

Un projet soutenu par :



En partenariat avec :



**Projet « Requins citron 2014 » :**  
**Abondance et distribution des requins citron (*Negaprion brevirostris*)**  
**autour de l'archipel Guadeloupéen et des îles du nord.**



©Julien Chaliffour



©Océane Beaufort



©Thibo Foch

## Rapport d'étude

décembre 2014

**Rédacteur pour Kap Natirel :**

Océane Beaufort

06 90 08 05 44

oceane.beaufort@hotmail.com

Un projet réalisé par :



<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>3</b>
<b>2. TEMPS DE TERRAIN.....</b>	<b>3</b>
<b>3. IDENTIFICATION DES ZONES A PRESENCE DE REQUINS CITRON .....</b>	<b>4</b>
3.1 REPERAGE.....	4
3.2. RECENSEMENT D'OBSERVATIONS .....	6
<b>3. SUIVI.....</b>	<b>7</b>
3.1. LES JUVENILES.....	7
3.1.1. <i>Test des techniques de capture.....</i>	<i>7</i>
3.1.1.1. Le filet maillant.....	7
3.1.1.1.1. Méthode : .....	7
3.1.1.1.2. Avantages :.....	8
3.1.1.1.3. Inconvénients : .....	8
3.1.1.2. La senne.....	8
3.1.1.2.1. Méthode : .....	8
3.1.1.2.2. Avantages :.....	8
3.1.1.2.3. Inconvénients : .....	9
3.1.1.3. La ligne.....	9
3.1.1.3.1. Méthode : .....	9
3.1.1.3.2. Avantages :.....	9
3.1.1.3.3. Inconvénients : .....	9
3.1.1.4. Bilan des techniques de capture .....	10
3.1.2. <i>Test des techniques de suivi.....</i>	<i>10</i>
3.1.2.1. Méthode de capture/marquage/recapture.....	10
3.1.2.1.1. Description de la technique : .....	10
3.1.2.1.2. Avantages.....	13
3.1.2.1.3. Inconvénients .....	13
3.1.2.2. Méthode du drone.....	13
3.1.2.2.1. Description de la technique : .....	13
4.1.2.2.2. Les avantages.....	14
4.1.2.2.3. Les inconvénients .....	14
<b>4. RESULTAT DES CAPTURES/RECAPTURES.....</b>	<b>15</b>
4.1. LES JUVENILES.....	15
4.1.1. <i>Nombre de requins capturés par zones et par mission .....</i>	<i>15</i>
4.1.2. <i>Mesures morphologiques et poids .....</i>	<i>16</i>
4.1.3. <i>Croissance des individus.....</i>	<i>17</i>
4.1.4. <i>Période de mise-bas et classes d'âge .....</i>	<i>19</i>
4.2. LES SUB-ADULTES ET ADULTES.....	20
<b>5. COLLABORATIONS ET PERSONNEL FORME AU SUIVI.....</b>	<b>21</b>
5.1. COLLABORATIONS .....	21
5.2. PERSONNEL FORME A LA CAPTURE ET A LA MANIPULATION DES REQUINS CITRON JUVENILES .....	21
<b>6. CONCLUSION.....</b>	<b>22</b>

## 1. Introduction

Les requins citron sont de plus en plus observés en Guadeloupe. En 2013, une première étude a été réalisée sur les requins citron de Petite Terre. Suite aux résultats de cette étude, et notamment à l'intérêt qu'elle a suscité, l'association Kap Natirel a décidé de poursuivre l'étude de cette espèce.

Ce projet, en plus d'apporter des informations sur les populations de requins citron présentes en Guadeloupe et à St Martin, a eu pour but de déterminer et de tester des protocoles qui pourront être utilisés pour étudier les requins citron durant les prochaines années. Ce projet est basé sur le test de différentes techniques de suivi afin de mettre en évidence les moyens les plus adaptés au contexte local et aux sites d'études.

## 2. Temps de terrain

Le terrain a été séparé en deux parties : le repérage et le suivi. Le tableau 1 représente le temps de terrain en fonction des zones d'études.

Tableau 1 : Temps de terrain

Site	Nombre de mission	Temps (jours)		Présence de requins
		de repérage	de capture	
Petite Terre	3	1	12	Oui
Marie Galante	2	1	7	Oui
Grand Cul de Sac Marin	1	1	0	Oui
Les Saintes	1	1	0	Non
Nord Basse Terre *	1	1	0	Non
Sud Basse Terre *	1	1	0	Non
Nord Grande Terre *	1	1	0	Non
Sud Grande Terre *	1	1	0	Non
Saint Martin **	2	2	9	Oui
Total	13	10	28	0

\*Nord Basse Terre : Lamentin à Pointe Noire ; Sud Basse Terre : Bouillante à Petit Bourg ; Nord Grande Terre : Baie Mahault à Moule ; Sud Grande Terre : Gosier à St François.



Figure 1 : Carte des secteurs

\*\*La 1<sup>ère</sup> mission sur St Martin a été financée par la Réserve Naturelle de St Martin suite à l'appel à manifestation d'intérêt AAMP/IFRECOR.

### 3. Identification des zones à présence de requins citron

Dans un premier temps, cette partie consiste à prospecter différentes zones côtières pour vérifier la présence ou l'absence de requins citron juvéniles. Chaque zone comporte différents sites. Pour chaque site, les coordonnées GPS ainsi que des paramètres environnementaux ont été relevés pour évaluer la capacité d'accueil du milieu :

- type de substrat (herbier, sable, grès de sable, récif, algues,...)
- visibilité (paramètre subjectif comportant différents niveaux)
- agitation (paramètre subjectif comportant différents niveaux)
- profondeur maximale dans les 10m depuis le rivage
- fréquentation touristique (paramètre subjectif comportant différents niveaux)
- présence/absence d'une barrière naturelle

Le repérage peut se faire depuis le rivage, ou à bord d'un bateau lorsque l'accès au rivage est difficile depuis la terre (cas notamment dans les zones à mangroves).

Dans un second temps, la campagne de recensement d'observations de requins, mise en place par le ReGuaR<sup>1</sup>, a permis d'obtenir plus d'informations sur la présence de requins citron et sur les zones d'observations. A l'aide d'affiches, d'e-mails, d'articles sur le site internet et sur la page Facebook, la communication sur cette campagne a permis de recenser **près de 500 observations** de requins et de raies en Guadeloupe. Des rencontres auprès de pêcheurs et des passages dans les points de vente ont été effectuées pour augmenter les informations.

#### 3.1 Repérage

La Guadeloupe, ses dépendances (à l'exception de la Désirade) et St Martin ont été prospectés durant l'étude. La liste des sites par secteur est présentée en annexe 1. Le Petit-Cul-de-Sac-Marin n'a pas pu être prospecté durant l'étude pour des raisons de logistique.

Plusieurs nurseries ont été découvertes sur des sites de St Martin (voir annexe 1-i). Sur la Guadeloupe, c'est dans le Grand Cul de Sac Marin (GCSM) que deux nurseries ont été découvertes.

Sur le reste de la Guadeloupe, beaucoup de sites semblent très propices à la présence de nurseries mais aucun requin n'y a été observé durant le repérage. Sur certains de ces sites, les zones propices à la présence de requins juvéniles (zone protégée caractérisée par une hauteur d'eau inférieure à 50 cm, présence de proies potentielles) sont très vastes, le suivi depuis le rivage est donc peu représentatif du site et la probabilité de manquer un requin est plus importante.

