



© PAWELS Julie

# Plan National d'Actions en faveur des Tortues marines des Antilles françaises 2020-2029

## Réunion d'experts Paramètres démographiques liés aux sites de ponte et à l'investissement reproducteur

*Guadeloupe, Martinique, Saint-Martin*  
Mercredi 6 mai 2026

Plan national d'actions  
en faveur des tortues marines  
des Antilles françaises  
2020 - 2029



Ministère de la Transition Écologique et Solidaire  
www.mer.martinique.gouv.fr





## Contexte

### **ACTION 24 DU PNA : « ASSURER UN SUIVI DES POPULATIONS DE TORTUES MARINES EN PONTE AUX ANTILLES FRANÇAISES » POUR CONNAÎTRE LES TENDANCES D'ÉVOLUTION**

- **2018** : harmonisation et validation du protocole standardisé de suivi par « **comptages traces** » pour les Antilles (Guadeloupe, Martinique, St-Martin)
  - réunion d'experts du 9 février 2018 sur le **suivi des pontes** ([présentation](#) et [compte-rendu](#))
  - réunion d'experts du 1<sup>er</sup> mars 2018 sur le **suivi des pontes** ([présentation](#) et [compte-rendu](#))
  - réunion d'experts du 24 mai 2018 sur la **CMR** ([compte-rendu](#))

→ **Standardisation du suivi par « comptage traces »**

→ **Arrêt de la CMR par baguage sur *Ei*, *Cm* et *Dc* en Guadeloupe**

- **Fin 2018 – début 2019** : guides méthodologiques pour les « comptages traces »
  - [Réseau Tortues Marines Guadeloupe \(RTMG\) 2019](#). Protocole de suivi des pontes de tortues marines sur l'archipel guadeloupéen - Guide méthodologique à destination des volontaires du RTMG
  - [Réseau Tortues Marines Martinique \(RTMM\) 2018](#). Protocole de suivi des pontes de tortues marines en Martinique - Guide méthodologique à destination des membres du RTMM



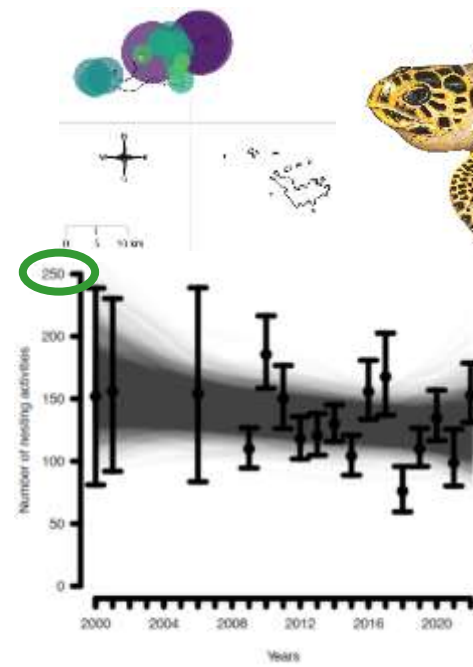
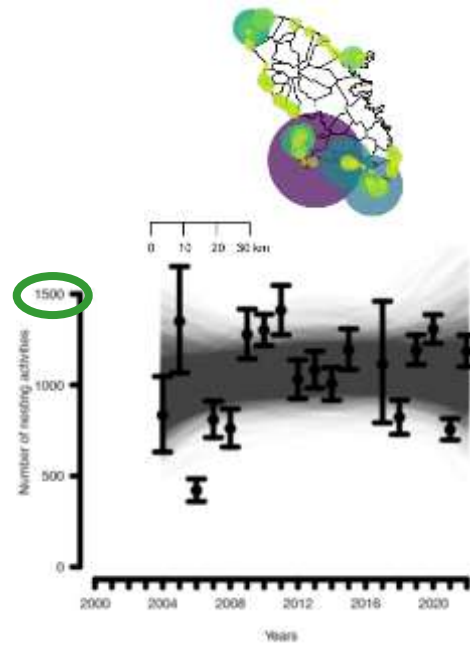
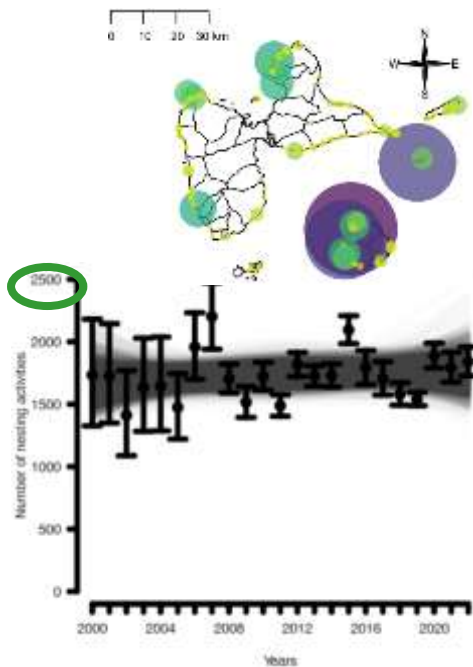
# Contexte

## **ACTION 24 DU PNA : « ASSURER UN SUIVI DES POPULATIONS DE TORTUES MARINES EN PONTE AUX ANTILLES FRANÇAISES » POUR CONNAÎTRE LES TENDANCES D'ÉVOLUTION**

- **2023** : analyse des bases de données issues des « comptages traces » aux Antilles françaises par Envirolgy (Alexandre GIRARD) et Université Paris-Saclay (Marc GIRONDOT)
  - Séries temporelles :
    - **2000-2022** pour la Guadeloupe, Saint-Martin et Saint-Barthélemy
    - **2004-2022** pour la Martinique
  - Résultats présentés en commission « connaissance » du 14 novembre 2023 ([présentation](#) et [compte-rendu](#))
  - **Quelques erreurs en cours d'étude**
  - **Rapport technique et publication scientifiques toujours attendus**



