

Bilan du projet SAURA

2022-2023

SHARK CITIZEN
REQUINS & SOCIÉTÉS

Avec le soutien financier de :

Soutenu par

PRÉFET
DE LA RÉGION
RÉUNION
Liberté
Égalité
Fraternité

Rapport rédigé par : Aymeric Bein et Jade Mosca.

Association Loi 1901

+262 6.93.82.00.45

sharkcitizen@gmail.com

https://www.sharkcitizen.fr/

SOMMAIRE

1 CONTEXTE ET OBJECTIF DU PROJET 5

2 SENSIBILISATION A LA REGLEMENTATION ET AUX ENJEUX DE CONSERVATION EN LIEN AVEC LES REQUINS 6

2.1 CONCEPTION D'UN SUPPORT PEDAGOGIQUE CENTRE SUR LES REQUINS DE RECIF ET MARTEAU 6

2.1.1 Échanges avec les acteurs locaux 6

2.1.2 Projet tutoré 7

2.1.3 Partenariat avec l'Académie de La Réunion et les Petits Débrouillards 7

2.2 CONCEPTION ET DIFFUSION D'UNE PLAQUETTE D'INFORMATION A DESTINATION DES PECHEURS 9

2.3 COMMUNICATION AUTOUR DU PROJET SAURA 12

3 ACQUISITION DE DONNEES SUR LA PECHE DES REQUINS DE RECIF ET MARTEAUX DEPUIS LE BORD 14

3.1 MATERIELS ET METHODES 14

3.1.1 Enquête auprès des pêcheurs 14

3.1.2 Constitution d'une base de données de captures de requins 14

1.1 RESULTATS 15

3.1.3 Enquête de terrain 15

3.1.4 Données de captures 25

3.2 DISCUSSION 33

3.2.1 Secteurs de pêche 33

3.2.2 Méthodes de capture 33

3.2.3 Analyse des captures 34

3.2.4 Extrapolation 35

3.3 CONCLUSION 36

4 SYNTHESE DES PRINCIPAUX RESULTATS 37

5 PERSPECTIVES ET VALORISATION 39

6 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 40

Table des tableaux

TABLEAU 1 : LISTE DES STRUCTURES RENCONTREES 6

TABLEAU 2 : ENSEMBLE DES CANAUX DE DIFFUSION DE LA PLAQUETTE SENSIBILISATION PECHEUR. 13

Table des figures

Figure 1 : Proposition de jeu plateau et de la mascotte “Tikin” par les etudiants du M1 IMST. 7
Figure 2 : Outil pedagogique produit dans le cadre du projet SAURA. 8
Figure 3: Plaquette sensibilisation pecheur. Version 1,0 (2021). 9
Figure 4: Plaquette sensibilisation pecheur. Version 2,0 (2023). 10
Figure 5 : Distribution des plaquettes de sensibilisation par differentes voies. © Shark Citizen - Aymeric Bein. 11
Figure 6 : Communique de presse publie en janvier 2021 sur les sites Clicanoo.re (a gauche) et zinfos974.com (a droite). 12
Figure 7 : Intervention au JT de 12h30 d’Antenne Reunion le 03 fevrier 2023. 12
Figure 8 : Exemple de photos de juveniles requins marteaux recuperees via les reseaux sociaux. 15
Figure 9 : Carte des differentes communes de La Reunion. 15
Figure 10 : Effort d’enquete mis en place pendant la phase de terrain du projet SAURA, represente en nombre d’enquetes realisees par heure et par secteur SIH. 16
Figure 11 : Periodes de peche journaliere preferentielles. 17
Figure 12: Periodes de peche hebdomadaire preferentielles. 17
Figure 13: Repartition des differents types de peche parmi les pecheurs rencontres et enquetes lors de la phase de terrain du projet SAURA (n=76). 18
Figure 14 : Classement des communes par preference des sites de peche d’apres les reponses des pecheurs interroges (n=76). 19
Figure 15 : Utilisation moyenne des differents types d’appats par les pecheurs interroges (n=71). 20
Figure 16 : Estimation des taux de pratique de la relache pour toute capture selon le type de peche. 20
Figure 17 : Évaluation des niveaux de connaissances des requins. 21
Figure 18 : Évaluation des reponses concernant l’identification de trois especes de requins par 52 des pecheurs interroges, et l’identification du sexe d’un requin par 40 pecheurs. 22
Figure 19 : Nombre de captures par especes effectuees par les pecheurs enquetes (n=27) au cours de leur vie de peche 23
Figure 20 : Repartition des stades de maturite captures par les pecheurs ayant deja capture du requin marteau. La somme des pourcentages depasse 100% du fait que certains pecheurs captures des juveniles et des immatures ou adultes. 24
Figure 21 : Representation des periodes au cours desquelles ont lieu les captures de requins marteaux. Resultats etablis d’apres les reponses des pecheurs ayant indique le mois de leur(s) capture(s) (n=24). 24
Figure 22 : Repartition par source des donnees recoltees dans le cadre de cette etude. 26
Figure 23 : Proportion des differents genres captures par annee. L’echantillonnage n’est pas homogene, chaque annee dispose d’un nombre individuel de signalement de capture. 27
Figure 24 : Proportion des differents genres de requins de recif et requins marteaux captures par communes entre 2013 et 2023 (n=219). 27
Figure 25 : Localisation precise (GPS) des captures de requins de recif et marteaux. Donnees Shark Citizen, Centre Securite Requin (2014-2023). 28
Figure 26 : Nombre d’individus *Sphyrna. sp* toutes tailles confondues, captures par annee. 29
Figure 27 : Nombre total de captures de requins marteaux effectuees par mois entre 2013 et 2023 (n=236). 30
Figure 28 : Pourcentage de capture totale par la peche de loisir de requins marteaux halicornes par mois. En haut, resultats issus du projet SAURA (en excluant les requins captures au filet a Sainte Marie), en bas resultats issus de (Jaquemet et al., 2023). 30
Figure 29 : Cartographie de la capture de requins marteaux par commune et classes de taille 31
Figure 30 : Photos des requins marteaux juveniles (Sphyrna cf. lewini) captures par au filet (pecheur professionnel). © Aymeric Bein – Shark Citizen. 32
Figure 31 : Annonce de vente de juveniles requins marteaux trouves sur Le Bon Coin. 32
Figure 32 : Observation d’un banc d’environ 25 requins marteaux par drone au large de Saint Joseph. © 97b4ptiste - Instagram 39

