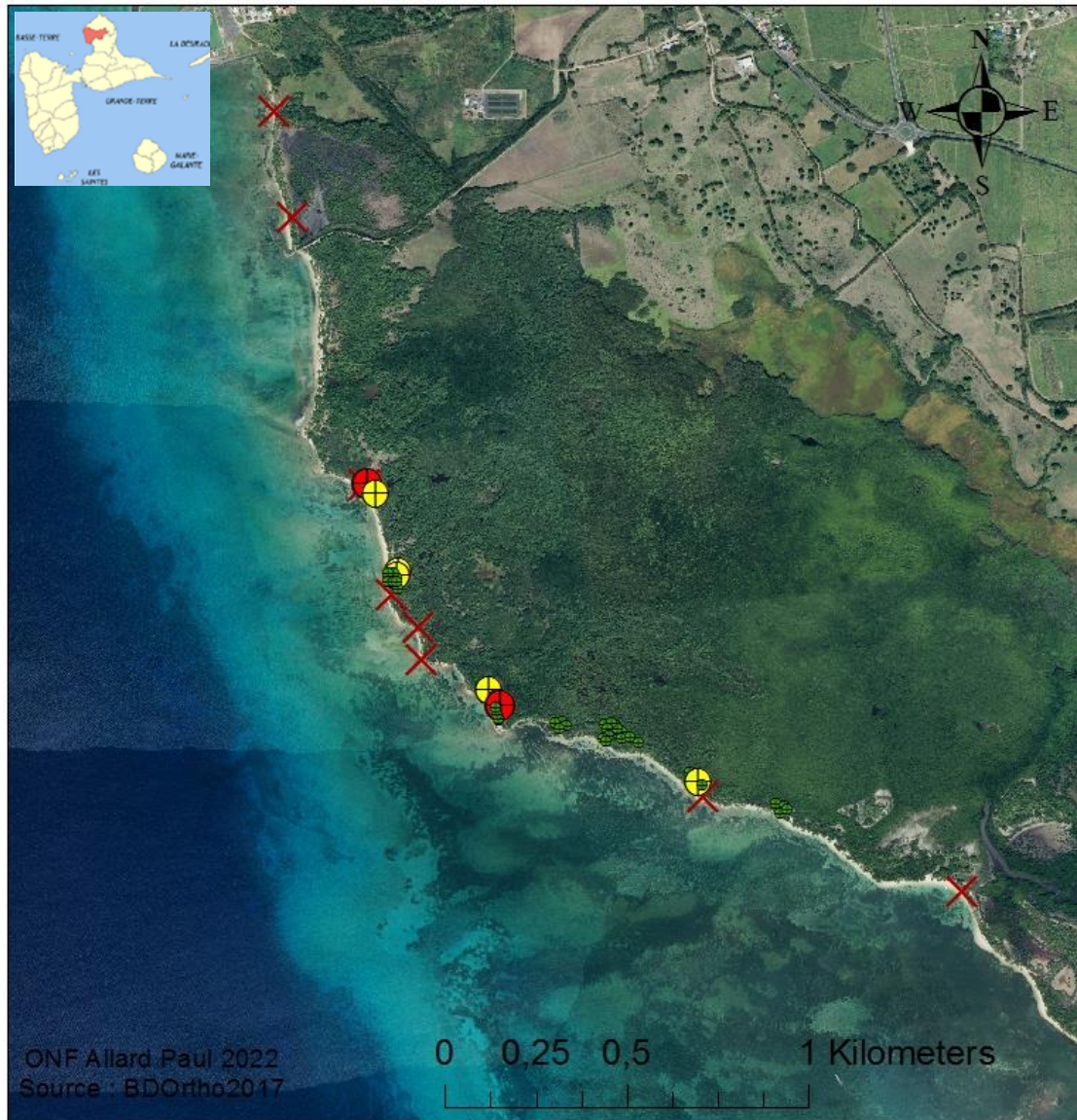
Les données de piégeage prises sur le terrain sont mises en forme selon le tableau suivant.