---

<sup>1</sup> ReGuaR : réseau mis en place et coordonné par l'association Kap Nature. Ce réseau a pour objectif d'améliorer les connaissances sur les requins et les raies des Antilles Françaises (par des suivis scientifiques et des sciences participatives), et d'informer et sensibiliser le grand public sur le rôle et l'importance des elasmobranches.

D'après des retours d'observations au ReGuaR des juvéniles ont été observés sur certains sites (dont la plage de Clugny à St Rose et l'îlet Caret dans le GCSM). Durant le repérage réalisé pour l'étude, aucune observation n'a été réalisée sur ces sites. D'autres sessions de repérage seront réalisées sur ces sites en 2015.

La session de repérage sur la zone des Saintes a été réalisée lors de la période des sargasses (début en juin, toujours en cours). Ces algues flottantes, via le courant, s'échouent sur les plages et peuvent former de gros amas le long du rivage (figures 3 et 4). Sur certains sites, ces amas d'algues ont été un frein pour le repérage de nurseries. Une autre session de repérage devrait être réalisée durant l'année 2015, avec notamment un passage sur les autres îlets des Saintes.



Figure 2 : Carte des zones à présence de requins citron.

En vert les zones où la présence de requins citron (juvéniles et/ou adultes) est confirmée. En orange les zones où il y a eu des retours d'observations, mais lors du repérage aucune observation n'a été réalisée.



Figure 4 : Baie Marigot sous les sargasses, aux Saintes en Aout.



Figure 4 : Plage de Pompierre sous les sargasses, aux Saintes en Aout.

### 3.2. Recensement d'observations

D'après les retours d'observation (animaux vivants ou morts) et à l'exception des juvéniles observés le long du rivage ou des sub-adultes et adultes de Petite Terre, le requin citron n'est pas l'espèce la plus observée sur l'archipel<sup>2</sup>. Parmi les données récoltées, le requin citron représente 4% des observations (données requins et raies hors Petite Terre). Les observations d'individus supérieurs à 1m (sub-adultes et adultes) sont peu fréquentes à l'exception des zones de Petite Terre et de Fajou. Quelques observations ont été faites près de la Désirade par des chasseurs sous-marins et d'après les pêcheurs, ce requin est parfois pêché (aucune observation recensée sur les points de vente).

#### Conclusion intermédiaire :

La présence des requins citron sur les zones comme Petite Terre, Fajou et Tintamarre (St Martin) est confirmée depuis plusieurs années. D'autres nurseries ont été découvertes dans le cadre de cette étude (soit via le programme de recensement d'observations soit via le repérage) sur l'archipel Guadeloupéen et sur St Martin. Ces nurseries possèdent les mêmes caractéristiques que celles décrites dans la littérature (habitat de types mangrove, sable et/ou grès de plage ; peu de profondeur,...).

Concernant les sites où il n'y a pas eu d'observation de juvénile, certains, d'après leur configuration pourraient abriter des nurseries. Les conditions durant le repérage n'ont pas toujours été optimales, il est donc probable que des juvéniles aient été manqués. Pour les sites où la surface à prospecter est trop importante à réaliser depuis le rivage, il pourrait être envisagé de réaliser le repérage à bord de kayaks ou d'utiliser des caméras (avec ou sans appât). Par ailleurs, pour la suite de l'étude des requins citron, il est envisagé de relever certains paramètres physico-chimiques pouvant influencer la présence ou l'absence de requins (température, conductivité, oxygène dissous, ...).

Concernant les retours d'observation, la communication sur la campagne de recensement devrait être relancée dès début 2015 avec la sortie d'un poster. Cet événement devrait diffuser l'information sur le programme et ainsi augmenter le nombre d'informateurs et le nombre de retours.

Par ailleurs, en 2015, Kap Natirel réalisera une étude sur la pêche des requins et des raies dans les Antilles françaises. Ce projet permettra d'avoir plus d'informations concernant le nombre de requins citron pêchés ainsi que sur les lieux des captures.

---

<sup>2</sup> Le nombre d'observations n'est pas le reflet de l'abondance relative des différentes espèces notamment lié au comportement des espèces. Par exemple, les espèces côtières ont plus de chances d'être observées que les espèces du large et/ou des profondeurs lié aux activités humaines qui sont plus importantes près des côtes.

## 3. Suivi

### 3.1. Les juvéniles

#### 3.1.1. Test des techniques de capture

##### 3.1.1.1. Le filet maillant

###### 3.1.1.1.1. Méthode :

Différents filets maillants ont été montés et testés :

- filet maillant avec une nappe en nylon monofilament, mailles de 50 mm de côté, 25 m de longueur et 65 cm de hauteur.
- filet maillant avec une nappe en nylon monofilament, mailles de 50 mm de côté, 25 m de longueur et 120 cm de hauteur.

Les filets maillants sont tenus sur le fond par une ralingue lestée (16kg/100m), ils sont maintenus à la surface par une ralingue flottante (diamètre de 16mm) accompagnée de flotteurs (11cm de diamètre) tous les 30 cm. Les extrémités sont équipées d'un lestage supplémentaire composé de plombs.

Le filet est disposé soit face au courant, soit à la perpendiculaire du chemin couramment emprunté par les requins. Il est généralement posé et laissé en place jusqu'à la capture d'un requin. Parfois, le filet a été utilisé à la façon d'une senne (on encercle le requin qui n'aura pas d'autre choix que de rentrer dans le filet).



Figure 5 : Filet maillant disposé entre le rivage et les grès de sable.

Suite à un premier test, il s'est avéré que les requins se prenaient dans le filet au niveau des fentes branchiales. Afin de limiter les risques d'entraîner des blessures, un filet à maille plus large a été monté pour le tester lors d'une mission à St Martin.

- filet maillant avec une nappe en nylon monofilament, mailles de 55 mm de côté, 25 m de longueur et 120 cm de hauteur.

Lié à des conditions peu favorables lors de la seconde mission à St Martin (dernière semaine de novembre), il n'a pas été possible de tester l'efficacité de ce filet.

#### 3.1.1.1.2. Avantages :

Cette technique permet de capturer efficacement les requins. Une fois pris dans le filet le requin a peu de chances de pouvoir s'échapper. Le filet étant en nylon, il est plus léger et pratique à transporter qu'une senne (la nappe de la senne s'imbibe d'eau ce qui augmente le poids de l'engin de pêche).

#### 3.1.1.1.3. Inconvénients :

Lorsque le filet est déployé, si la nappe n'est pas tendue les requins peuvent plus facilement la distinguer et peuvent chercher à l'éviter. Par ailleurs, une nappe peu tendue facilite l'emmêlement des requins ce qui augmente les risques de blessure pour les animaux et fragilise le filet car il est souvent nécessaire de couper les mailles pour le libérer l'animal. Le filet peut ensuite être réparé mais cela demande du temps et le filet devient plus fragile à chaque réparation.



Figure 7 : Atelier « ramendage » du soir.

### 3.1.1.2. La senne

#### 3.1.1.2.1. Méthode :

Un filet de 30 m de long et 1,5 m de hauteur est posé perpendiculairement au rivage. La maille est fine (10 mm de côté). Une fois le requin près du filet, la deuxième partie du filet est déployée circulairement de façon à piéger le requin dans l'enceinte ainsi formée. Puis, la surface formée par la senne est réduite progressivement. Une fois le requin capturé à l'épuisette, il est transféré dans le bac de manipulation.