1 Contexte et objectif du projet

Depuis le 13 février 2015, l'arrêté préfectoral n°186 réglementant l'exercice de la pêche maritime de loisir dans les eaux du département de La Réunion interdit la pêche de 5 espèces de requins de récif. Ces 5 espèces, dont les observations ont drastiquement diminué depuis les années 2000 (Biotope, 2020), ne sont pas protégées à La Réunion bien que disposant d'un mauvais statut de conservation.

Une enquête récente de la DMSOI (Garnier, 2021), indique cependant que 78% des pêcheurs du bord ne connaissent pas cette réglementation. Pourtant, les requins de récif peuvent être pêchés du bord comme le montrent les témoignages de captures de requin corail ou nourrice du bord recensés par Shark Citizen depuis une dizaine d'années ou encore la vente de requin gris dans une poissonnerie de Saint-Leu[1].

Cette pêche du bord entraîne également la capture de nombreux requins marteaux juvéniles, majoritairement des requins marteaux halicornes (*Sphyrna lewini*). En effet, 31% des observations du réseau d'observateurs ReMORRAS de l'association concernent des requins marteaux. C'est une pêche artisanale qui se pratique par certains pêcheurs de manières ciblées sur le premier trimestre de l'année[2] et de manière opportuniste pour la plupart des autres, sans quantification à l'échelle de l'île. Il y a donc un sujet particulièrement important pour cette espèce inscrite comme en danger critique d'extinction par l'UICN, et pour laquelle l'île de La Réunion semble être une zone de nurserie.

Ces deux constats alarmants ont conduit Shark Citizen à mettre en œuvre le projet SAURA : Sensibilisation et Acquisition de données sur les captURes à la côte de requins mArteau juvéniles et de requins de récif à La Réunion. Financé par l'Office français de la biodiversité et la DEAL Réunion dans le cadre du programme Te Me Um, ce projet ambitieux à petit budget s'est déployé sur 12 mois (de novembre 2022 à octobre 2023) avec pour objectifs :

- La sensibilisation à la réglementation et aux enjeux de conservation concernant les requins de récif et marteau, via :
  - La production d'un outil pédagogique à destination des scolaires et du grand public;
  - La création d'une plaquette d'information diffusées auprès des pêcheurs ;
- L'acquisition de données afin de caractériser la pêche des requins de récif et marteau à La Réunion depuis le bord.

Ce rapport détaille les activités mises en œuvre dans le cadre du projet SAURA et les résultats qui en découlent.

[1] https://imazpress.com/requins/une-espece-de-requin-protegee-vendue-par-erreur-dans-une-poissonnerie-de-l'île

[2] https://www.zinfos974.com/Saint-Louis-Ils-pechent-le-requin-marteau-pour-le-manger_a97353.html

2 Sensibilisation à la réglementation et aux enjeux de conservation en lien avec les requins

2.1 Conception d'un support pédagogique centré sur les requins de récif et marteau

2.1.1 Échanges avec les acteurs locaux

Ayant à cœur de créer un outil pédagogique cohérent avec le programme scolaire et l'offre existante, Shark Citizen a d'abord sollicité plusieurs structures possédant une expérience avérée en médiation scientifique en lien avec les milieux marins afin de bénéficier de leurs conseils et de définir au mieux la forme et le contenu du futur outil.

Tableau 1 : Liste des structures rencontrées

Date	Structure	Interlocuteur
11/11/22	BESTRUN	Léo BROUDIC, Chef de projet UTOPIAN
15/11/22	Académie de La Réunion	Antoine RIOU, Conseiller Pédagogique Départemental en Sciences, Professeur relais de l'aquarium de La Réunion
01/12/22	Réserve nationale marine de La Réunion	Audrey VALERY, Chargée de communication
02/12/22	Sciences Réunion	James CARATINI, Directeur Aurélie DUBARD-GRONDIN, Chargée de mission
08/12/22	CEDTM	Pauline GAUD, Chargée de mission Réhabilitation des plages de ponte des tortues marines
08/12/22	Petits Débrouillards de La Réunion	Betsy VIRAMOUTOU, Animatrice spécialisée en biodiversité marine

L'Aquarium de La Réunion et l'IRD, également contactés, n'ont malheureusement pas trouvé la disponibilité pour échanger sur ce sujet en fin d'année 2022.