DATE	HEURE	N°BASE/PIEGE	CAPTURE	ESPECE	SEXE	MATURITE	POIDS	TAILLE	SI GESTANTE	F	RELEVEMENT MELIOIDOSE	METEO
13-juin	14h25	B1-C2	CAPTURE	MANGOUSTE	M	AD	750g	59,5CM-32,5CM	-		PRELEV B & C	100 % N
13-juin	14h35	B1-C4	CAPTURE	MANGOUSTE	M	AD	700g	29CM-57CM	-		PRELEV B & C	100 % N
13-juin	14h50	B2-C3	CAPTURE	BERNARD								
13-juin	15h05	B3-C6	CAPTURE	BERNARD								

Figure 32 : Tableau des données piégeage 2022, deuxième session (juin), premier jour PLN

Ce tableau récapitule les données classiques relevées lors des captures ainsi que les données biométriques relevées sur les mangoustes. Ces données relevées sur les individus capturés ne sont pas demandées sur le masque de saisi SINP, nous avons cependant choisi, avec mon supérieur hiérarchique, de prendre ces données dans le but d’affiner nos connaissances sur la mangouste. Il s’est révélé qu’une grande majorité des individus capturés étaient adultes, et présentaient un poids et une longueur tête-cloaque ainsi que tête-queue, proportionnelles à leur sexe. La météo était également un indice révélateur, le taux de capture fut sensiblement plus élevé par beau temps et chutait dès lors qu’il pleuvait. Les prélèvements réalisés sur les individus capturés serviront à une chercheuse de l’IRD, ils seront analysés pour relever la présence ou non d’une bactérie environnementale chez les mangoustes de Port-Louis et Marie Galante. Cette bactérie, la mélioïdose, est encore très peu étudiée et connue. Selon l’Institut Pasteur, seulement 2 cas ont été détectés en Guadeloupe ces 20 dernières années, mais cela serait sous-estimé par manque de connaissances. Enfin, le critère le plus révélateur sur l’éthologie de la mangouste a été le sexage durant ces campagnes. En effet, un nombre bien supérieur de mâles a été piégé lors de ces deux premières sessions. En comptabilisant les deux sessions, 24 mâles ont été capturés pour seulement 7 femelles, soit environ 77% des captures. Ce chiffre semble très révélateur et laisse supposer une période de gestation des femelles durant cette période (avril-juin). Cela concorde avec des

observations faites sur le terrain mais également avec la littérature (*Nellis et al 1983*). J'ai personnellement observé une reproduction de mangoustes le 21 avril, et piégé le 15 juin une femelle gestante. Ce taux de 77% de mâles serait ainsi expliqué par l'hypothèse suivante, les femelles gestantes resteraient dans les alentours proches de leurs terriers, ne se faisant ainsi très peu piéger, et les mâles en recherche d'alimentation, bien plus capturés.