# Contexte



©M. DEWYNTER

**Tortue imbriquée**  
*Eretmochelys imbricata*

→ Tendance **stable**

→ **1727** activités de ponte par an sur 2000-2022

→ **1724** sur 2017-2022

→ **Marie-Galante, Petite Terre, Port-Louis, etc.**

→ Tendance **stable**

→ **1047** activités de ponte par an sur 2004-2022

→ **1062** sur 2017-2022

→ **Sud Caraïbe**

→ Tendance **stable**

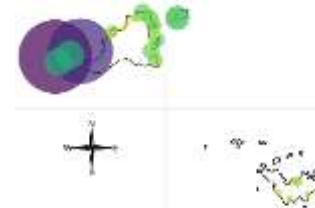
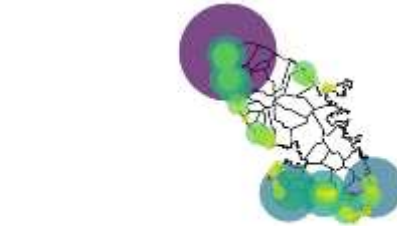
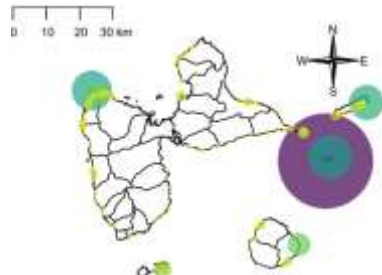
→ **134** activités de ponte par an sur 2000-2022

→ **123** sur 2017-2022

→ **Tintamarre, nord St-Martin, Terres Basses**

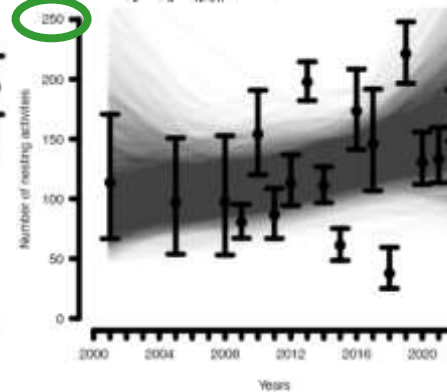
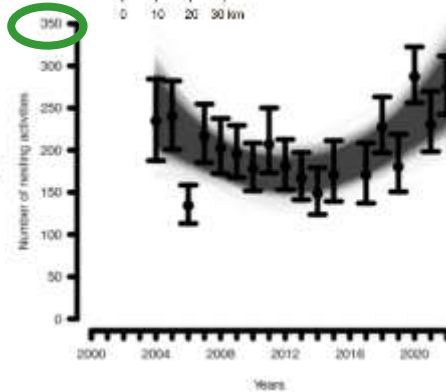
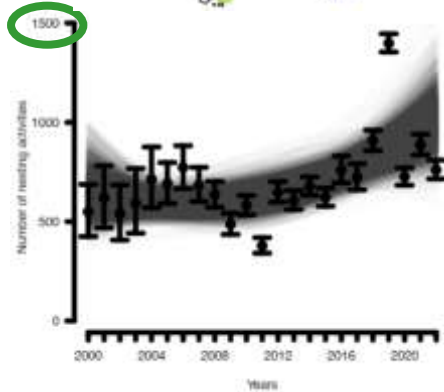


# Contexte



©M. DEWYNTER

**Tortue verte**  
*Chelonia mydas*



→ Tendence **croissante**

→ Tendence **croissante**

→ Tendence **croissante**

→ **694** activités de ponte par an sur 2000-2022

→ **203** activités de ponte par an sur 2004-2022

→ **125** activités de ponte par an sur 2000-2022

→ **900** sur 2017-2022

→ **229** sur 2017-2022

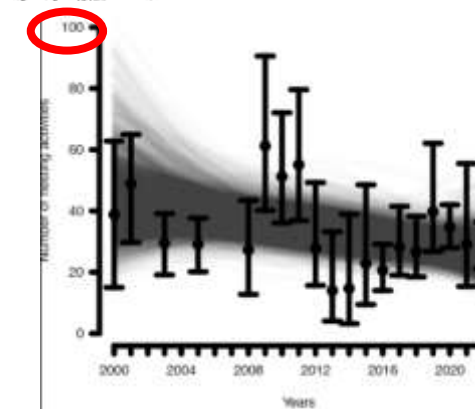
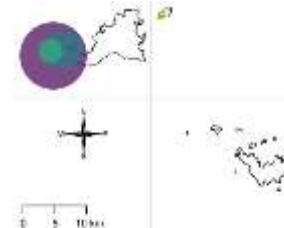
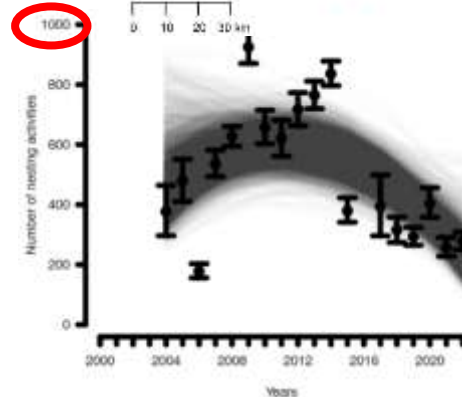
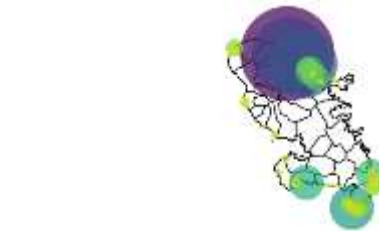
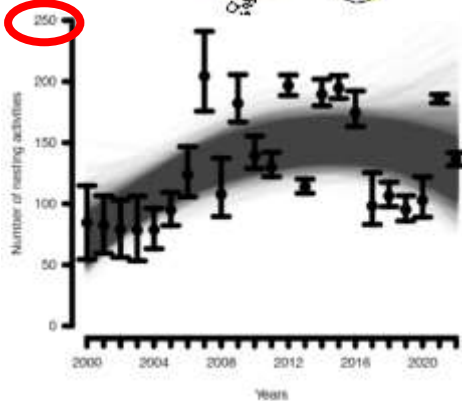
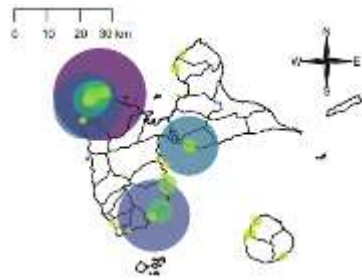
→ **140** sur 2017-2022

→ **Petite-Terre**, nord Basse-Terre

→ **Nord Caraïbe**, sud

→ **Terres Basses**, Tintamarre

# Contexte



©M. DEWYNTER

**Tortue luth**

*Dermochelys coriacea*

- Tendance **croissante** 2000-2022 mais **négative** 2014-2022
- **130** activités 2000-2022
- **121** activités 2017-2022
- **Nord-Ouest et Sud-Est** Basse-Terre

- Tendance **négative**
- **507** activités de ponte par an sur 2004-2022
- **329** sur 2017-2022
- **Nord Atlantique**, sud