Ces réunions ont permis de fixer les lignes directrices qui ont orienté la conception de l'outil pédagogique, à savoir :

- compatible avec le programme scolaire de cycle 3 (CM2, 6ème), c'est à dire aborder les thématiques suivantes : cycle de développement de l'espèce, types de reproduction, chaîne alimentaire, réseaux trophiques ;
- adaptable à des animations grand public ;
- intégration d'une démarche scientifique en plus de transmettre un certain nombre de connaissances ;
- mélange de contenus conventionnels et numériques ;
- intégration du contexte réunionnais ;
- complémentarité avec les outils pédagogiques existants au niveau local.

2.1.2 Projet tutoré

La conception de l'outil pédagogique a ensuite fait l'objet d'un projet tutoré avec 3 étudiants du Master 1 "Information et médiation scientifique et technique" (IMST) de l'Université de Lyon durant le premier trimestre 2023.

Après plusieurs propositions de format, le jeu de plateau a été retenu. Les étudiants se sont alors concentrés sur l'élaboration du game design : mise en récit, définition du but, mise au point des éléments constitutifs et des règles du jeu. Après plusieurs tests et rectifications, une ébauche de plateau a été obtenue sur laquelle les joueurs incarnent un jeune requin marteau qui doit évoluer des eaux côtières de La Réunion jusqu'au large en se nourrissant de connaissances sur ses congénères requins (caractéristiques physiques, reproduction, alimentation, enjeux de conservation). Son parcours est ponctué de cartes bonus et de cartes malus, en lien avec ses conditions de vie et les menaces qui pèsent sur lui.

Une fois le game design validé, une première version du contenu des différentes cartes (connaissances, bonus et malus) a été proposée et la mascotte "Tikin", jeune requin marteau qui accompagne les joueurs tout au long de leur partie de jeu, a été créée.

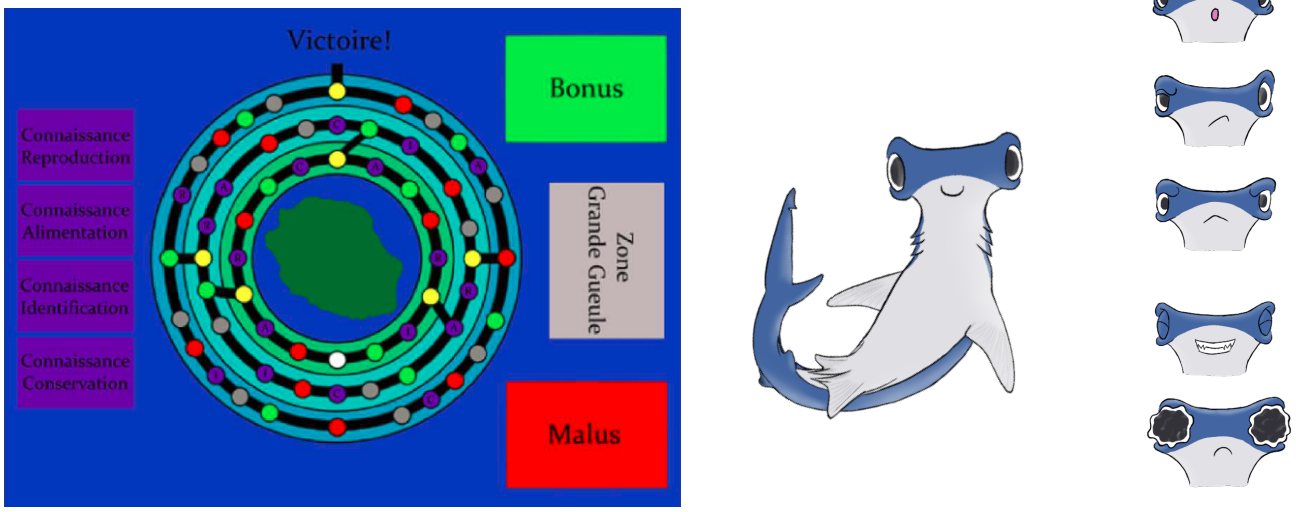


Figure 1 : Proposition de jeu plateau et de la mascotte "Tikin" par les étudiants du M1 IMST.

2.1.3 Partenariat avec l'Académie de La Réunion et les Petits Débrouillards

En parallèle, les échanges initiés avec l'Académie de La Réunion ont permis d'identifier des synergies autour de la création de l'outil pédagogique.

En effet, l'Académie de La Réunion travaille depuis quelques années à la création d'une mallette pédagogique sur les requins, commande directe du Rectorat pour donner des clés de compréhension aux élèves sur ce sujet sensible localement. Suite à des ateliers de réflexion avec les différentes parties prenantes, le contenu de la mallette a été défini et comprend notamment un jeu de plateau.

Il a donc été décidé d'allier les moyens des deux structures dans la conception du jeu pédagogique : Shark Citizen avec son expertise scientifique et le budget à sa disposition pour la création de l'outil, l'Académie de La Réunion via sa validation pédagogique et l'accompagnement des instituteurs dans

l'utilisation de l'outil au sein du programme scolaire. L'inclusion du jeu dans la mallette en cours de constitution permettra ainsi de démultiplier sa diffusion dans les écoles.