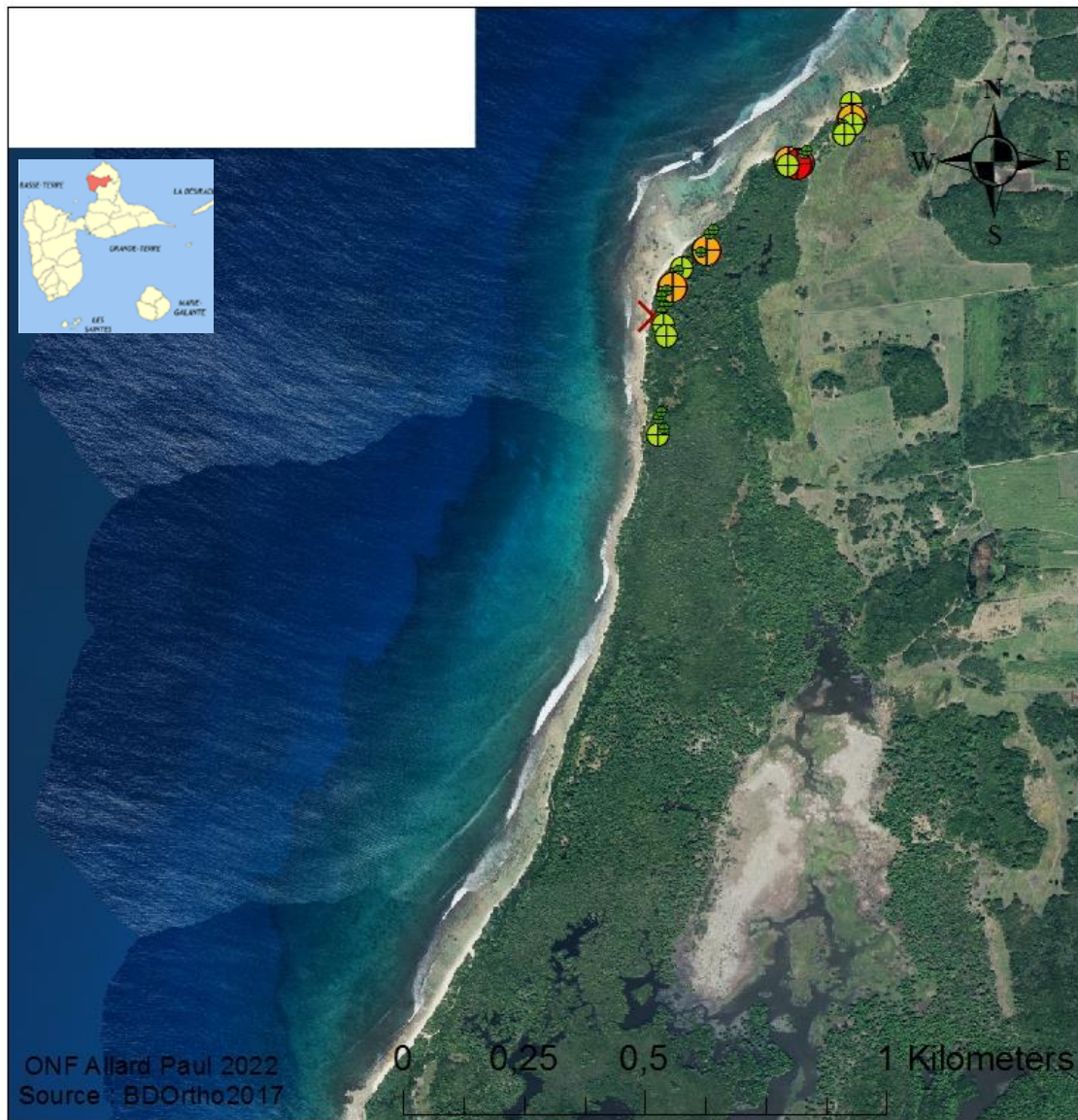


Carte des pièges et prédation sur PLS

Piege2022_av_juin_PLS

Nombre de mangoustes prises

- 0
- 1
- 2
- × Prédations



Carte des pièges et prédatons sur PLN

Piege2022_av_juin_PLN

Nombre de mangoustes prises

- 0
- 1
- 2
- 3 - 4
- ✕ Prédatons

Figure 33 et 34 : Cartes des pièges et prédatons sur PLS et PLN

Les deux cartes présentées ci-dessus révèlent les captures de mangoustes sur site ainsi que les prédatons. Celles-ci sont à nouveau présentées sur ces cartes car, les mangoustes capturées en nombre plus important sont souvent sur un site proche d'une prédation. Cette carte a donc pour but de mettre en avant l'effort de piégeage effectué en fonction des prédatons relevées. Il s'est révélé que le taux de capture était plus important lorsque les bases ont été disposées proche de nids prédatés. Néanmoins, comme la première

session de piégeage a eu lieu avant le début des activités de tortues marines, cette analyse se base seulement sur la deuxième session de régulation. C'est pourquoi la visualisation cartographique de cette analyse n'est pas flagrante. De plus, sur PLS, certaines prédatations n'ont pas été couvertes par un effort de piégeage, deux au Nord et une au Sud. Cela s'explique par la propriété foncière communale sur la zone Nord qui ne permet pas la mise en place de pièges, et, pour celle du Sud, la fréquentation touristique du site « Pointe Sable » qui nous a conduit à ne pas poser de pièges pour éviter tout désagrément.

Considérant les données présentées par les cartes ci-dessus, le rapport de prédation par rapport aux pontes potentielles est satisfaisant ($9/39 \times 100 = 23\%$). En effet ce chiffre de 23% de prédation des nids de tortues est bien meilleur comparé aux années précédentes (78% en 2015) (Cottaz C. 2015) (Annexe 4). Le protocole appliqué jusqu'à la date du 30 juin impact ainsi le comportement et les populations de mangouste, réduisant donc leurs prédatations sur les nids de tortues. Ces deux sessions de piégeages semblent donc avoir été suffisamment efficace et répondant à notre objectif de diminuer significativement ce taux de prédation.