- Tendance **négative**
- **33** activités de ponte par an sur 2000-2022
- **31** sur 2017-2022
- **Terres Basses**





## Contexte

### ACTION 24 DU PNA : « ASSURER UN SUIVI DES POPULATIONS DE TORTUES MARINES EN PONTE AUX ANTILLES FRANÇAISES » POUR CONNAÎTRE LES TENDANCES D'ÉVOLUTION

- **2024** : proposition d'estimer des **paramètres démographiques complémentaires** aux activités de ponte pour mieux évaluer l'état de conservation des populations reproductrices (cf. commission « connaissance » : [présentation](#) et [compte-rendu](#))
  - **Constat** : les comptages traces apportent une information partielle sur l'état de conservation
  - **Biais potentiel à l'interprétation des tendances d'évolution des activités de ponte** :
    - **si ↓ succès de nidification** → ↑ **artificielle activités de ponte** (hypothèse probable avec dégradation des sites de ponte : érosion, tassement, dérangement)
  - **Hypothèses non vérifiables par les comptages traces** :
    - ↓ **réussite d'incubation** (probable sous effet cumulé changements globaux dont augmentation température d'incubation, érosion, fréquence et intensité des houles destructrices, pollutions, prédation mangouste)
- **Estimer paramètres démographiques liés aux site de ponte et leur évolution**
- **Actions de conservation liées** : réduire les causes + translocation nids ?



# Contexte

## RETOURS D'INFORMATIONS CARIBÉENS (RÉSEAU WIDECAST)

- Réussites d'incubation faibles notamment chez *Dc*
  - **Variance estimée autour de 50% d'après résultats historiques** de Girondot et al., 1990
  - Forte variance inter-ponte :
    - **Moyenne de 19%** entre 2003 et 2016 à North Frias, **St-Kitts**
    - **Moyenne de 31%** entre 2015 et 2019 à Levera Beach, **Grenade**
    - **33 à 38%** entre 2001 et 2002 à Yalimapo, **Guyane**
  - **Hypothèse : températures d'incubation trop élevées**
    - **32 à 33°C en moyenne** entre 2003 et 2016 à North Frias, **St-Kitts**, avec féminisation des émergences confirmée : **100% de femelles** pour 66 émergences issus de 21 nids
    - **31,7°C** entre 2015 et 2019 à Levera Beach, **Grenade**
  - **Conservation** : relocalisation nids in situ en arrière-plage (Barbade, Bonaire) ou au sein d'écloseries naturelles (Guyane, Suriname, en réflexion à Saint-Eustache)



# Contexte

## ACTION 24 DU PNA : « ASSURER UN SUIVI DES POPULATIONS DE TORTUES MARINES EN PONTE AUX ANTILLES FRANÇAISES » POUR CONNAÎTRE LES TENDANCES D'ÉVOLUTION

- **2024** : proposition d'estimer des **paramètres démographiques complémentaires** aux activités de ponte pour mieux évaluer l'état de conservation des populations reproductrices (cf. commission « connaissance » : [présentation](#) et [compte-rendu](#))
    - **Constat** : les comptages traces apportent une information partielle sur l'état de conservation
    - **Hypothèses probables avec les changements globaux influençant la disponibilité alimentaire** :
      - ↓ **nombre de pontes par femelle au cours d'une saison** (*clutch frequency*)
      - ↑ **intervalle entre deux saison de reproduction** (*remigration interval*), dont cas des Tortues luth *transient*
- **Estimer ces paramètres démographiques liés à l'investissement reproducteur**
- **Actions de conservation liée** : plus d'interventionnisme pour favoriser le recrutement chez la tortue luth (translocation nids ?)



# Révision de la fiche Action 24 du PNATMAF

## ACTION 24 DU PNA : « ASSURER UN SUIVI DES POPULATIONS DE TORTUES MARINES EN PONTE AUX ANTILLES FRANÇAISES » POUR CONNAÎTRE LES TENDANCES D'ÉVOLUTION

- 2025 :
  - Sur la forme, le COTEC Martinique propose que l'estimation de ces paramètres **intègre la fiche Action 24** afin de ne pas alourdir le nombre d'actions du PNA
  - Sur le fond, il préconise de prioriser les sous-actions suivantes comme suit :
    - **Sous action priorité 1** : poursuivre l'estimation des abondances d'activité de **ponte\*** (protocole comptage trace)
    - **Sous action priorité 2** : estimer les paramètres liés aux sites de ponte\*
    - **Sous action priorité 3** : estimer les paramètres liés à l'investissement reproducteur\*

*\*et leur tendance d'évolution*



## Objectif de la réunion d'experts

- **2026** : définir les protocoles et stratégies d'échantillonnage (quelles données collecter, sur quelles plages, ciblant quelle(s) espèce(s) en priorité) pour :
  - **Sous action priorité 2** : estimer les paramètres démographiques liés aux sites de ponte et leur tendance d'évolution :
    - succès de nidification
    - réussite d'incubation
  - **Sous action priorité 3** : estimer les paramètres démographiques liés à l'investissement reproducteur et leur évolution :
    - nombre de pontes par femelle pendant une saison (*clutch frequency*)
    - intervalle entre deux saisons de reproduction (*remigration interval*)

# Protocole pour estimer le succès de nidification

Trace de montée avec ponte vs. sans ponte



→ Deux protocoles possibles à discuter :

A- Estimer le succès de nidification lors du comptage trace matinal via l'interprétation des traces

B- Observer en direct le succès de nidification lors de sorties nocturnes

## Conditions :

**A- Interprétation traces :** forte expérience des patrouilleurs et haut niveau de formation

**B- Sorties nocturnes :** (i) **échantillonnage spatial** (choix justifié et réalisable de plages à suivre), (ii) **échantillonnage temporel** : à l'échelle d'une nuit, d'une saison, et du nombre de saisons

## Faisabilité aux Antilles :

**A- Interprétation traces :**

- **Guadeloupe & St-Martin** : possible avec quelques patrouilleurs très expérimentés (renforcer)
- **Martinique** : à développer via formation de patrouilleurs déjà expérimentés (partenariat 971 ?)