Figure 6 : Capture d'un requin à la senne.

#### 3.1.1.2.2. Avantages :

Cette technique limite les risques de blesser les requins ils sont simplement encerclés et ne peuvent pas se prendre dans les mailles du filet. Le filet peut être utilisé pour bloquer des petits canaux (notamment dans les zones à grès de sable) ou comme enclos si les conditions de terrain ne permettent pas d'installer le grillage prévu à cet effet (pour des raisons de temps, d'état de la mer, de poids,...). Chaque requin capturé et marqué est mis dans un enclos jusqu'à la fin de la capture sur le site. Cela permet de

limiter les risques de recapture et de vérifier que l'animal est en bonne santé avant de le relâcher dans la nature.

#### 3.1.1.2.3. *Inconvénients :*

Cet engin demande un effort important: il faut trouver les requins, déployer le filet, faire rentrer les requins dans la zone de déploiement, et refermer le filet sans laisser partir les requins. Il ne peut être utilisé que dans une hauteur d'eau inférieure à la hauteur du filet sinon les requins peuvent s'échapper. Les conditions de visibilité doivent être bonnes pour détecter les requins.

### 3.1.1.3. *La ligne*

#### 3.1.1.3.1. *Méthode :*

Le bas de ligne est formé d'un câble en acier (1,6 mm de diamètre) avec à l'extrémité un hameçon circulaire (taille 7). L'ardillon de l'hameçon est aplati afin de faciliter le retrait de l'hameçon de la gueule du requin. Une fois le requin attrapé, il est mis dans le bac de manipulation et l'hameçon est aussitôt enlevé.



Figure 7 : Installation d'une palangre, formée d'une ligne mère et de deux à trois lignes, à la sortie d'une passe à Pointe du Bluff (St Martin).

#### 3.1.1.3.2. *Avantages :*

Cette technique permet une capture rapide des individus et peut être utilisée à la fois dans les zones à faible profondeur (<30 cm) et dans les zones à hauteurs d'eau plus importantes.

#### 3.1.1.3.3. *Inconvénients :*

Cette technique ne fonctionne pas avec tous les requins, certains ne semblent pas être intéressés par l'appât (l'animal passe sur la ligne sans y prêter attention). Les risques d'accident pour les requins sont élevés car on ne peut pas prévoir comment ils vont mordre à l'hameçon. Durant l'étude, quatre requins de Saint Martin (sur 13) ont eu un œil abîmé suite à la capture et un requin de Petite Terre n'a pas survécu après avoir avalé l'hameçon. Par ailleurs, les risques de prises accidentelles sont plus importants qu'avec les autres techniques de capture (un barracuda capturé et relâché vivant à Tintamarre). Sur la Guadeloupe, il a été décidé d'éviter le plus possible l'utilisation des lignes sur des individus de taille inférieure à 1 m. Depuis l'incident avec le requin de

Petite Terre, en juin, aucune ligne n'a été utilisée sur la Guadeloupe dans le cadre du suivi des requins citron juvéniles.

### 3.1.1.4. Bilan des techniques de capture

Tableau 2 : Bilan des techniques de capture utilisées.

		Filet maillant	Senne	Ligne
Utilisation dans les eaux	< 50 cm		X	x
	50 cm < x < 1m	X	X	x
	> 1m			x
	sans turbidité	x	X	x
	avec turbidité	x		x
	agitée			x
	<b>Dégâts matériels</b>	x		
<b>Risque pour les requins</b>	x		x	
<b>Prises accidentelles</b>	x		x	
<b>Difficulté pour le déplacement et le déploiement</b>			x	

#### Conclusion intermédiaire

Chacune des techniques testées est retenue pour poursuivre le suivi des requins citron. Cependant, afin de limiter les risques pour les juvéniles, il a été décidé de limiter l'utilisation des lignes. Celles-ci seront utilisées seulement lorsque le site et les conditions environnementales ne permettront pas l'utilisation du filet maillant et de la senne.

### 3.1.2. Test des techniques de suivi

#### 3.1.2.1. Méthode de capture/marquage/recapture

##### 3.1.2.1.1. Description de la technique :

Chaque requin, une fois capturé par une des techniques détaillées ci-dessus, est disposé dans un bac de manipulation rempli d'eau afin de lui permet de respirer durant la manipulation.

La manipulation est réalisée rapidement afin de limiter le stress induit à l'animal. Pour chaque requin, sont réalisés :

- différentes mesures (taille, poids)

- détermination du sexe
- la vérification de l'état de la cicatrice ombilicale (nouveau-né ou non)
- la vérification de la présence de tags, si aucun tag n'est trouvé, un tag interne (PIT) et un tag externe (T-bar) sont posés pour permettre l'identification de l'animal
- des prélèvements de peau (pour analyses génétiques) sont réalisés sur les « nouveaux individus » (qui ne portent pas de tag ou de trace de tag lors de la capture).

Dans le cas d'un individu portant déjà un tag, on parlera d'individu « recapturé ». Dans le cas d'un individu ne portant pas de tag ni de trace de tag, on parlera d'un nouvel individu.



Figure 8 : Tags PIT à gauche, T-Bar à droite.



Figure 10 : Juvénile avec un T-Bar sur la 1<sup>ère</sup> dorsale. Crédit photo : Thibo Foch.



Figure 11 : Vérification de la présence de PIT avec le lecteur. Crédit photo : Léa Daures.

Le tag interne (PIT) possède un identifiant unique qui permet de reconnaître, sur le long terme (plusieurs années), l'individu marqué à l'aide d'un lecteur adapté. Le tag externe permet de distinguer les individus capturés durant la mission et ceux non capturés et ainsi d'éviter la recapture. Chaque site de marquage possède une couleur de tag, ce qui permet de voir l'utilisation des sites par chaque requin marqué. Ces tags ayant une durée de vie très courte (quelques semaines à 2-3mois), ils permettent de suivre visuellement les requins marqués que sur une courte période.

Une fois la manipulation finie, chaque requin est maintenu en semi-captivité (enclos disposé dans le milieu naturel) durant quelques heures afin de vérifier que l'animal est en bonne santé avant d'être relâché.

Ces missions de capture sont réalisées plusieurs fois dans l'année sur chaque zone d'étude (Petite Terre, Marie Galante,...). Ceci permet d'évaluer le nombre d'individus marqués et d'individus non marqués. La recapture d'un même individu permet notamment d'étudier la croissance des juvéniles, l'utilisation de la zone (en fonction des sites où les requins sont recapturés) et d'estimer le taux de mortalité pour chaque zone. Pour certaines de ces informations, l'étude sur le long terme est essentielle.



Figure 9 : Requin avec un T-Bar jaune dans un bac de manipulation. Crédit photo : Océane Beaufort.



Figure 12 : Prise de mesures dans l'ichtyomètres. Crédit photo : Léa Daures.



Figure 13 : Pesée. Crédit photo : Océane Beaufort.



Figure 14 : Pose d'un PIT. Crédit photo : Océane Beaufort.



Figure 15 : Prélèvement de peau. Crédit photo : Léa Daures.



Figure 16 : Enclos à Petite Terre. Crédit photo : Océane Beaufort.

#### 3.1.2.1.2. Avantages

C'est une méthode de suivi peu onéreuse qui permet d'identifier les individus marqués sur le long terme (lié à la durée de vie des puces internes qui est de l'ordre de 10 ans).