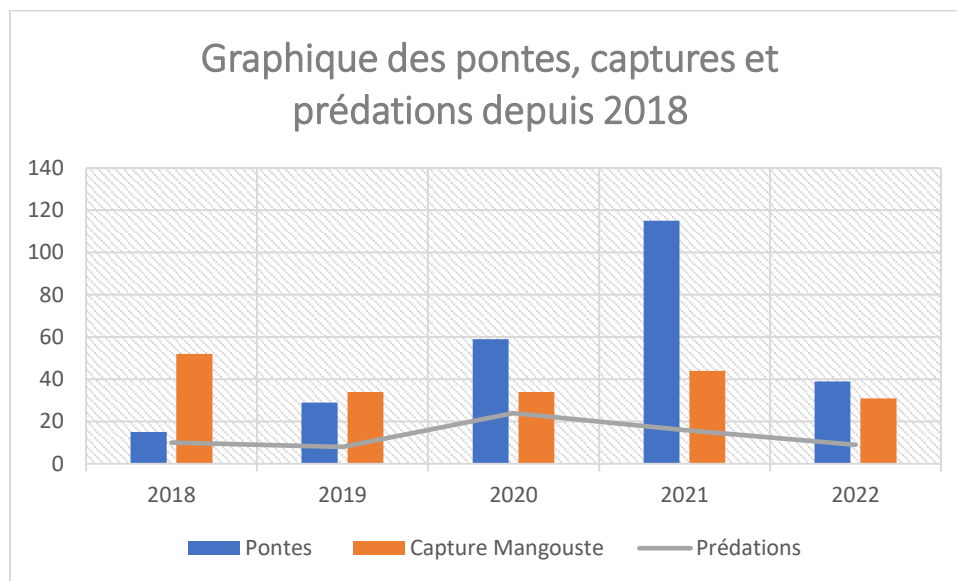


Figure 35 : Graphique des pontes, captures et prédatations depuis 2018

Pour généraliser, voici les données de pontes, de captures ainsi que les données de prédatations présentées sur le graphique ci-dessus. Nous pouvons ainsi comparer les données de prédatations depuis 2018 en fonction du nombre de captures et de pontes. Je rappelle que les données de 2018 et 2019 présentent le même biais que lors des pontes recensées, c'est-à-dire un recensement des données sur une durée bien plus limitée. A la suite de cela, nous constatons une diminution des prédatations depuis 2020, bien que les données de cette année sont à compléter. Il paraît alors l'efficacité des campagnes de régulation en diminuant significativement le pourcentage de nids prédatés au fil des années, remplissant ainsi l'objectif de ce stage et celui du PNA. Le protocole actuellement appliqué révèle ainsi son efficacité en mettant en avant un nombre de captures de mangoustes constant et une probable diminution du nombre de prédatations constatées depuis 2020. Par ailleurs, une analyse statistique des données présentées via un logiciel tel que R, ne me semble pas pertinent, au vu du trop grand nombre de biais par les protocoles appliqués et les différences d'observations des stagiaires. Néanmoins, en continuant les protocoles actuellement appliqués, une certaine robustesse sera acquise et permettra d'exploiter statistiquement les données.

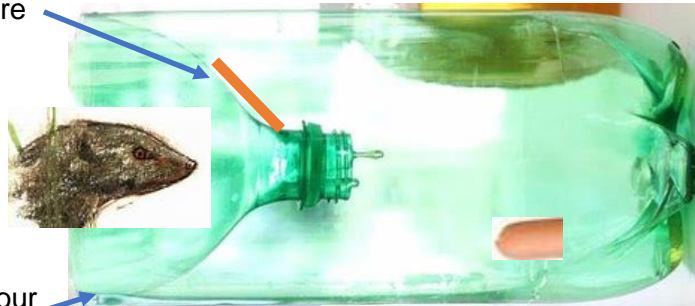
7 Etude expérimentale

(1) Matériel et Méthodes

Les campagnes de piégeages demandent un temps très important pour obtenir un impact positif sur la diminution des cas de prédation de la petite mangouste indienne. Il serait alors judicieux d'optimiser le protocole de la campagne de régulation. Pour cela il faudrait une idée du temps de piégeage nécessaire pour vider la niche écologique d'un site, tout autant que la durée nécessaire pour qu'une nouvelle population occupe le site (turn-over). Cela en plus de l'apport de connaissances sur l'éthologie de l'espèce comme ces zones de chasse, ces heures de sortie, sa consommation journalière etc...

La mise en place d'un protocole expérimental sur la petite mangouste indienne lors des sessions de suivi traces sur PLS et PLN. Ce protocole vise à réaliser une étude de population par caméra trap. Il consiste à réaliser un piège appâtant auto-marquant pour reprendre l'idée du protocole de CMR sans la phase de capture en raison du statut de l'espèce, Espèce Exotique Envahissante (cf arrêté d'autorisation du 27 février 2019). Les données seront récoltées grâce à des piège-photos et permettront de répliquer le phénomène de « recapture ».

Zone de rouge à lèvres



Zones à renforcer pour l'efficacité du « piège marqueur »

Figure 36 : Schéma du protocole expérimental

Pour la mise en place du protocole il sera nécessaire d'avoir :

- 6 pièges photographiques de l'ONF, Type BUSHNELL + piles + cartes SD
- 6 pièges appâtant réalisés personnellement (schéma ci-dessus).