**B- Sorties nocturnes :** selon échantillonnage spatio-temporel, réaliste dans mobilisation des moyens humains

# A- Interprétation des traces

## Protocole : extrait du manuel de formation 2026 de TOTM pour la Guadeloupe

### Critères de ponte :

- Une ponte est certaine («ponte») quand on voit la tortue pondre. En l'absence de la tortue, on suppose la ponte («ponte?»), selon les critères observés.
- La tortue Luth réalise une aire de ponte s'étalant sur 10 m<sup>2</sup> piétinés, où le sable est largement projeté, avec possiblement un déplacements en boucles sur le retour à la mer.
- Pour les vertes, se dessine, avec le balayage des pattes antérieures, un «cratère» souvent profond, à fond plat, d'environ 2 m de diamètre, marqué par une marche et précédé de plusieurs mètres cubes de sable projeté (aspect «mousseux» du sable). Selon le substrat, des racines et des herbes arrachées peuvent s'y trouver en suspension. Pour finir, la descente vers la mer est directe. Le cratère est moins profond en zone herbacées qu'en sable nu.
- L'aire de ponte des imbriquées est plus petite (entre 1 et 1,5 m de diamètre). Le balayage des pattes antérieures dessine une marche circulaire peu profonde. On peut trouver des racines ou des herbes arrachées en suspension dans le sable projeté. Pour finir, la descente vers la mer est directe.



Ponte de tortue Luth - MC. Brochard, Le Gaiac



Ponte de tortue verte - A. Le Moal, Titè



Ponte de tortue imbriquée - A. Le Moal, Titè

### Critères d'une pas ponte :

- On observe l'individu abandonner la ponte («pas ponte» sûre).
- Présence d'un puits ou d'un trou circulaire dans le substrat avant la descente : le creusement du nid est abandonné («pas ponte» sûre).
- Présence d'une «trace en U». Elle peut avoir un aspect en U mais aussi parcourir la plage dans plusieurs directions avant le retour à la mer («pas ponte» sûre).

### Point de vigilance :

**La tortue verte balaye amplement la zone de ponte avant de creuser le cylindre du nid, une importante projection de sable n'est pas un critère suffisant pour supposer une ponte. Une forme conique du cratère peut indiquer un creusement abandonné («pas ponte?»).**



# A- Interprétation des traces

## Historique de mise en oeuvre en Guadeloupe

### Evaluation du succès de ponte

- ponte (certain, la tortue a été observée en ponte).
- ponte? (probable, les indices suggèrent qu'il y a eu ponte).
- pas ponte (certain, les indices indiquent clairement une absence de ponte).
- pas ponte? (probable, les indices suggèrent une absence de ponte).
- ? (les indices ne permettent pas d'estimer le succès de ponte).

### BDD 2000 À 2024

- 93 817 données de comptages traces
- 59 654 sans traces observées vs. **34 163 avec traces observées**
- 1 073 *ponte* + 17 853 *ponte?* = **18 926 succès de nidification supposé (soit 55%)**
- 4 116 *pas ponte* + 6 487 *pas ponte?* = **10 603 échecs de nidification supposé (soit 31%)**
- 4 587 indéterminé (soit 13%)

### DIFFICULTÉ DE L'INTERPRETATION

+ pour *Ei* : aire de ponte très caractéristique

++ pour *Dc* : chantier de ponte

+++ pour *Cm* : le cratère n'est pas gage de ponte (cf. manuel de formation)

➔ Analyser que les interprétations sur traces fraîches de la nuit pour améliorer la fiabilité ?

# A- Interprétation des traces

## Stratégie d'échantillonnage



- **Espèces** : **trois espèces reproductrices**
- **Spatial** :
  - **Guadeloupe** : **60 plages** prévues pour les suivis traces 2026 (focus particulier à Petite Terre pour *Cm* et *Ei*, Marie-Galante pour *Ei*)
  - **Saint-Martin** : **14 plages** concernées par les suivi traces 2025
  - **Martinique** : **72 plages** prévues pour les suivis traces 2026 ou seulement quelques plages avec des patrouilleurs expérimentés
- **Pistes pour affiner la stratégie d'échantillonnage** :
  - Analyser la **BDD 2000 à 2025** de Guadeloupe pour estimer le succès de nidification par espèce et par site et évaluer les tendances d'évolution
  - Sélectionner les plages suivies par des patrouilleurs expérimentés ?



# B- Observer en direct le succès de nidification lors de sorties nocturnes

Protocole : extrait du guide 2019 du RTMG

## f) Méthodologie du suivi nocturne

Le suivi doit être réalisé dans le cadre du protocole, à la période et fréquence définies en début de saison. Il s'effectue de nuit, entre 19h et 6h. Il faut faire des allers/retours sur le site de ponte à l'aide d'une lumière rouge de faible intensité et repérer les traces ou indices d'une montée de tortue. Il est nécessaire de passer au plus tard à une heure d'intervalle au même point (temps minimum pour une tortue de monter, pondre et repartir à la mer). Sur des sites courts (10 et 15 min par aller), il est préférable de faire une pause afin d'éviter des passages trop fréquents sur la plage avec les lampes. Sur des sites longs (> à 30 min par aller) ou sur des sites où il y a une grande activité de ponte, il est préférable de faire deux patrouilles qui partent chacune à un bout du site et qui se croisent.

Lorsqu'une trace de tortue est repérée :

### 1. Eteindre la lampe.

Remarque : une tortue en dehors de la phase de ponte est plus sensible au dérangement. Il est préférable de se tenir à une distance respectable (10 à 15m) lorsqu'elle creuse son nid et d'éviter de faire du bruit ou d'éclairer.

2. Une personne va écouter où en est la tortue (se déplace, balaye, creuse, pond). Avec l'habitude il est possible de déterminer au bruit ce que fait la tortue. Si ce n'est pas possible d'utiliser l'ouïe pour savoir où en est la tortue, on peut aller observer si elle bouge ou non, sans trop s'approcher et en tamisant la lampe avec la main.

3. Si au bout de deux minutes il n'y a toujours aucun bruit, c'est que la tortue pond ou va pondre. Une personne à l'aide d'une lampe tamisée par sa main va voir si la tortue a déjà commencé à déposer ses premiers œufs. Pour ce faire, il suffit de regarder à l'arrière et d'observer dans le nid. Si la tortue empêche, de par sa position, de voir son nid, il suffit de dégager un peu de sable à l'arrière de la tortue pour y avoir accès. Si elle n'a pas encore pondu, il suffit d'attendre quelques minutes à distance respectable et sans lumière.

4. Une fois que la tortue a commencé à pondre, les lampes peuvent être rallumées (en évitant d'éclairer la tête). C'est à ce moment précis que l'on dérangera le moins la tortue. Il est alors possible d'intervenir pour vérifier si la tortue est baguée et éventuellement lire la bague, mesurer la carapace et localiser le nid.

5. Une fois les manipulations faites (10 min maximum) éteindre les lumières et s'éloigner, afin que la tortue puisse reboucher et camoufler son nid sans être dérangée.