#### 3.1.2.1.3. Inconvénients

La pose de marque externe permet d'identifier les individus sans le lecteur, cependant, ce type de marque est utilisé sur le court terme (environ 2 mois). Concernant les marques internes, il est nécessaire de capturer les individus pour connaître leur identification lié à la faible portée de détection des lecteurs de puce (8 à 15 cm maximum). Les informations obtenues par ce type de marque sont limitées à l'identification de l'individu (sous forme de nombre).

### 3.1.2.2. Méthode du drone

#### 3.1.2.2.1. Description de la technique :

Un drone de type « Phantom II© », engin volant sans pilote et télécommandé, a été équipé d'une caméra de type « GoPro Hero 3© ». A l'aide de lunettes adaptées, le pilote de l'engin peut visualiser en temps réel ce que filme la caméra. Un écran secondaire permet au co-pilote de visualiser mais aussi de donner les indications de direction au pilote pour suivre l'itinéraire prévu. Les vols ne peuvent pas dépasser 17 minutes.



Figure 17 : Déploiement du drone.

Dans le cadre de l'étude, un drone a été testé durant la mission qui s'est déroulée à Petite Terre du 27 au 30 août. L'engin a été utilisé pour différents points :

- **Vérification de la présence de juvéniles le long du rivage** lors des sessions de capture : le drone a été utilisé pour détecter les juvéniles et donc faciliter leur rabattement vers le filet de capture. Sur le site de Terre de Haut, aucune session de capture n'a été réalisée suite à l'absence d'observation de juvéniles via le drone.
- **Test du suivi des juvéniles depuis le rivage sur la base du protocole utilisé en 2013** : le drone a permis de détecter les juvéniles présents sur la zone de test (sites « herbier » et « cocoteraie », voire localisation des sites en annexe). Les images analysées sur l'ordinateur permettent de vérifier la présence ou l'absence de tags externes sur les requins observés. Dans certains cas, la couleur du tag a même pu être déterminée lorsque le drone se rapprochait à environ 5 m de la surface.
- **Observation de l'influence du bruit émis par le drone sur les requins** : le drone a été déployé près de la surface au-dessus de plusieurs requins pour observer s'il y a des changements dans leur comportement qui pourraient être liés à la présence du drone.

Le test a été réalisé sur des requins situés dans l'enclos ainsi que sur les requins évoluent dans leur milieu, aucune réaction n'a été observée.

- **Recherche de sub-adultes et adultes** : le drone a survolé une partie du lagon situé entre les deux îlets et dans le lagon de Terre de Haut. Aucune observation n'a été faite. Cependant, les conditions de luminosités n'étaient pas optimales.



Figure 19 : Capture d'un requin filmé par le drone. Crédit photo : André Anglade / Kap Natirel.



Figure 18 : Drone filmant le dessus de l'enclos. Crédit photo : André Anglade / Kap Natirel.

#### 4.1.2.2.2. Les avantages

- Le drone ne semble pas modifier le comportement des requins ce qui permet d'observer en limitant l'influence de notre présence.
- Il permet de détecter les juvéniles le long du rivage et de vérifier la présence ou l'absence du tag externe.

#### 4.1.2.2.3. Les inconvénients

- L'utilisation de l'engin nécessite une formation spéciale et certaines autorisations (plus de recherches sur le sujet sont nécessaires),
- L'engin peut être utilisé seulement lorsque les conditions météorologiques sont bonnes (pas de pluie, peu de vent, mer peu agitée) et à une certaine heure de la journée (pour limiter les reflets sur l'eau),
- L'autonomie de l'engin permet de faire des vols de 20 minutes, ce qui ne permet pas de réaliser le tour de l'îlet de Terre de Bas pour le suivi des requins depuis le rivage.

A noter que ces deux derniers points peuvent être améliorés en modifiant les composants du drone.

#### Conclusion intermédiaire :

Le suivi par capture/marquage/recapture permet d'estimer l'abondance par site, d'identifier les individus, d'étudier leur croissance avec le temps, etc... Ce suivi est peu onéreux mais nécessite de capturer les animaux et le rend donc intrusif.

Le suivi par drone permet d'estimer l'abondance des requins citron en limitant l'intrusion (avec le même principe que le suivi depuis le bord de mer, cf Etude

préliminaire sur l'abondance et la distribution des requins citron de la Réserve Naturelle des îlets de Petite Terre, Océane Beaufort, Kap Natirel, 2013). Ce suivi est cependant très onéreux et très limité au niveau des données.

Ces deux techniques de suivi permettent d'obtenir des informations différentes mais complémentaires. En effet, il pourrait être intéressant de connaître le nombre d'individus marqués par rapport au nombre d'individus observés par le drone.

## 4. Résultat des captures/recaptures

### 4.1. Les juvéniles

#### 4.1.1. Nombre de requins capturés par zones et par mission

Tableau 3 : Nombre de requins capturés par zone et par période.

	Période des missions	Nbr total jours terrain	Nbr total de captures	Nbr de recaptures	Nbr de requins marqués	Nbr de mâles	Nbr de femelles	Commentaires
PT	juin	4	11	0	10	7	3	décès d' 1 requin
PT	août	4	13	2	12	8	5	test du drone en plus de la capture
PT	décembre	3	10	5	5	6	4	sargasses, 4ème jour annulé suite à mer agitée
MG	mai	3	0	0	0	0	0	aucune observation de requins sur l'île
MG	juillet	3	2	0	2	0	2	Très peu d'observations
SXM	juillet	7	12	0	13	7	5	
SXM	novembre	3	1	0	1	0	1	Annulation de 4 jours liée à une mer agitée (suite à un ouragan), sargasses

PT : Petite Terre    MG : Marie Galante    SXM : St Martin St Martin :

La première mission de capture, réalisée en juillet, a permis de marquer 12 individus (11 à Tintamarre, 1 à St Martin). Durant cette mission, d'autres requins ont été observés (au total, une 20ème d'individus observés) mais il n'a pas été possible de les capturer (temps limité sur le terrain, conditions peu favorables selon les sites, certains requins n'étaient pas intéressés par les appâts posés sur les lignes qui étaient les seuls engins de capture utilisés pour cette mission).

Durant la seconde mission, en fin novembre, seulement deux requins citron ont été observés (dont 1 capturé) sur Tintamarre. A noter qu'un ouragan, nommé Gonzalo, a entraîné une mer très agitée sur St Martin durant plusieurs semaines. La Réserve de St Martin a d'ailleurs observée une agitation importante de la mer à 20m de profondeur (via un projet de récifs artificiels) Cette diminution du nombre de requins peut être liée à ce phénomène naturel, ou simplement à l'utilisation par les requins d'une autre zone non prospectée durant l'étude.

Initialement, d'autres zones de la Guadeloupe devaient être échantillonnées. N'ayant vu aucun requin durant des sessions de repérage sur Port Louis en mai et aout, il a été décidé d'annuler les missions de capture. Durant l'étude, seulement 2 juvéniles ont été observés sur la zone, lors du repérage réalisé en octobre sur un site difficile d'accès depuis la terre. Pour cette dernière raison, il a été décidé de ne pas effectuer de mission de capture. Quant à Fajou, situé dans le GCSM, le Parc National de la Guadeloupe a dû annuler la mission de capture prévue en juin pour des raisons de disponibilité des agents de terrain.