Les pièges appâtant avec les pièges photographiques seront placés le mardi lors de la campagne de suivi traces au matin. Ils seront placés sur des sites choisis par l'observateur, en fonction des données de présence de mangoustes récoltées préalablement lors des suivis traces. Ils seront placés non loin des zones de piégeages. Ces pièges seront assez espacés entre eux, entre 300 et 500m pour essayer de couvrir au mieux les sites tout en privilégiant les zones de fort passage. Les pièges seront ensuite relevés et ramenés le mardi suivant, lors du suivi traces de la semaine prochaine. Ceci, car le dispositif de pièges photo permet d'avoir cette autonomie et cela permettra également d'acquérir plus de données et ainsi de passages probables de mangoustes.

Ce protocole sera réalisé lors de la dernière quinzaine de juin, juillet et sur tout le mois d'août, puisque ces périodes sont celles attribuées aux suivis traces en dehors des campagnes de régulation. De plus cette période présentera le plus fort pic d'activité des tortues marines, les données récoltées sur les mangoustes y seront donc plus utiles dans le cadre du PNA TM.

(2) Résultats

L'application de ce protocole a été mise en place, en phase test, le 12 juillet 2022 pour la première fois. Les pièges ont ensuite été relevés le 19 juillet et ont été analysés pour améliorer le protocole en fonction des contraintes, mais aussi pour présenter les premiers résultats dans ce rapport. Il est clair que dix jours d'essai ne sont pas suffisants pour avancer le bon fonctionnement ou non de ce protocole. Une autre phase test a donc été mise en place du 26 juillet au 2 août pour ajustements. En fonction des résultats de ces phases test, le protocole sera appliqué à plus grande échelle sur site durant tout le mois d'août, si les résultats sont prometteurs. Les résultats de la première phase n'étant pas concluants du fait du manque d'individus observés, la deuxième phase sera positionnée à un autre endroit pour essayer d'analyser la possible fonctionnalité de ce protocole.

La deuxième phase de test s'est révélée plus concluante, des individus ont été photographiés et semblent intéressés par le piège appâtant (Cf image ci-dessous). Néanmoins, aucune image n'a révélé un marquage de l'individu comme cela était supposé dans ce protocole. Il est possible que ces mangoustes soient intéressées mais restent méfiantes. Cela permet tout de même d'attirer les individus et de les capturer par piège photo, la récolte d'une base de données importante permettra alors de mieux comprendre l'éthologie de cette espèce. C'est pourquoi, ce protocole, bien que les résultats ne présentent pas d'individus marqués sont encourageants au vu du nombre d'individus contactés par un piège en une semaine (7 individus). Il sera alors mis en place avec plus de moyens, c'est-à-dire plus de pièges appâtant et photographique pour récolter un maximum de données avant la prochaine session de capture en septembre.



Figure 37 : Mangouste capturée par piège photo Bushnell grâce au protocole expérimental

8 Discussion

L'intervention par la mise en place de campagnes de régulation induit un impact positif en diminuant le nombre de prédatons, comme mis en avant dans la partie précédente. Néanmoins, au vu des derniers suivis traces réalisés sur site, le taux de prédation est en nette augmentation durant le pic d'activité des tortues imbriquées. Le protocole de piégeage nécessite donc d'être revu pour répondre à cette observation. En effet, l'absence d'intervention sur la période de juillet a conduit à renforcer les populations de PLS et PLN durant la haute saison d'activité des tortues marines, augmentant significativement le taux de prédatons des nids. Le nombre de campagnes doit ainsi être augmenté et ciblé sur cette période de forte présence des tortues sur les sites. De plus, la petite mangouste indienne est relativement difficile à piéger, l'effort de piégeage demande ainsi un temps agent important. Il faut ajouter à cela le gros manque de connaissance sur cette espèce et sur notre site d'étude, d'où la mise en place d'un protocole expérimental. Hors-mis certaines hypothèses et données présentées dans ce rapport quant aux périodes de recherche d'alimentation ou encore les périodes de reproduction. Des informations comme les tailles de population, les sites où se situent les terriers ou bien encore le temps nécessaire pour un recrutement de nouveaux individus est inconnu. Ce manque de données ne permet donc pas de mesurer concrètement quelle est l'efficacité de ce protocole de régulation sur la population de mangoustes. Bien que nous constatons une baisse de captures au fil de la campagne de régulation, et une diminution résultante du nombre de prédatons, nous n'avons pas d'estimation sur le nombre d'individus restants sur site. Cela car nous constatons toujours des indices de présence de mangoustes sur les sites après une phase de capture.

Il me semble alors primordial de promouvoir les études sur cette espèce dans ce milieu pour mieux la connaître et ainsi affiner la lutte contre cette dernière. Il serait également judicieux d'élargir les campagnes de piégeage et de les compléter par d'autres méthodes d'intervention. Par exemple, il me semble que la formation d'unité canine pour la recherche des terriers et des individus non capturés permettrait un impact bien plus important. Il serait également pertinent de former au sein des mairies du personnel pour agir sur les territoires communaux et relayer cette action.