Les Petits Débrouillards de La Réunion, possédant l'expertise et les compétences nécessaires pour la conception d'un jeu comprenant du numérique et la volonté de contribuer à sa construction dans le cadre du budget disponible, ont rejoint la dynamique.

A partir du prototype élaboré par les étudiants du M1 IMST, Shark Citizen et l'Académie de La Réunion ont fixé ensemble les différentes thématiques à aborder dans le jeu. Shark Citizen s'est ensuite chargée de construire une base de données techniques et scientifiques reprenant ces thématiques pour la fournir aux Petits Débrouillards. Cette base de données et le prototype de jeu leur a servi pour revoir le game design, formuler plusieurs propositions d'amélioration et concevoir l'application numérique dédiée.

Le plateau principal, de forme circulaire, reprend les 3 cercles allant du littoral au large (Figure 2). Chacun des cercles sont dédiés à l'apprentissage de certaines thématiques :

- cercle littoral : caractéristiques physiques et milieux de vie ;
- cercle intermédiaire : reproduction et conservation ;
- cercle au large : interactions au sein de l'écosystème et avec l'Homme.

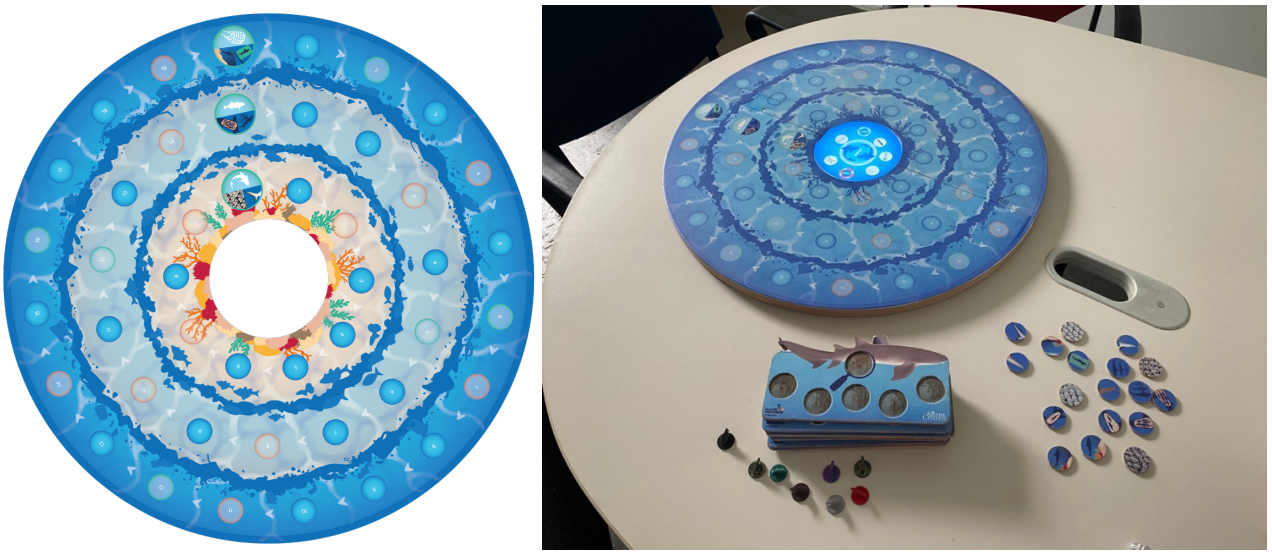


Figure 2 : Outil pédagogique produit dans le cadre du projet SAURA.

Les participants peuvent incarner l'espèce de leur choix parmi le requin tigre *Galeocerdo cuvier*, le requin bouledogue *Carcharhinus leucas*, le requin gris de récif *Carcharhinus amblyrhynchos*, le requin pointes noires *Carcharhinus melanopterus*, le requin corail *Triaenodon obesus*, le requin pointe blanche *Carcharhinus albimarginatus*, le requin nourrice *Nebrius ferrugineus* et le requin marteau halicorne *Sphyrna lewini* (soit huit joueurs ou équipes possibles). Ils doivent collecter des totems en répondant correctement aux questions, qu'ils disposent sur leur plateau individuel à l'effigie du requin choisi. Le but est d'obtenir l'ensemble des totems pour partir au large, en bénéficiant de bonus et en subissant des malus. Les questions sont posées via la tablette numérique au centre du plateau qui permet la diffusion de photo et le suivi de la progression de chaque participant.

Le jeu a été testé pour la première fois le 4 juillet dans une classe de CM2 de la commune du Port, puis à différentes reprises au sein de l'association pour tester son fonctionnement et apporter des améliorations pour aboutir à une version finale produite en un exemplaire fin septembre.

Cet exemplaire est conservé par Shark Citizen qui l'utilisera dans un premier temps lors de ces stands grand public. Il sera prêté ponctuellement à l'Académie de La Réunion et aux Petits Débrouillards selon

leur programme d'animations, en attendant d'avoir les fonds nécessaires à la production d'exemplaires supplémentaires. Grâce à l'interface numérique, les questions pourront être actualisées de manière trimestrielle sur proposition de contenus par Shark Citizen et modification de l'application par les Petits Débrouillards.