#### 4.1.2. Mesures morphologiques et poids

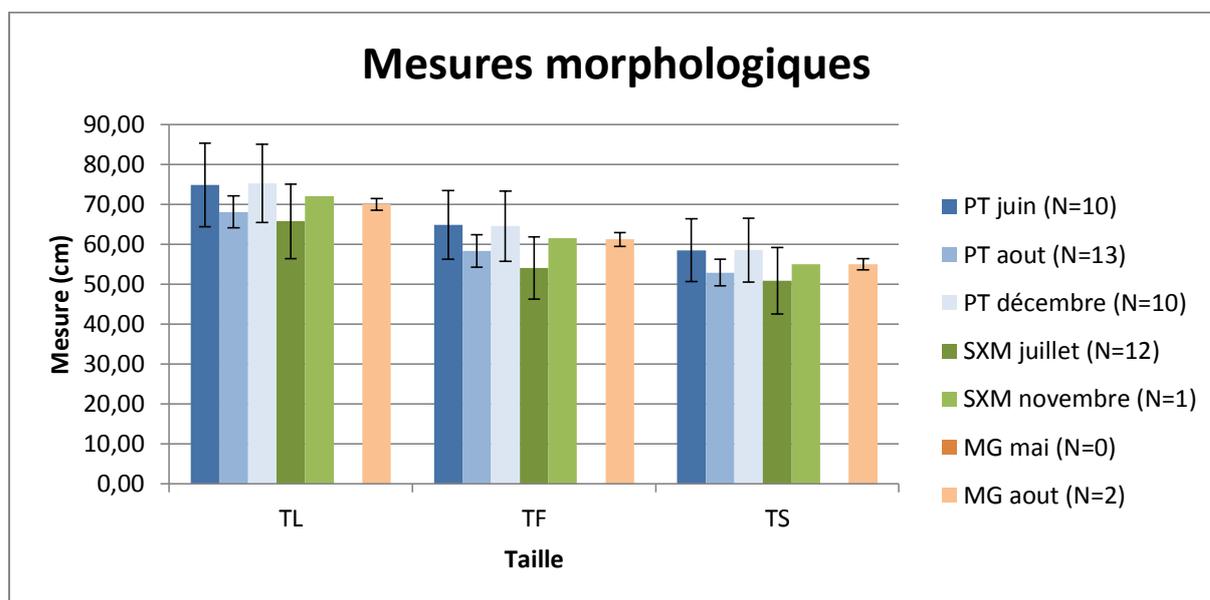


Figure 20 : Mesures morphologiques des requins captu

TL : Taille totale, prise de l'extrémité du nez jusqu'à l'extrémité de la caudale.  
 TF : Taille à la fourche, prise de l'extrémité du nez jusqu'à la fourche caudale.  
 TS : Taille standard, prise de l'extrémité du nez jusqu'à l'insertion de la caudale.

Sur la zone de PT, la taille moyenne semble plus faible en aout (TL, TF et TS). Ce resultat est lié au nombre important de nouveau-nés capturés à cette période (post-mise-bas). D'après la littérature, la mortalité est élevée lors de la 1<sup>ère</sup> année chez cette espèce, ce qui pourrait expliquer une hausse de la taille moyenne des individus capturés

en décembre. Cette hausse est aussi influencée par la capture d'un sub-adulte (PT 25, mâle de 101 cm) ainsi que par la croissance naturelle des individus.

Les plus faibles valeurs sont obtenues sur la zone de SXM en juillet. Ceci est probablement lié à la capture de plusieurs nouveau-nés. N'ayant observé (et capturé) qu'un seul individu sur cette même zone en novembre, il n'est pas possible de comparer les données de tailles. Idem pour MG, avec aucune capture réalisée en mai.

Ayant un nombre d'individus capturés faible par zone et par période, il a été décidé de ne pas réaliser de test de significativité.

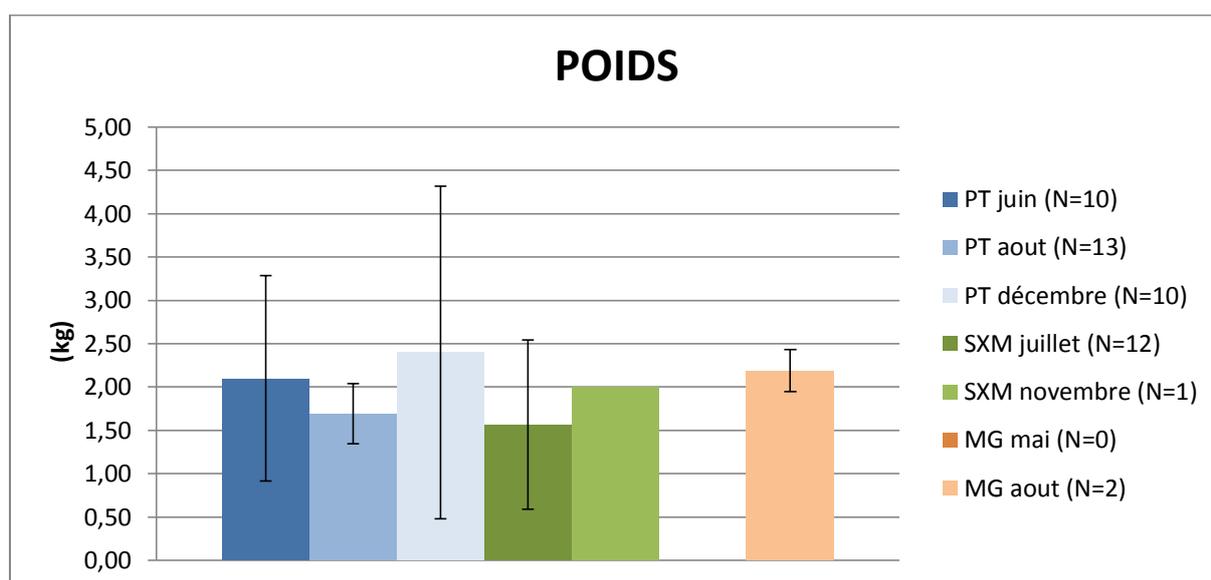


Figure 21 : Poids des requins.

La mesure du poids peut être biaisée : le harnais utilisé pour peser le requin possède une prise au vent, ce qui rend compliquée la pesée et peut entraîner des erreurs lorsque le vent est présent.

Le poids moyen obtenu sur la zone de PT en décembre a été relevé par un individu pesant 7,8kg (PT 25).

Le poids moyen les plus bas sont obtenus à PT en aout et à SXM en juillet, en corrélation avec les résultats de tailles.

#### 4.1.3. Croissance des individus

La recapture d'individus permet d'estimer leur croissance. Cinq requins ont été capturés au moins 2 fois durant l'année dans la zone PT. Le tableau ci-dessous, représente la différence des mesures chez les mêmes individus entre deux captures.

Tableau 4 : Ecart de mesures entre 2 captures d'un même individu.