De plus, les suivis traces ayant continués jusqu'aux échéances de rendu de ce rapport, le ressenti terrain actuel relate d'une augmentation significative du nombre de prédatons. Cette constatation contraste avec les données présentées précédemment mais il me semble important de faire part de ces dernières données. L'augmentation de ce taux de prédation concorde avec le pic d'activité des tortues imbriquées. Le comportement des mangoustes de Port-Louis est donc adapté à cette ressource alimentaire durant cette période et cela se fait ressentir sur les derniers suivis réalisés. L'effort de capture ayant été privilégié à Marie Galante en juillet et la diminution de la pression de capture sur notre site lors du pic d'activité des tortues imbriquées peut expliquer cette augmentation des prédatons. Ces observations témoignent également d'un possible turn-over sur site et montrent l'arrivée de nouveaux individus bien moins exposés à une pression de piégeage. La révision du protocole de piégeage semble alors indispensable en insérant des campagnes de régulation lors de cette période très importante d'activité des tortues imbriquées. Plus généralement, d'autres sites de ponte en Guadeloupe ont malheureusement relevé des cas de prédation de la petite mangouste indienne. L'effort de piégeage mis en place à Port-Louis et Marie-Galante nécessitant toujours plus de moyens pour limiter ces cas de prédatons et la constatation de nouveaux sites impactés témoignent des limites de la gestion actuelle de cette espèce envahissante et de ces dégâts. En effet, à la suite du rapport technique qui sera présenté à la DEAL, de nouveaux moyens et acteurs sont attendus dans la lutte contre la petite mangouste indienne.

Ce stage a également été l'occasion de participer à des missions annexes, certaines en rapport avec l'action de conservation des tortues marines et d'autre non. Des suivis traces en dehors du site d'étude ont eu lieu sur d'autres sites de pontes présentant des habitats favorables à d'autres espèces que la tortue imbriquée. Cela s'est effectué dans le but de rencontrer les différents acteurs du réseau tortues marines de Guadeloupe, notamment des associations réalisant des suivis traces. Ces associations participent également activement au réseau échouage des tortues, et aux restaurations écologiques d'habitats de ces espèces. Je suis ainsi intervenu, en parallèle de mes missions, sur d'autres actions du PNA en relations avec les acteurs du RTMG.

Par ailleurs, j'ai pu également participer à la session de Capture Marquage Recapture (CMR) des iguanes des petites Antilles sur la réserve de Petite Terre. Cela dans le cadre de l'animation du PNA iguane des petites Antilles. Cette expérience fut très enrichissante et m'a permis de découvrir cette autre espèce emblématique des Antilles, dont la conservation reste très préoccupante face au développement des iguanes rayés *Iguana iguana* (également classée EEE) ainsi que cette magnifique réserve naturelle bien préservée. J'ai pu ainsi découvrir différents métiers de l'environnement (garde et conservateur de réserve, chargé d'étude faune, agent territorial, etc.), tout autant que d'élargir ma connaissance du réseau d'acteur local (associatif et institutionnel).

9 Conclusion

Les habitats présents au nord et au sud de Port-Louis sont favorables à la nidification de la tortue imbriquée. Cette dernière est classée en danger critique d'extinction selon l'UICN. Ce site étant l'un des plus importants en Guadeloupe pour la nidification de cette espèce (après Marie Galante) la conservation y est d'autant plus importante. Au vu des dégâts constatés sur les pontes, la petite mangouste indienne, espèce exotique envahissante, impacte considérablement le taux de recrutement dans les populations de tortues imbriquées. La lutte contre cette espèce est donc primordiale dans le cadre du PNA tortues marines en Guadeloupe. La mise en place de campagnes de régulation est à ce jour le moyen le plus efficace pour diminuer l'impact de la mangouste sur les nids de tortues. Cependant, le piégeage nécessite un temps agent très important avec une forte mobilisation. La connaissance de la petite mangouste indienne est encore trop faible, que ce soit au niveau de l'éthologie dans ce milieu insulaire ou encore sur l'efficacité des méthodes utilisées pour réguler les populations de mangouste. Ainsi, la mise en place d'une recherche approfondie sur cette espèce est nécessaire. Il me semble qu'une concertation avec les différents acteurs confrontés aux dégâts des mangoustes devrait avoir lieu pour effectuer des actions conjointes. Cela dans le but d'améliorer l'efficacité de la régulation, mais aussi de trouver des actions complémentaires à celle-ci, comme une formation canine permettant une recherche des individus, des terriers et une amélioration du protocole existant. Également, plusieurs pistes complémentaires sont aujourd'hui à l'étude comme un partenariat avec les fédérations de chasseurs, la mobilisation de structures de dératisation ou encore la mise en place d'une prime à la queue.