# B- Observer en direct le succès de nidification lors de sorties nocturnes

Historique de mise en oeuvre en Guadeloupe

## Evaluation du succès de ponte

- ponte (certain, la tortue a été observée en ponte).
- ponte? (probable, les indices suggèrent qu'il y a eu ponte).
- pas ponte (certain, les indices indiquent clairement une absence de ponte).
- pas ponte? (probable, les indices suggèrent une absence de ponte).
- ? (les indices ne permettent pas d'estimer le succès de ponte).

## BDD 2000 À 2024

- 9 343 données de suivis nocturnes
- 2 720 sans traces observées vs. **6 624 avec traces observées**
- 3 601 ponte + 512 ponte? = **4 113 succès de nidification (soit 62%)**
- 2 079 pas ponte + 299 pas ponte? = **2 378 échecs de nidification (soit 36%)**
- 136 indéterminé (soit 2%)



# B- Observer en direct le succès de nidification lors de sorties nocturnes

Historique de mise en oeuvre en Martinique



## Evaluation du succès de ponte

- ponte (certain, la tortue a été observée en ponte).
- ponte? (probable, les indices suggèrent qu'il y a eu ponte).
- pas ponte (certain, les indices indiquent clairement une absence de ponte).
- ~~• pas ponte? (probable, les indices suggèrent une absence de ponte).~~
- ? (les indices ne permettent pas d'estimer le succès de ponte).

## BDD 2004 À 2024

- 4253 données de « **suivis nocturnes** » de **2004 à 2015**
- 2 066 sans traces observées vs. **2 187 avec traces observées**
- 1005 ponte + 52 ponte? = **1 057 succès de nidification (soit 48%)**
- 259 pas ponte = **12% échecs de nidification**
- 871 indéterminé = **40% sans évaluation**



# B- Observer en direct le succès de nidification lors de sorties nocturnes

## Stratégie d'échantillonnage



- **Espèces : trois espèces reproductrices**
- **Spatial :**
  - **Plages très fréquentées par les tortues pour rentabiliser l'effort de sorties nocturnes**
  - **Stratégie à affiner selon les variables susceptibles d'influencer le succès de nidification (érosion, tassement, dérangement, etc.)**
- **Temporel :**
  - **Inutile de patrouiller toute la nuit (sauf si variable d'influence, pour ménager l'effort)**
  - **Cibler les périodes autour des pics de ponte pour rentabiliser l'effort de sorties nocturnes (sauf si variable d'influence, pour ménager l'effort)**
- **Intérêts secondaires:**
  - Formation des patrouilleurs pour améliorer l'interprétation matinale des traces (A)
  - Localisation précise du nid et possibilité de compter le nombre d'œufs par nids
  - Possibilité de collecter des mesures biométriques

# Protocole pour estimer la réussite d'incubation

Taux de succès à l'éclosion : nombre d'émergences sur nombre d'oeufs pondus



→ Excavation de nid post-incubation (après détection nocturne de sa localisation lors de la ponte)

## Conditions :

- (i) **échantillonnage spatial** (choix justifié et réalisable de plages à suivre),
- (ii) **échantillonnage temporel** : à l'échelle d'une nuit, d'une saison, et du nombre de saisons

## Faisabilité aux Antilles :

Selon échantillonnage spatio-temporel, réaliste dans mobilisation des moyens humains



# Excavation du nid

Protocole : extrait du guide 2019 du RTMG



L'objectif est de calculer le taux de réussite de la ponte, c'est-à-dire le ratio d'œufs éclos, pour acquérir des informations sur la réussite des pontes, par nid et par plage.

Le taux de réussite peut être fait sur les nids repérés au préalable par triangulation lors de la ponte de la tortue ou lors de l'observation directe de l'émergence. Le calcul du taux se fait après l'éclosion et en respectant un délai de sécurité permettant de s'assurer que l'éclosion est bien terminée. L'ouverture de nid se fait donc après le 70<sup>ème</sup> jour suivant la ponte, ou 5 jours après une émergence observée.

Méthode :

1. Localiser les trois repères matérialisés par un bout de ficelle ;
2. Faire trois arcs de cercle (centre = ficelle ; rayon = distance mesurée deux mois auparavant) ;
3. Creuser à l'intersection des trois arcs de cercle ;
4. Extraire l'ensemble des coquilles d'œufs + nouveau-nés morts (vérifier bien qu'il n'en reste plus en raclant les bords du nid).





# Excavation du nid

## Protocole : extrait du guide 2019 du RTMG

5. Classer les coquilles d'œufs en 5 tas distincts :
  - Les coquilles entières lisses et sèches à l'intérieur (œufs éclos) ;
  - Les coquilles cassées lisses et sèches à l'intérieur (coquilles d'œufs éclos) ;
  - Les coquilles ouvertes avec des résidus de tortues à l'intérieur (œufs prédatés avant l'éclosion) ;
  - Les œufs non éclos de taille normale ;
  - Les œufs non éclos de petite taille (œufs infertiles).

6. Compter les œufs ou coquilles de chaque tas. Pour les coquilles cassées, prendre plusieurs morceaux pour reconstituer une coquille entière, compter le nombre de coquilles reconstituées et ajouter ce nombre à celui des œufs éclos.

7. Calculer le taux de réussite selon la formule :

$$\text{Taux de réussite} = \text{nombre d'œufs éclos} / \text{total œufs}$$

*Nombre d'œufs éclos* = nombre de coquilles entières lisses et sèches à l'intérieur + nombre de coquilles reconstituées à partir des morceaux de coquilles lisses et sèches à l'intérieur.

*Total œufs* = Nombre d'œufs éclos + nombre d'œufs non éclos + nombre d'œufs prédatés avant éclosion. Les œufs infertiles ne sont pas pris en compte.