Le jeu commencera à être déployé par Shark Citizen lors de la 4ème édition de l'événement Récifs en fête organisé par la Réserve marine de La Réunion le 18 novembre 2023. Côté Académie, il fera l'objet d'une phase de test avec 10 enseignants volontaires. Un guide pédagogique complet reste à rédiger pour inclure au mieux l'outil dans différentes séquences de l'année scolaire.

2.2 Conception et diffusion d'une plaquette d'information à destination des pêcheurs

En 2021, Shark Citizen avait initié la sensibilisation des pêcheurs à la réglementation interdisant la pêche de cinq espèces de requins de récif à La Réunion avec la création d'une première plaquette d'information. Imprimée en 200 exemplaires, celle-ci avait été distribuée uniquement par voie postale faute de moyens humains et financiers. La plaquette consistait en une version A5 pliable (Figure 3).



Figure 3: Plaquette sensibilisation pêcheur. Version 1,0 (2021).

Grâce au projet SAURA, la plaquette a pu être actualisée et améliorée (Figure 4). Elle est ainsi plus claire, moins dense et permet d'accéder directement à l'information essentielle. Sous format A5 recto-verso, elle dispose d'un décimètre gradué pour permettre aux pêcheurs de mesurer leur petite capture. Un QR code a également été ajouté pour faire le lien vers l'application ObsEnMer et permettre ainsi aux pêcheurs de faire remonter leurs captures/observations. Enfin la plaquette est imprimée sur un papier étanche afin d'être plus résistante à l'eau de mer et être utilisable directement sur le terrain.

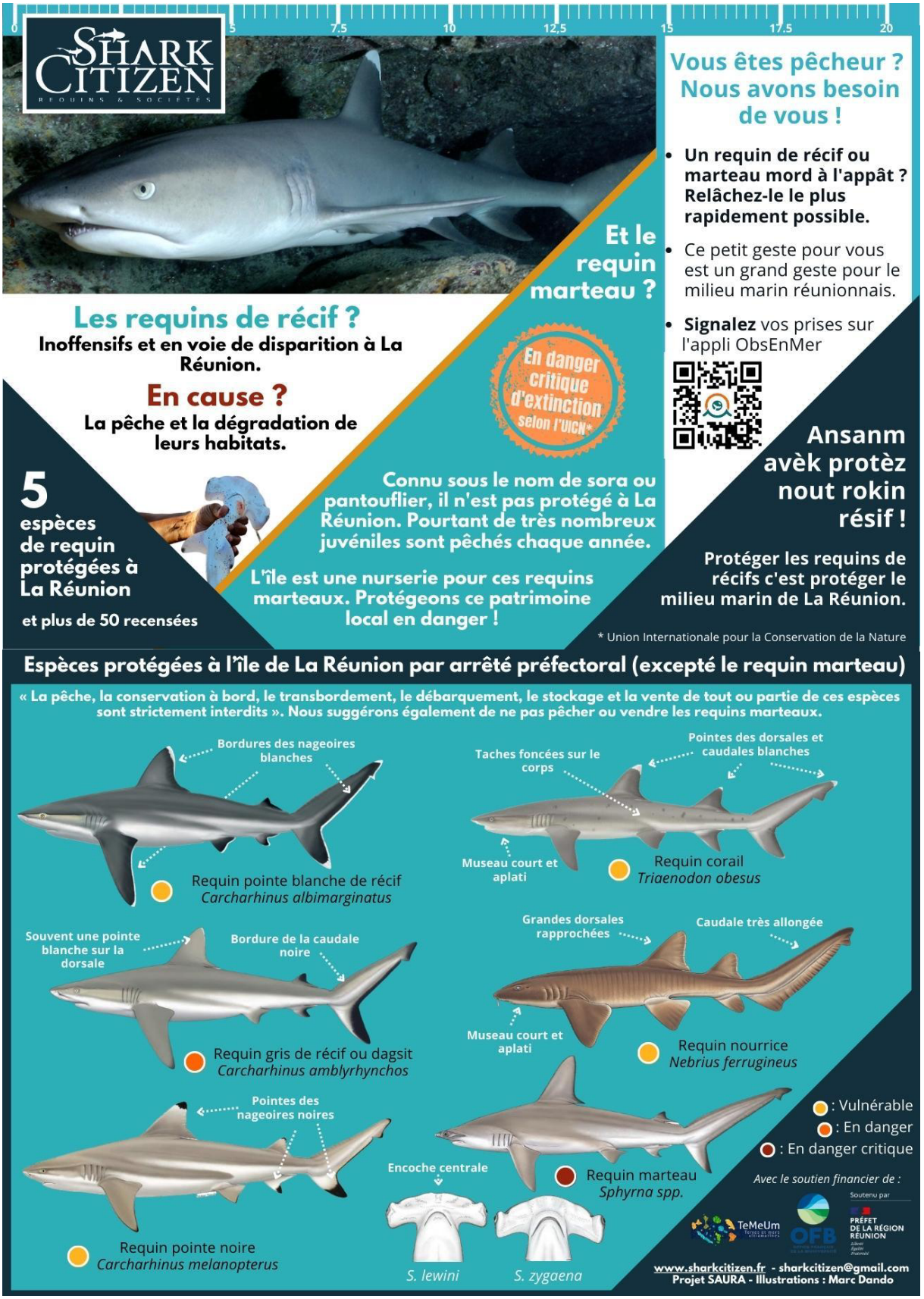


Figure 4: Plaquette sensibilisation pêcheur. Version 2,0 (2023).