10 Bibliographie

1. Anderes Alvarez, B. L. & Uchida, I., 1994. « Study of hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) stomach content in Cuban waters ». In : Study of the Hawksbill turtle in Cuba (I), Ministry of Fishing Industry, Cuba, 27.
2. Brute, A. 2020 « Régulation de la population de la petite mangouste indienne pour la préservation des sites de pontes de tortues marines » Rapport de stage.
3. Carr, A., 1987. « New perspectives on the pelagic stage of sea turtle development ». Conservation and biology, 1, 103, 1987.
4. Chevalier, J., et Lartiges, A. « Les tortues marines des Antilles ». Etude bibliographique, 2001. ONCFS et CNERA Faune d'outre-mer. <http://www.tortuesmarinesguadeloupe.org/wp-content/uploads/2014/12/Les-tortues-marines-des-Antilles-Johan-Chevalier-Andr%C3%A9-Lartiges-.pdf>
5. Cottaz, C., 2015. « Analyse de la prédation de la petite mangouste indienne *Urva auropunctata* sur les pontes de tortues marines », Port-Louis, Guadeloupe. Rapport de stage.
6. Crouse, D. T., 1999. « Population modeling and implications for Caribbean hawksbill sea turtle management ». Chelonian Conservation & Biology, 3 (2), 185.
7. Dabholkar, Yash, et Ranjitsinh V Devkar. « Diurnal Activity and Diet of Small Indian Mongoose *Urva Auropunctata* on the Outskirts of Vadodara, Gujarat, India » 58 (2020): 11.
8. DEAL, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, 2012. https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/PNA_Tortues-marines_Antilles-Guadeloupe_2006-2012.pdf
9. Fretey J., 1980. « Les pontes de la tortue luth *Dermochelys coriacea* en Guyane française ». Revolution Ecologique (Terre Vie), vol.34.
10. Gérard A., Vidal E., 2015. « naïveté, nouveauté et indignation : vers une meilleure compréhension de l'impact des espèces animales invasives sur les faunes natives. Thèse soutenue le 4 septembre 2015. Science de l'environnement (ED251)
11. Girondot M., Rinaldi C., Fretey J., 2019. « analyse et mise en valeur de données sur le marquage des tortues marines en Guadeloupe ». Tortues Marines Guadeloupe. PDF. http://www.tortuesmarinesguadeloupe.org/wp-content/uploads/2019/07/Rapport-final_Ch%C3%A9lon%C3%A9e_25072019.pdf
12. JORF n°283 du 6 décembre 2005. Arrêté du 14 octobre 2005 fixant la liste des tortues marines protégées sur le territoire national et les modalités de leur protection [en ligne]. Publié le 14 octobre 2005 [Consulté le 02 juin 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2005/10/14/DEVN0540395A/jo/texte>
13. Laccours, C. 2021 « Régulation de la population de la petite mangouste indienne pour la préservation des sites de pontes de tortues marines » Rapport de stage.
14. Laurent Louis-Jean. « Étude de la pêche artisanale côtière aux filets de fond aux Antilles françaises afin de réduire les captures accidentelles de tortues marines et obtenir une activité plus durable ». Sciences et techniques des pêches. École pratique des hautes études - EPHE PARIS, 2015. Français. ffnnt : 2015EPHE3028ff. fftel-02099616f
15. Leighton, Patrick A., Julia A. Horrocks, et Donald L. Kramer. « How Depth Alters Detection and Capture of Buried Prey: Exploitation of Sea Turtle Eggs by Mongooses ». Behavioral Ecology 20, no 6 (2009): 1299-1306. <https://doi.org/10.1093/beheco/arp139>.
16. Lorvelec, O., Delloue, X., Pascal, M., et Mège, S. « Impacts des mammifères allochtones sur quelques espèces autochtones de l'îlet fajou (réserve naturelle du grand cul-de-sac marin, Guadeloupe), établis à l'issue d'une tentative d'éradication », 2004, 15
17. Meylan, Anne B. « International movements of immature and adult hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) ». In in the Caribbean Region. Chelonian Conservation and Biology, 189194, 1999.