Individu	Sexe	Mois de capture	TL (cm)	TF (cm)	TS (cm)	Poids (kg)	Claspers <sup>3</sup> (cm)	Diamètre (cm)
PT 1	M	Juin - décembre	7,1	5,1	5	0,9	0 -0,1	Non disponible
PT 10	M	Juin - décembre	7,5	5	7,1	0,71	0,3 -0,6	Non disponible
PT 14	M	Aout - décembre	2,4	3,6	2,2	-0,08	0,6 -0,7	-1,2
PT 12	M	Aout - décembre	2,5	2,3	2	0,08	0,4 0,1	-0,3
PT 13	F	Aout - décembre	2,5	2,5	1,8	-0,24	0 0	-1,4

La taille totale (TL) semble évoluer de la même manière pour les individus ayant été recapturés après 4 mois (PT 14, PT 12 et PT 13), la croissance est d'environ 2,5 cm (soit un taux de croissance d'environ 0,6 cm/mois). Pour les individus ayant été recapturés après 6 mois (PT 1 et PT 10) la croissance est d'environ 7 cm (soit un taux de croissance d'environ 1,2 cm/mois). Ces résultats peuvent être liés à une modification du taux de croissance en fonction de la période de l'année.

Pour les autres données, l'évolution des mesures semble moins similaire entre les individus.

Attention, ces résultats ne peuvent pas être généralisés à l'ensemble des juvéniles de Petite Terre pour différentes raisons :

- le nombre de requins marqués et recapturés est peu élevé, ce qui est tout à fait normal pour une 1<sup>ère</sup> année d'étude (avec pose de tag interne permettant l'identification sur le long terme).
- les individus n'ont pas tous le même âge ni le même sexe. D'après la littérature, ces critères peuvent influencer sur les taux de croissance.
- la mesure de la taille totale (TL) peut être biaisée de plusieurs millimètres selon l'angle d'inclinaison de la caudale du requin lors de la mesure. A l'échelle de quelques mois, le biais peut être important car le taux de croissance mensuel ne dépasse pas les quelques centimètres.
- la mesure du poids peut comporter des erreurs, comme expliqué dans le paragraphe précédent.

Durant les prochains suivis, l'évaluation du taux de croissance pourrait être plus précis lié :

- à l'augmentation de l'échantillonnage (marquage de plus d'individus), ce qui permettra probablement d'effectuer une analyse en fonction du sexe et de l'âge estimé,
- à l'augmentation du temps entre les captures

Pour la prise du poids, des moyens techniques pourront être mis en place afin de limiter l'influence du vent (l'utilisation d'une bâche pour couper le vent, par exemple).

<sup>3</sup> Claspers est le terme anglais pour les ptérygopodes. Ce sont les organes copulateurs des mâles. Chaque mâle possède deux ptérygopodes, ils sont situés au niveau des nageoires pelviennes.

#### 4.1.4. Période de mise-bas et classes d'âge

D'après la littérature, cette espèce de requins met au monde ses petits durant les mois du printemps et de l'été. En mai dernier, les 1<sup>ères</sup> naissances ont été observées aux Bahamas par le BBFS<sup>4</sup>.

L'état de cicatrisation de l'ombilic chez les requins citron est un critère pour déterminer si l'individu est un nouveau-né ou non. Lorsque la cicatrice ombilicale est encore ouverte, c'est un nouveau-né. Quelques semaines après la naissance la cicatrice est complètement fermée et on parle alors de juvéniles de l'année (ou de juvéniles de moins d'un an).



Figure 23 : Individu avec la cicatrice ombilicale fermée (à gauche), Crédit photo :Alexandra LeMoal ; Nouveau-né avec la cicatrice ombilicale quasiment fermée (à droite), Crédit photo : Léa Daures.

En Guadeloupe, aucun nouveau-né n'a été observé lors des missions sur la zone MG en mai et sur la zone PT en juin (malgré la capture de 11 individus). On peut donc supposé qu'il n'y avait pas encore eu de naissance à cette période sur les sites étudiés.

C'est sur les sites de SXM, en juillet, que les 1<sup>ers</sup> nouveau-nés ont été capturés. Lors de la mission à PT, en août, des nouveau-nés ont aussi été capturés puis marqués. Les nouveau-nés ont été observés seulement durant l'été (juillet-août).

Le tableau ci-dessous représente les différentes catégories d'âge rencontrées lors des missions de capture.

<sup>4</sup> Bimini Biological Field Station

Tableau 5 : Individus par classe d'âge.

	Juvéniles			Sub-adultes
	Nouveau-né	Moins d' 1 an	De 1 à 3 ans	Plus de 3 ans
<b>PT juin</b>	0	6	3	1
<b>PT aout</b>	7	5	1	0
<b>PT décembre</b>	0	3	6	1
<b>SXM juillet</b>	8	2	2	0
<b>SXM novembre</b>	0	0	1	0
<b>MG mai</b>	0	0	0	0
<b>MG juillet</b>	0	2	0	0

### Conclusion intermédiaire :

De manière générale, le nombre de juvéniles observés est plus élevé dans les réserves (PT, Tintamarre) que dans les zones non protégées (MG, Port Louis). Une étude sur le long terme pourrait permettre de mettre en évidence l'importance des zones protégées pour le développement de cette espèce.

Le suivi sur Petite Terre a notamment mis en évidence, une fois de plus, la présence de requins citron de différentes classes d'âge : nouveau-né, juvénile de moins d'un an, juvénile de 1 à 3 ans, et sub-adulte d'au moins 3 ans. Des individus adultes ont notamment pu être observés dans le lagon. Sur St Martin, aucun sub-adulte et adulte n'a été observé durant l'étude.

Par ailleurs, d'après les témoignages de la Réserve Naturelle de St Martin, les juvéniles sont observés depuis de nombreuses années mais aucune observation de requins citron de taille supérieure à 1 m n'a été recensée. On peut donc se demander quel est le devenir des juvéniles une fois qu'ils atteignent les 3 ans.

Le suivi sur le long terme des individus marqués permettra d'étudier leur croissance et de limiter les biais lié à la prise de mesure. Pour les prochains suivis, les techniques de mesures et de pesée seront revues dans le but de diminuer les biais.

La période de mise-bas est confirmée pour les mois de juin-juillet-aout, ces résultats sont similaires à ceux de la littérature (quelques mois en printemps et en été).

## 4.2. Les sub-adultes et adultes

L'association Kap Natirel a pu participer, dans le cadre de ce projet, à l'étude menée par la Florida International University (FIU) et le Parc National de Guadeloupe sur les élasmobranches du Granc Cul de Sac Marin. La capture de requins citron aurait permis d'obtenir des échantillons d'ADN supplémentaires et dans le cas de la capture d'individu adulte, la pose de balises permettant d'étudier les déplacements (en collaboration avec la FIU).

Des sessions de capture ont été réalisées avec l'utilisation d'une palangre de fond (500m de long avec 45 hameçons). Celle-ci a été déployée 3 fois par jour durant 8 jours pendant une durée d'une heure à chaque fois, et cela sur des fonds inférieurs à 15

mètres. Ajouté à cette palangre, 5 à 7 drumlines<sup>5</sup> ont été disposées sur des fonds d'une 20ème de mètres. Aucun requin citron n'a été capturé durant ses sessions de pêche.

Une autre mission, pour la capture des requins citron adultes, était prévue en octobre 2014 lors de la venue du spécialiste de Polynésie : Eric Clua. Suite à l'annulation de son voyage, nous avons décidé d'annuler la mission pour des questions de sécurité. En effet, pour la capture des sub-adultes et adultes il était prévu d'utiliser une palangre de surface avec plusieurs hameçons (pour augmenter les chances de capture). N'ayant finalement qu'une seule personne formée à la capture et à la manipulation des individus de taille supérieure à 1m, il a été préférable de renoncer à la mission. La capture de plusieurs individus en même temps aurait pu être risquée pour les animaux ainsi que pour l'équipe de terrain.