600 exemplaires de cette plaquette ont été imprimés. D'abord remises aux pêcheurs du bord lors des enquêtes de terrain, elles ont ensuite été plus largement distribuées par différentes voies de diffusion (y compris sous format dématérialisé Figure 5), comme retranscrit dans le Tableau 2.

L'association a obtenu les retours suivants concernant la plaquette :

- Sur la forme :
  - La DEAL signale que le terme "protégés" présent sur la plaquette n'est pas adapté. En effet, les requins de récif à La Réunion ne sont pas protégés, ils sont interdits de pêche, pas comme les tortues ou les cétacés qui sont réellement protégés. La correction pourra être apportée sur une V2 de la plaquette. Elle signale également qu'une indication de taille (sans mettre les illustrations à l'échelle) pourrait aider à l'identification.
  - Le format semble adapté et satisfaire les usagers, les informations semblent claires et bien comprises.
- Sur le fond :
  - Certains pêcheurs n'ont pas accepté la plaquette (pas intéressés, pas envie de la transporter, etc.).
  - Réunion Fishing Club a indiqué que plusieurs pêcheurs leurs ont dit pêcher du requin du bord (sans avoir de précision sur l'espèce) et ne pas vouloir s'arrêter même après avoir pris connaissance de la plaquette. Ils ne font pas trop la différence entre les espèces et, en l'absence de contrôle, ne s'en soucient pas trop.

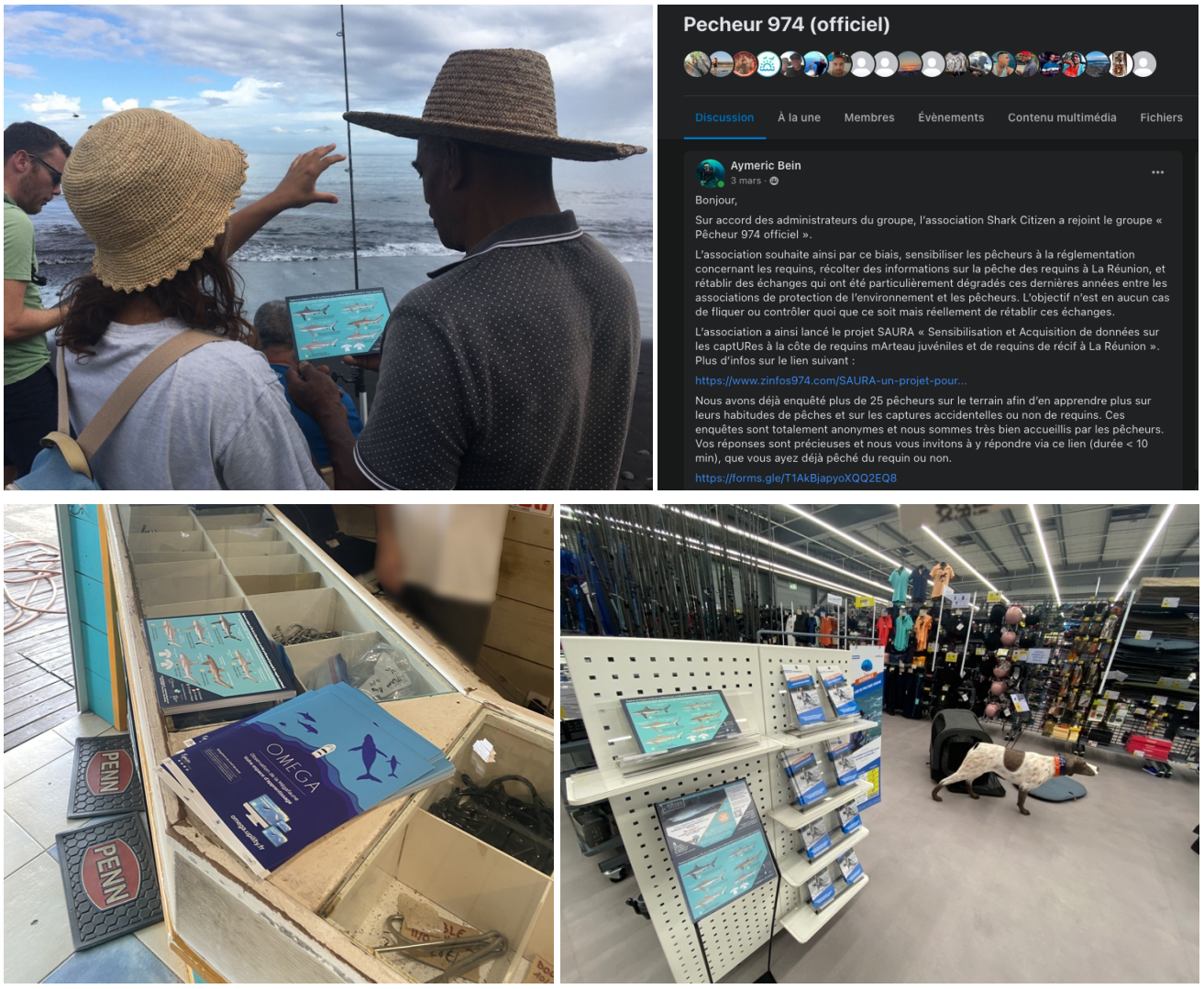


Figure 5 : Distribution des plaquettes de sensibilisation par différentes voies. © Shark Citizen - Aymeric Bein.