18. Nellis, David W., et C. O. R. Everard. « The Biology of the Mongoose in the Caribbean ». *Studies on the Fauna of Curaçao and Other Caribbean Islands* 64, no 1 (1 janvier 1983): 1-162.
19. ONF, Office National des Forêts – DRM, Direction régionale de la Martinique. *Projet d'actions de lutte contre les espèces exotiques envahissantes. Piégeage des rats et des mangoustes. Po FEDER 2007/2013 Action 4-4 : Protection et valorisation du patrimoine naturel et de la biodiversité. Compte-rendu technico-financier.* Sylvain Léonard. Janvier 2015. 9 p.
20. ONF, Office National des Forêt. *Rapport Technique 2019. « Subvention pour la mise en œuvre d'une opération de contrôle des populations de Petite mangouste indienne en Guadeloupe ».* Publié en novembre 2019. Source interne : PNF, PNA en faveur des tortues marines des Antilles françaises.
21. Réseau Tortues Marines de Guadeloupe. [en ligne] [Les acteurs du réseau | Réseau Tortues Marines Guadeloupe \(tortues-marines-guadeloupe.org\)](http://www.tortues-marines-guadeloupe.org)
22. Savouré-Soubelet, A. (UMS 2006 Patrimoine Naturel (AFB / CNRS / MNHN)), 2017. *Inventaire National du Patrimoine Naturel. « Urva auropunctata (Hodgson, 1836) - Petite mangouste indienne ».* Consulté le 11 mai 2021. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/850071
23. Yamada, F. « Impacts and Control of Introduced Small Indian Mongoose on Amami Island, Japan », 2001, 4.

11 Annexes

Annexe 1 : Clé de détermination des espèces de tortues marines présentes en Guadeloupe (RTMG).



Annexe 2 : Arrêté préfectoral autorisant la capture et la destruction de spécimens de mangoustes.



PRÉFET DE LA RÉGION GUADELOUPE
PRÉFET DE LA GUADELOUPE

DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT ET DU LOGEMENT
SERVICE RESSOURCES NATURELLES
DEAL-2019-02-14-RN-LUTTE MANGOUSTE

Arrêté DEAL/RN du 27 FEV. 2019

autorisant des opérations de capture et de destruction de spécimens d'espèce exotique envahissante de la faune sauvage (*Urva auropunctata*) dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels de la Guadeloupe

n° 971-2019-02-27-001






Annexe 3 : Action 17 Limiter la présence de prédateurs exotiques et domestiques à proximité des sites de ponte.

PNA DES TORTUES MARINES DES ANTILLES FRANÇAISES – PLAN D’ACTIONS

Volet conservation

Enjeu : Rétablissement des populations de tortues marines du territoire

Objectif : Lutter contre la prédation par les espèces exotiques et domestiques

ACTIONS 17	Limiter la présence des prédateurs exotiques et domestiques à proximité des sites de ponte				
PRIORITE : 1					
ESPECES CONCERNEES					
					
Tortue Imbriquée (population en ponte)	Tortue Luth (population en ponte)	Tortue Verte (population en ponte)	Tortue Olivâtre	Tortue Caouanne	
TERRITOIRES CIBLES	<ul style="list-style-type: none"> ■ Guadeloupe ■ Martinique ■ Saint-Martin 				

CONTEXTE	Les espèces exotiques (mangoustes, rats, iguanes commun...) ou domestiques (chiens, chats...) peuvent s'attaquer aux nids, aux émergences et plus rarement aux adultes. Ces animaux représentent une menace pour les populations de tortues marines sur les plages et il est nécessaire de limiter leur impact sur l'ensemble des populations en ponte.
DESCRIPTION	<p>L'action consiste à :</p> <p>A - Mettre en place un groupe de travail sur la thématique espèces exotiques et domestiques</p> <p>B – Pour les animaux domestiques errants et divagants (chiens principalement et chats dans une moindre mesure), il s'agira :</p> <ul style="list-style-type: none"> • d'enregistrer les signalements pour une remontée d'informations aux services en charge des opérations de capture • d'inciter les services communaux à effectuer des patrouilles régulières sur leur territoire (capture + stérilisation) <p>C - Pour les animaux exotiques (mangoustes, rats, iguanes communs), il s'agira :</p> <ul style="list-style-type: none"> • d'identifier les zones problématiques • de définir les protocoles d'intervention • d'obtenir les autorisations pour les captures • d'organiser des opérations de capture <p>D - Sensibiliser les différents acteurs concernés sur ces problématiques</p>
CONTRAINTES	<ul style="list-style-type: none"> • Moyens financiers • Adhésion des communes à la problématique • Réglementation
INDICATEURS DE LA RÉALISATION DE L'ACTION	<ul style="list-style-type: none"> • Groupe de travail « espèces exotiques et domestiques » mis en place • Nombre d'animaux domestiques pris en charge • Nombre de missions / campagnes de captures d'animaux exotiques organisées par an • Nombre de communes sensibilisées / communes problématiques

Localisation des activités de ponte prédatées ou non par la petite mangouste indienne sur le secteur de Port-Louis Sud, Guadeloupe (été 2015)