8. Ouvrir les œufs non éclos pour décrire le stade de développement de l'embryon et compter le nombre d'œufs dans chaque catégorie :
  - Stade « non développé » : sans embryon développé
  - Stade « jeune embryon » : embryon non coloré
  - Stade « vieil embryon » : embryon entièrement formé



# Excavation du nid

Historique de mise en oeuvre en Guadeloupe



## BDD 2019 À 2022

- 2019 : **107 nids** en Guadeloupe et **13** à Saint-Barthélemy
- 2020 : **9 nids** en Guadeloupe
- 2021 : **62 nids** en Guadeloupe
- 2022 : **28 nids** en Guadeloupe

**TOTAL : 219 nids** entre 2019 et 2022 dans le cadre de l'ancienne DEP ONF

- ➔ **Collecte qui n'a jamais été généralisée** faute de portage scientifique et d'animation dédiée
- ➔ **Données collectées jamais exploitées** faute de portage scientifique
- ➔ **Protocole retiré de la nouvelle DEP en 2024** en l'absence de portage scientifique et suite à des dérives remontées par le RTMG

# Excavation du nid

## Stratégie d'échantillonnage



- **Espèces** : **trois espèces reproductrices, luth en priorité ?**
- **Spatial** :
  - **Plages très fréquentées par les tortues pour rentabiliser l'effort de sorties nocturnes**
  - **Stratégie spatiale à affiner selon les variables susceptibles d'influencer la réussite d'incubation** (conductivité thermique du sable qui dépend de sa granulométrie, de sa couleur et son contenu en eau, paramètres météo dont radiation solaire, couverture nuageuse, présence de végétation, orientation de la plage, érosion, exposition à la houle et aux marées, pollutions, prédation mangouste, etc.)
- **Temporel** :
  - **Inutile de patrouiller toute la nuit** (sauf si variable d'influence, pour ménager l'effort)
  - **Cibler les périodes autour des pics de ponte pour rentabiliser l'effort de sorties nocturnes** (sauf si variable d'influence, pour ménager l'effort)
- **Intérêts secondaires:**
  - Formation des patrouilleurs pour améliorer l'interprétation matinale des traces (A)
  - Localisation précise du nid et possibilité de compter le nombre d'œufs par nids
  - Possibilité de collecter des mesures biométriques
  - Sonde de température et d'humidité ?

# Protocole pour le nombre de ponte/femelle/saison & intervalle entre deux saisons de ponte

Clutch frequency / remigration interval



→ Protocole nocturne **intensif** de Capture-Marquage-Recapture (CMR par transpondage PIT préférentiellement)

## **Conditions :**

- **Échantillonnage spatial** : choix justifié et réalisable de plages à suivre
- **Échantillonnage temporel** : patrouilles exhaustives
  - **toute la nuit** sur les plages suivies,
  - **toute la saison** de ponte pour la/les espèce(s) ciblée(s),
  - **3 années consécutives** pour estimer le clutch frequency & **9 années** pour estimer la remigration

## **Faisabilité aux Antilles**

- **Girondot, Rinaldi et Fretey 2019. Analyse et mise en valeur de données sur le marquage des tortues marines en Guadeloupe. Rapport final** : analyse coût / bénéfice justifiant l'**arrêt du bagage en Guadeloupe après 20 ans d'effort**
- **2 DEP déposées en 2024 en Martinique** : soit conditions non remplies, soit doute sur faisabilité au regard des moyens humains considérables à mobiliser

# Protocole pour le nombre de ponte/femelle/saison & intervalle entre deux saisons de ponte

## Stratégie d'échantillonnage



- **Espèces** : Tortue luth uniquement, espèce d'intérêt local, régional et mondial
- **Spatial** :
  - Plages fréquentées par *Dc*, en tenant compte de la fidélité relative au site de ponte
  - **Guadeloupe** : Sainte-Rose, Deshaies, Trois-Rivières, Capesterre-Belle-Eau
  - **Martinique** : Le Lorrain, Sainte-Marie, Sainte-Anne, Le Diamant
- **Temporel** :
  - Patrouiller toute la nuit (19h à 6h)
  - Patrouiller toutes les nuits pendant toute la saison de ponte pour la luth : mi-février à mi-août inclus (6 mois) → plusieurs emplois temps plein saisonniers dédiés
  - Pendant au moins 3 années consécutives pour estimer le nombre de pontes par femelles
  - Pendant au moins 9 années consécutives pour estimer l'intervalle de remigration





# Protocole pour le nombre de ponte/femelle/saison & intervalle entre deux saisons de ponte

Retour d'expérience caribéen via WIDECAST (Malachowski et al., 2024)

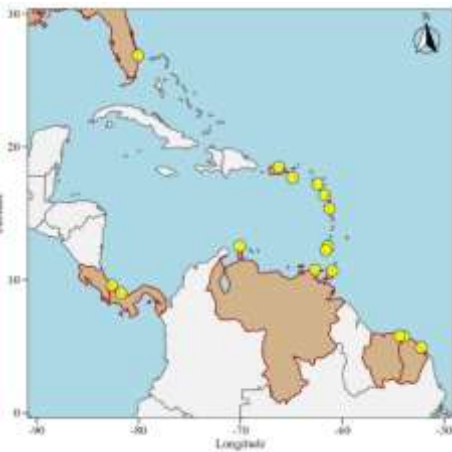


Table 5. Frequency table of encounter histories (by country of first capture and year) used for within-season analysis of open robust design multistate models estimating arrival probability, reneesting probability (or persistence), and capture probability for female leatherback sea turtles in the Northwest Atlantic population during 2000–2019. An encounter history was generated for each year that an individual was encountered at least once. Country of first capture was assigned on an annual basis for each individual.

Country/Territory	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total
Aruba	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	2	7	5	2	3	4	6	34
Carriacou	--	--	5	6	11	11	5	14	14	22	13	9	9	11	16	13	3	5	9	3	179
Costa Rica	653	685	603	478	458	632	402	681	263	354	208	136	741	141	64	294	233	269	265	462	8022
Dominica	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	14	63	3	4	11	95	
French Guiana East	--	--	--	2085	320	593	490	1386	194	1596	1105	1046	775	1228	1290	879	679	266	293	--	14225
French Guiana West	1685	2290	1203	2174	1901	1601	1621	1393	--	--	--	--	391	607	564	264	217	74	64	39	16088
Grenada	--	--	56	172	86	114	114	230	191	258	212	188	197	216	243	212	238	98	183	107	3115
Guadeloupe	--	--	--	--	--	3	3	13	8	8	7	3	15	4	16	9	9	3	--	--	101
Panama	--	32	38	65	255	377	343	562	545	764	728	650	813	538	657	784	489	500	575	675	9390
Puerto Rico	4	32	14	23	2	4	2	22	--	3	--	9	17	44	44	29	56	23	39	26	393
St. Kitts	--	--	--	--	--	18	10	47	38	60	39	35	33	13	15	20	9	1	--	1	339
Suriname	446	2922	2261	2139	641	1060	108	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	9577
Trinidad	1210	2195	165	1461	1734	2405	1256	2571	3580	3737	2602	3152	2768	1366	1352	674	--	--	--	--	32228
US Virgin Islands	109	186	116	174	100	144	92	193	112	202	95	116	95	82	83	82	49	27	38	24	2119
USA	--	30	47	78	36	84	44	115	65	139	122	135	160	72	43	42	64	38	64	72	1450
Venezuela	37	52	54	84	94	101	154	165	179	144	135	103	54	99	--	--	--	--	--	--	1455
Annual total	4144	8424	4562	8939	5638	7147	4644	7392	5189	7287	5266	5582	6073	4423	4394	3321	2111	1310	1538	1426	98810

Table 6. Frequency table of encounter histories (by nesting status and year) used for within-season analysis of open robust design multistate models estimating arrival probability, reneesting probability (or persistence), and capture probability for female leatherback sea turtles in the Northwest Atlantic population during 2000–2019. An encounter history was generated for each year that an individual was encountered at least once. Individuals were classified as apparent neophytes during the year in which they were first encountered and remigrants thereafter.