## 5. Collaborations et personnel formé au suivi

### 5.1. Collaborations

Dans le cadre de cette étude, les collaborations réalisées lors de la précédente étude sur les requins citron ont pu être poursuivies, à savoir :

- le Bimini Biological Field Station, ou « shark lab » de Bimini
- le laboratoire Pritzker, pour l'analyse génétique des échantillons (il a été décidé d'envoyer les échantillons une fois avoir atteint un certain nombre de prélèvements par site – entre 30 et 50 individus par site-).
- l'Office National des Forêts et l'association Titè, dans le cadre des suivis sur Petite Terre
- le Parc National de la Guadeloupe, dans le cadre des suivis dans le Grand Cul de Sac Marin

De nouvelles collaborations ont été créées :

- la Réserve Naturelle de St Martin, dans le cadre des suivis à St Martin
- le club Eden plongée, dans le cadre des suivis dans le Grand Cul de Sac Marin

Pour la suite de l'étude des requins citron, une collaboration avec la FIU est en cours de réflexion (notamment pour le suivi des déplacements des individus adultes).

### 5.2. Personnel formé à la capture et à la manipulation des requins citron juvéniles

- Agents, gardes et personnels des réserves de Petite Terre et de St Martin (16 personnes)
- Bénévoles de Kap Natirel (9 personnes)

---

<sup>5</sup> Dispositif de pêche composé d'une gueuse (bloc de ciment) reliée à la surface par une grosse bouée. Une ligne est accrochée à la gueuse. Ce système permet au requin qui a mordu à l'hameçon de continuer à se déplacer sur une courte distance.

## 6. Conclusion

Les requins citron font partie des requins les plus étudiés dans le monde et principalement aux Bahamas. En Guadeloupe cette espèce est suivie depuis 2013 par l'association Kap Natirel. La première étude a permis de mettre en évidence la présence de différentes classes d'âge de juvéniles (de 0 à 3 ans) sur le site de Petite Terre ainsi que la fidélité des juvéniles à leur nurserie. Durant cette étude, le suivi par le bord de mer a été testé et a montré des résultats intéressants. Cependant la technique de marquage ne permettait pas de reconnaître les individus au-delà de 2 mois.

Cette nouvelle étude, dite « multi-sites », a permis de tester une nouvelle technique de marquage et deux techniques de suivis. Le suivi des requins citron juvéniles par méthode de capture/marquage/recapture semble le plus approprié pour étudier l'abondance des requins citron sur la Guadeloupe et les îles du Nord, ainsi que l'évolution des populations marquées.

Le protocole est peu complexe, peu onéreux (en routine et hors rémunération éventuelle des manipulateurs) et le matériel d'identification a une durée de vie élevée permettant ainsi l'étude sur le long terme. Cette dernière permettrait d'avoir des informations tel que le taux de mortalité des juvéniles, le taux de croissance en fonction des sites, le temps d'utilisation des zones de nurseries par les juvéniles, etc.... L'étude sur le court terme permettrait d'avoir des informations sur l'abondance des requins, la répartition des populations sur les zones, la génétique des populations, ainsi que sur les paramètres biométriques des individus capturés.

Cependant ce type de suivi possède ses limites dont la nécessité de capturer les requins pour avoir des informations. De plus, il ne peut être utilisé pour étudier le comportement des requins ou bien les déplacements avec précision, par exemple. L'utilisation de marqueurs satellites couplés à des caméras pourra être envisagée pour apporter de plus amples informations. L'utilisation du drone pourrait notamment être couplée à la méthode de capture/marquage/recapture.

Pour les prochaines années, suite à la demande de plusieurs organismes, il est envisagé de développer l'étude des requins citron juvéniles sur toutes les Antilles françaises. Les techniques de suivi devront être adaptées aux contextes des sites d'étude mais aussi et surtout, à la problématique de départ (qui sera donnée par les gestionnaires dans les zones protégées).

Concernant les résultats obtenus cette année, ce suivi a permis de confirmer que St Martin (ainsi que Tintamarre) et Petite Terre sont des zones de recrutement de requins citron. Le recrutement (et donc la mise bas) aurait lieu entre juin et août. Le suivi sur Petite Terre a notamment mis en évidence, une fois de plus, la présence de requins citron de différentes classes d'âge : nouveau-né, juvénile de moins d'un an, juvénile de 1 à 3 ans, ainsi que des sub-adultes d'âge supérieur à 3 ans. Des individus adultes ont notamment pu être observés dans le lagon. Sur St Martin, aucun sub-adulte et adulte n'a été observé durant l'étude. Par ailleurs, d'après les témoignages de la réserve naturelle de St Martin, les juvéniles sont observés depuis de nombreuses années

mais aucune observation de requins citron de taille supérieure à 1 m n'a été recensée. On peut donc se demander quel est le devenir des juvéniles une fois qu'ils atteignent les 3 ans.

La capture d'un sub-adulte à Petite Terre est une information essentielle qui apporte le 1<sup>er</sup> échantillon d'ADN d'un requin né en 2011 (estimation de l'âge en fonction de la taille de l'animal). Cet échantillon sera analysé en même temps que ceux des requins capturés qui sont nés en 2012, 2013 et 2014. Ces prélèvements permettront de connaître les relations entre eux, mais aussi d'estimer le nombre de géniteurs. Ces échantillons sont conservés pour de futures analyses.

Cette étude, réalisée sur des zones protégées avec pêche interdite (telles que Petite Terre, Tintamarre, Fajou) et des zones non protégées avec pêche autorisée (comme Marie Galante) permet notamment d'émettre une hypothèse sur l'intérêt des zones protégées pour la conservation de cette espèce. Le nombre d'individus observés et/ou capturés étant supérieur dans les zones protégées. De plus, dans les zones protégées plusieurs stades ont pu être observés : juvéniles, sub adultes et adultes (à l'exception de Tintamarre). Cependant, une étude plus approfondie de l'importance des zones protégées pour cette espèce est nécessaire afin de valider ou réfuter cette hypothèse.

## Annexe 1 : Données repérage de nurseries.

Les tableaux ci-dessous décrivent les sites prospectés dans le cadre du repérage de nurseries. En vert les sites où la présence de requins citron juvéniles a été validée, en rouge les sites où aucun juvénile n'a été observé durant le repérage.