2.3 Communication autour du projet SAURA

Tout au long du projet, Shark Citizen a régulièrement communiqué sur les activités mises en œuvre et les objectifs poursuivis par SAURA (Tableau 2, Figure 6 et Figure 7).



Shark Citizen lance un projet de sensibilisation à la pêche aux requins

Shark Citizen est une association qui milite pour la conservation des requins à travers le monde. Via son projet "Sensibilisation et Acquisition de données sur les captUR es à la côte de requins mArteau juvéniles et requins de récifs à La Réunion" (SAURA), elle entreprend des actions d'enquête et de sensibilisation à destination des pêcheurs de La Réunion.

Rédigé par Clicanoo

Publié le 31/01/2023 à 11:24

Avec son projet SAURA, Shark Citizen espère créer le lien avec les pêcheurs pour les sensibiliser et les inciter à relâcher les individus capturés. Selon l'association, communiquer et établir ce lien permettra d'emmagasiner des données sur les captures des requins sur l'île. Faire remonter les observations des pêcheurs permettra de mieux protéger et comprendre les populations.

La communication : maître mot du projet

« Les enquêtes seront réalisées directement sur les sites de pêche et seront l'occasion de rencontrer les pêcheurs, d'échanger avec eux et de collecter des informations pour mieux caractériser la pêche des requins à la côte (pêche du bord et en mer). Elles permettront également de sensibiliser les personnes interrogées à la reconnaissance des espèces ciblées par le projet, à la fragilité de leurs populations locales et à la réglementation qui les concerne. En effet, d'après un sondage IPSOS de 2021, 78% des pêcheurs du bord ne connaissent pas la réglementation qui protège les 5 espèces de requins de récif fréquentant nos côtes.

Les eaux réunionnaises semblent être une nurserie pour les requins marteaux, il est donc d'autant plus important de faire connaître et de protéger ce patrimoine local exceptionnel et menacé. » indique l'association dans son communiqué.

Une enquête en ligne est mise à disposition des pêcheurs : https://forms.gle/NbMSdrMJGH9iFTHn8

SAURA, un projet pour sensibiliser les pêcheurs aux captures accidentelles de requins marteaux et de récif

L'association Shark Citizen initie des actions d'enquête et de sensibilisation à destination des pêcheurs de loisirs, certains requins pêchés accidentellement étant classés en danger critique d'extinction par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature.

Par N.P - Publié le Lundi 30 Janvier 2023 à 16:25

Dans le cadre du projet SAURA (Sensibilisation et Acquisition de données sur les captURes à la côte de requins mArteau juvéniles et requins de récifs à La Réunion), l'association Shark Citizen initie des actions d'enquête et de sensibilisation à destination des pêcheurs de loisirs.

Les enquêtes seront réalisées directement sur les sites de pêche et seront l'occasion de rencontrer les pêcheurs, d'échanger avec eux et de collecter des informations pour mieux caractériser la pêche des requins à la côte (pêche du bord et en mer). Elles permettront également de sensibiliser les personnes interrogées à la reconnaissance des espèces ciblées par le

Figure 6 : Communiqué de presse publié en janvier 2021 sur les sites Clicanoo.re (à gauche) et zinfos974.com (à droite).