Nesting status	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total
Apparent neophyte	4144	8372	3973	7219	4302	4682	3282	4602	3752	4868	3245	2995	3304	2861	2493	1635	1028	572	725	659	68713
Remigrant	--	52	589	1720	1336	2465	1362	2790	1437	2419	2021	2587	2769	1562	1901	1686	1083	738	813	767	30097
Annual total	4144	8424	4562	8939	5638	7147	4644	7392	5189	7287	5266	5582	6073	4423	4394	3321	2111	1310	1538	1426	98810

# Protocole pour le nombre de ponte/femelle/saison

Retour d'expérience caribéen via WIDECAST (Malachowski et al., 2024)

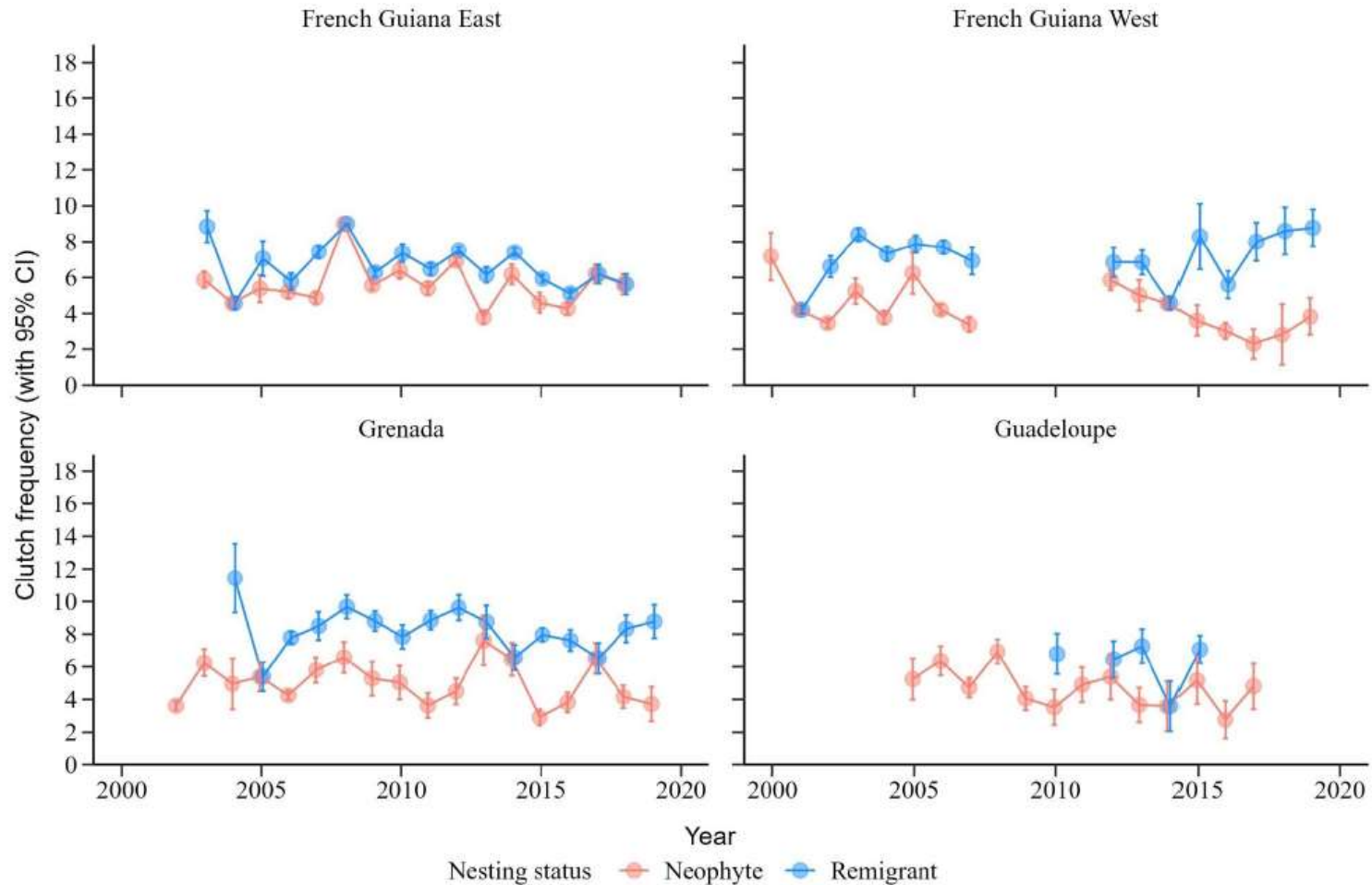


Figure 5. Continued.



# Protocole pour l'intervalle entre 2 saisons de ponte

Retour d'expérience caribéen via WIDECAST (Malachowski et al., 2024)