### a. Petite Terre

Secteur	Ile	Site	Présence	Milieu
Petite Terre	Terre de Bas	Herbier		Sable + herbier
Petite Terre	Terre de Bas	Cocoteraie		Sable
Petite Terre	Terre de Bas	BR		Grès de sable
Petite Terre	Terre de Bas	PN1		Sable
Petite Terre	Terre de Bas	Cocotier		Grès de sable
Petite Terre	Terre de Bas	Couloir		Grès de sable
Petite Terre	Terre de Bas	PN2		Sable
Petite Terre	Terre de Bas	BR av PS		Grès de sable
Petite Terre	Terre de Bas	PS		Sable
Petite Terre	Terre de Bas	Atoll		Sable + corail
Petite Terre	Terre de Bas	TC		Grès de sable
Petite Terre	Terre de Haut	Plage O		Grès de sable
Petite Terre	Terre de Haut	Plage NE		Sable + cailloux
Petite Terre	Terre de Haut	Plage N		Sable + cailloux



## b. Marie Galante

Secteur	Ile	Site	Présence	Milieu
Marie Galante	Capesterre	Galet		Grès de sable
Marie Galante	Capesterre	Feuillère		Sable
Marie Galante	Capesterre	Petite Anse		Sable
Marie Galante	St Louis	3 Ilets		Sable
Marie Galante	St Louis	Folle Anse		Sable
Marie Galante	St Louis	Plage débarcadère		Sable
Marie Galante	St Louis	Moustique		Sable
Marie Galante	St Louis	Anse de Mays		Sable
Marie Galante	St Louis	Anse l'église		Sable + cailloux
Marie Galante	St Louis	Vieux Fort		Grès de sable
Marie Galante	St Louis	Anse cannot		Sable + cailloux

## c. Grand Cul de Sac Marin

Secteur	Ile	Site	Présence	Milieu
GCSM	Christophe			Vase + herbiers
GCSM	Fajou			Vase + herbiers + récifs
GCSM	Guadeloupe	Pointe a Lambis		Sable + herbiers
GCSM	Macou			Sable + herbiers + grès de plage + récifs
GCSM	Guadeloupe	Rivière salée		Vase
GCSM	Guadeloupe	Anse Babin		Sable
GCSM	Guadeloupe	Anse Gris -Gris		Mangrove + sable + herbiers
GCSM	Guadeloupe	Banc Rousseau		Vase + herbiers
GCSM	Guadeloupe	Pointe Sable de Bar		Sable + herbiers
GCSM	Caret			Sable
GCSM	Blanc			Sable

#### d. Nord Grande Terre (Baie Mahault – Moule)

Secteur	Ville	Site	Présence	Milieu
Nord Grande Terre	Port Louis	Plage du Souffleur		Sable + cailloux
Nord Grande Terre	Port Louis	Pointe d'Antigues		Sable + récifs
Nord Grande Terre	Port Louis	Anse Lavolvaine		ND
Nord Grande Terre	Anse Bertrand	Plage de la Chapelle		ND
Nord Grande Terre	Anse Bertrand	Anse Laborde		ND
Nord Grande Terre	Anse Bertrand	Anse Castalia		ND

#### e. Sud Grande Terre (Pointe à Pitre – St François)

Secteur	Ville	Site	Présence	Milieu
Sud Grande Terre	St François	Anse à la Gourde		Sable + récifs + cailloux + herbiers
Sud Grande Terre	St François	Anse à Plume		Sable + cailloux
Sud Grande Terre	St François	Plage des Salines		Sable + rochers + récifs + grès de plage
Sud Grande Terre	St François	Petite Anse Kahouannes		Sable + récifs + rochers
Sud Grande Terre	St François	Anse Kahouannes		Sable + récifs
Sud Grande Terre	St François	Plage de St François		Sable + herbiers
Sud Grande Terre	St François	Plage des Raisins Clairs		Sable + herbiers + grès de sable
Sud Grande Terre	St Anne	Anse Gros Sable		Cailloux
Sud Grande Terre	St Anne	Plage de Bois Jolan		Sable + herbiers + récifs + algues
Sud Grande Terre	St Anne	Plage de St Anne		Sable + herbiers + algues + rochers
Sud Grande Terre	St Anne	Plage de la Caravelle		Sable
Sud Grande Terre	Gosier	Plage de Petit Havre		Sable + cailloux
Sud Grande Terre	Gosier	Plage de St Félix		Sable
Sud Grande Terre	Gosier	Anse Vinaigri		Sable + rochers
Sud Grande Terre	Gosier	Plage du Gosier		Sable
Sud Grande Terre	Gosier	Plage de la Pointe de la Verdure		Sable
Sud Grande Terre	Gosier	Plage de Bas du Fort		Sable

#### f. Nord Basse Terre (Pointe Noire - Lamentin)

Secteur	Ville	Site	Présence	Milieu
Nord Basse Terre	Pointe Noire	Plage Caraïbe		Sable + cailloux
Nord Basse Terre	Deshaies	Petite Anse		Sable + cailloux
Nord Basse Terre	Deshaies	Plage de Ferry		Sable
Nord Basse Terre	Deshaies	Grande Anse		Sable
Nord Basse Terre	Deshaies	Anse Riflet		Sable + grès de plage
Nord Basse Terre	Deshaies	Anse de la Perle		Sable + cailloux
Nord Basse Terre	St Rose	Plage de Clugny		Sable + grès de plage
Nord Basse Terre	St Rose	Anse du Vieux Port		Sable
Nord Basse Terre	St Rose	Anse de Nogent		Sable
Nord Basse Terre	St Rose	Plage des Amandiers		Sable
Nord Basse Terre	St Rose	Plage la Ramée		Sable + ?

#### g. Sud Basse Terre (Bouillante - Petit Bourg)

Secteur	Ville	Site	Présence	Milieu
Sud Basse Terre	Bouillante	Plage de Malendure		Sable
Sud Basse Terre	Bouillante	Petite Anse		Sable
Sud Basse Terre	Vieux Habitants	Anse à la Barque		Sable + cailloux
Sud Basse Terre	Vieux Habitants	Plage de Rocroy		Sable + cailloux
Sud Basse Terre	Courbeyre	Plage de Rivière Sens		Sable
Sud Basse Terre	Vieux Fort	Anse Dupuy		Sable + cailloux
Sud Basse Terre	Trois Rivières	Grande Anse		Sable
Sud Basse Terre	Bananier	Plage de Bananier		Sable
Sud Basse Terre	Bananier	Plage du cimetière des esclaves		Sable
Sud Basse Terre	Goyave	Plage de St Claire		Sable + herbiers
Sud Basse Terre	Petit Bourg	Plage de Vlard		Sable + herbiers

## h. Les Saintes

Secteur	Ile	Site	Présence	Milieu
Saintes	TdH	Grande Anse		Sable
Saintes	TdH	Anse Mire		Sable + herbiers
Saintes	TdH	Pain de sucre		Sable + herbiers + récifs + rochers
Saintes	TdH	Plage du bourg		Sable
Saintes	TdH	Anse Crawen		Sable + rochers
Saintes	TdH	Anse Rodrigue		Sable + rochers
Saintes	TdH	Plage de Pompierre		Sable + herbiers + récifs
Saintes	TdH	Baie Marigot		(sargasses)
Saintes	TdH	Anse Figuier		Sable
Saintes	TdH	Anse Galet		Sable + récifs + rochers
Saintes	TdH	Plage débarcadère		Sable

## i. Saint Martin

Secteur	Ile	Site	Présence	Milieu
St Martin	Tintamarre	Lagon		Herbiers + sable + grès de sable
St Martin	Tintamarre	North Cove		Sable + cailloux
St Martin	Tintamarre	Baie Blanche		Sable
St Martin	St Martin	Pointe du Bluff		Sable + herbiers + protection artificielle (murets)
St Martin	St Martin	Baie du Galion		Sable + herbiers
St Martin	St Martin	Grande Caye		ND
St Martin	St Martin	Anse Marcel		Sable
St Martin	St Martin	Baie rouge		ND
St Martin	St Martin	Friars baie		Grès de plage
St Martin	St Martin	Baie Orientale		Sable + grès de plage
St Martin	St Martin	Marina Anse Marcel		ND
St Martin	St Martin	Embouchure Etang Poisson		Mangrove + herbiers + sable
St Martin	St Martin	Petite Caye		Sable + grès de plage