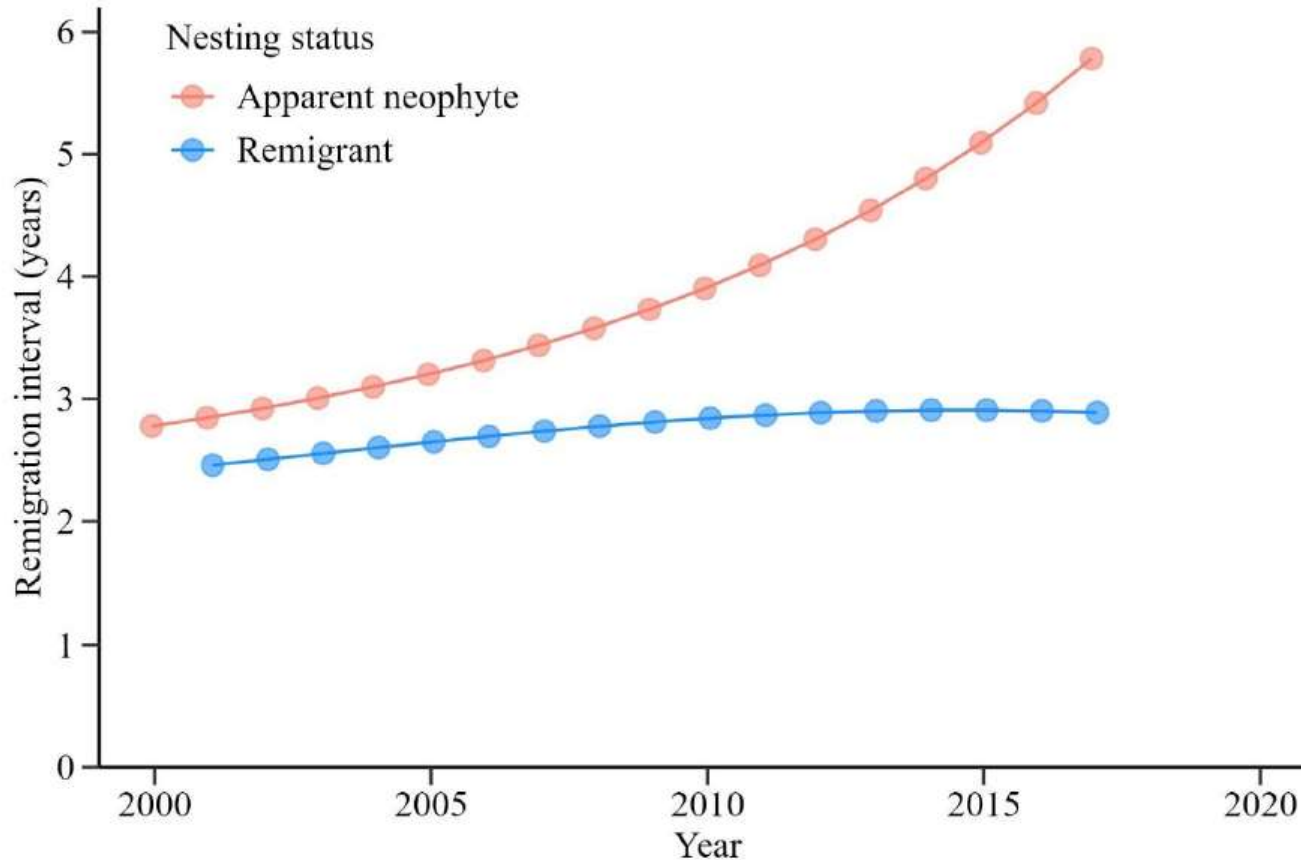


Figure 12. Population-level estimates of expected remigration intervals (years) for nesting apparent neophyte and remigrant leatherback sea turtles in the Northwest Atlantic population during 2000–2018. Estimates are based on multi-country model 1 (see Table 4 for model description).



# Proposition de rédaction de la fiche PNA pour la sous-action 2



« **Estimer les paramètres démographiques liés aux sites de ponte et leur évolution : succès de ponte et réussite d'incubation** »

**Contexte lié aux menaces (pour la conservation)** : aux Antilles françaises, **(i) des changements globaux** (cf. action 28) qui augmentent la fréquence des phénomènes ponctuels (ex : houles cycloniques) et modifient les constantes environnementales (ex : T° moyennes d'incubation, augmentation du niveau de la mer), **(ii) la prédation des mangoustes** (cf. action 17) et **(iii) des activités et aménagements anthropiques** (cf. actions 15, 22) pourraient influencer négativement le **succès de nidification** et la **réussite d'incubation**. Par exemple, 47,1% des plages de Guadeloupe sont en érosion pour seulement 7,4% en accrétion, et les plages ont en moyenne perdu 4,28m ces 30 dernières années (CEREMA). En l'absence de régulation, jusqu'à 100% des nids sont prédatés par les mangoustes en l'absence de régulation sur certains sites (Port-Louis d'après Cottaz et al., 2015, Anse des Galets d'après Grelot-Valade, com. Pers. 2024), etc.

**Contexte lié aux opportunités (pour la recherche)** : aux Antilles françaises, une **large diversité de variables influencent potentiellement le succès de nidification et la réussite d'incubation** : exposition des plages au vent / sous le vent, diversité de sables en termes de conductivité thermique (selon leur granulométrie, leur couleur et leur contenu en eau), diversité de profils, diversité de végétation, diversité des mesures de gestion (réserve / hors réserve, régulation prédation mangouste / absence de régulation) et de fréquentation anthropique.

# Proposition de rédaction de la fiche PNA pour la sous-action 2



**Espèces** : imbriquées, vertes, luth

## Priorité 2

### **Description** :

**A/ Rassembler et analyser les données historiques** de succès de nidification et de réussite d'incubation réalisées sans cadre scientifique en Guadeloupe entre 2000 et 2026 voire en Martinique entre 2004 et 2008, mobilisant l'expertise et l'expérience de partenaires historiques du RTMG

**B/ Définir un protocole d'étude** identifiant les variables d'intérêt, caractérisant les plages de ponte d'après ces variables, justifiant l'échantillonnage spatial des plages à suivre, et l'échantillonnage temporel (fréquence et durée) d'après les variables à suivre.

Ce protocole fera l'objet d'une demande de DEP par son porteur, notamment pour l'observation nocturne du succès de nidification, le pose de sondes pour mesurer la température et l'humidité des nids, et l'excavation des nids.



# Proposition de rédaction de la fiche PNA pour la sous-action 2



**C/ Former les partenaires volontaires du RTMAF pour la mise en œuvre du protocole d'étude**, incluant **(i)** la collecte des variables d'intérêt sur les plages de ponte, **(ii)** la réalisation des suivis nocturnes pour déterminer le succès de nidification, localiser avec précision les nids (voire compter les œufs déposés et déposer des sondes pour mesurer la température et l'humidité), et **(iii)** la réalisation des excavation de nids pour déterminer la réussite d'incubation.

**D/ Mise en œuvre du protocole par le porteur du projet et les partenaires volontaires, formés et habilités du RTMAF, d'après l'échantillonnage spatial et temporel**

**Responsable de l'action : structure(s) de recherche pour portage d'une thèse ?**

**Calendrier :**

- **2027 pour l'analyse des données historiques (A)**
- **2028, 2029, 2030 pour définition du protocole, formation et mise en œuvre**



© PARANTHOËN Nicolas

**Merci de votre participation !**