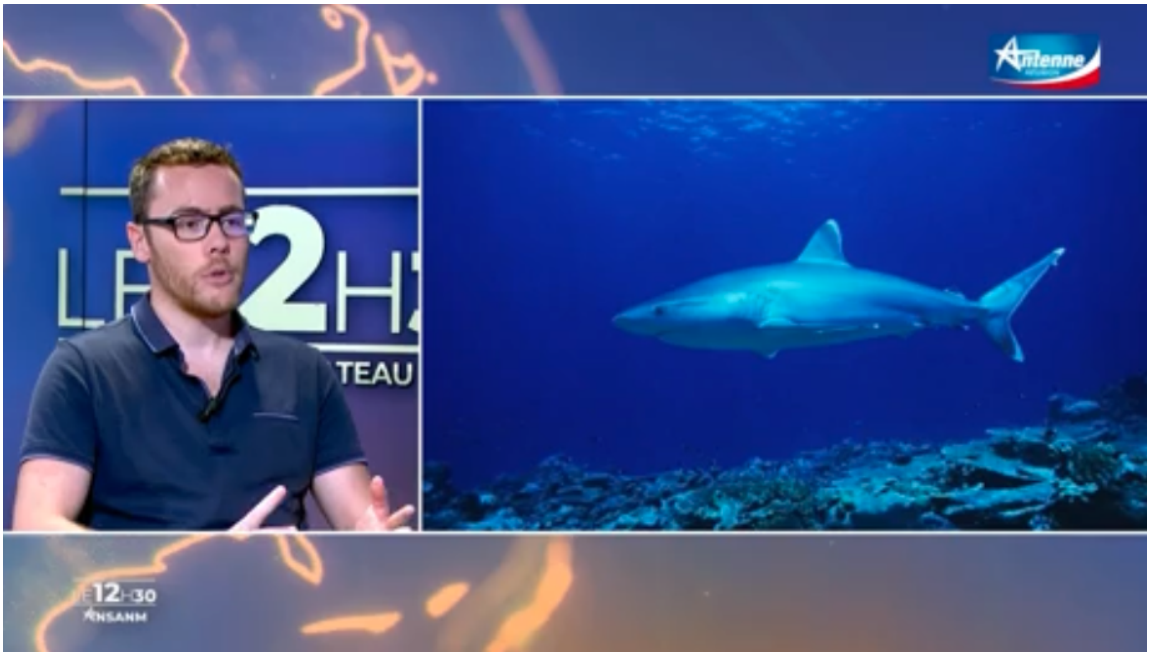


Figure 7 : Intervention au JT de 12h30 d'Antenne Réunion le 03 février 2023.

Tableau 2 : Ensemble des canaux de diffusion de la plaquette sensibilisation pêcheur.

Type d'espaces de diffusion		Quantité distribuée/ Personnes potentiellement touchées
Espaces de diffusion physique		
Commerces		
Décathlon Saint Denis	Matériel de pêche	30
Décathlon Sainte Suzanne	Matériel de pêche	30
Décathlon Saint Pierre	Matériel de pêche	30
La Caz à pêche	Matériel de pêche	30
SIDAT Pêche	Matériel de pêche	30
Au Vieux Plongeur Reunion	Matériel de pêche	30
Réunion Fishing Club	Pêche au gros	30
Association de pêche côtière de l'île de La Réunion de la fédération française des pêches sportives	Association pêcheur	20
Association des pêcheurs de la baie de Saint Paul (A.D.P.B)	Association pêcheur	20
Association des pêcheurs Gol et littoral de Saint Pierre	Association pêcheur	20
Runpeche	Matériel de pêche	30
Fishing 974	Matériel de pêche	30
Enquêtes		
Enquête de terrain - Pêcheurs		68
En quête en ligne		8
Stands de l'association		
Multiples évènements		Indéfini
Conférences		
Cycle BioEcoTrop de l'université de La Réunion : « Les nurseries de requins marteaux à travers le monde et à La Réunion »		50
Espaces de diffusion virtuels		
Réseaux sociaux		
Facebook Shark Citizen		5468 Followers (7% de La Réunion
Instagram Shark Citizen		670 Followers (8% de La Réunion)
Linked In Shark Citizen		283 Followers (15% de La Réunion)
Groupe pêcheur 974		22 300 membres
Autres groupes pêcheurs		Aucun retour
Site internet et newsletter de l'association		Indéfini
Presse		
Intervention JT 13h Antenne Réunion		Indéfini
Zinfos974		Indéfini
Clicanoo		Indéfini

3 Acquisition de données sur la pêche des requins de récif et marteaux depuis le bord

Deux étudiantes du Master 1 "Biodiversité et EcoSystèmes Tropicaux" (BEST) de l'Université de La Réunion ont été accueillies en stage au sein de l'association afin de mener ce volet enquête et sensibilisation auprès des pêcheurs commencé fin 2022. Malheureusement, début 2023, une des deux étudiantes s'est retirée du stage. Les enquêtes étant prévues en binôme, ce désistement a donné lieu à un contretemps expliquant en partie le retard constaté sur le démarrage des enquêtes. Pour y pallier, l'association a formé plusieurs bénévoles pour accompagner le stagiaire sur le terrain.

La majorité des résultats présentés ci-dessous sont issus du rapport de stage (Mosca, 2023), disponible sur demande. Quelques données et informations ont été ajoutées ou simplifiées pour la rédaction de ce bilan.

3.1 Matériels et méthodes

L'intégralité du matériel et méthode de cet étude est détaillé dans le rapport de stage de Jade Mosca. Le "matériel et méthode" est détaillé dans le rapport de stage de Jade Mosca. Ici, seuls les éléments les plus importants sont présentés.

3.1.1 Enquête auprès des pêcheurs

Un questionnaire de 28 questions (cf. rapport de stage**)** a été soumis aux pêcheurs lors des enquêtes de terrain et diffusé en ligne. Au total, 26 stations réparties sur 16 communes ont été prospectées une ou plusieurs fois. Les personnes ciblées étaient les pêcheurs à la côte, principalement les pêcheurs du bord. Les enquêtes ont eu lieu du 1er février au 30 avril, principalement le matin (6h à 10h) mais également le soir (18h à 21h) en semaine et le week-end. A la fin de chaque enquête, une plaquette de sensibilisation a été proposée aux pêcheurs interviewés. Les réponses en ligne et sur le terrain ont été traitées sans distinction (seulement huit réponses en ligne).

3.1.2 Constitution d'une base de données de captures de requins

Une base de données des captures de requins à la côte (<3 miles) a été constituée en intégrant les données :

- Du Centre Sécurité Requin (CSR),
- Du réseau d'observateur ReMORRAS de l'association Shark Citizen (période 2013 à 2016 et période 2020 à 2023, réseau dormant entre 2016 et 2020),
- de la page Facebook "Pêcheur 974"
- Des observations réalisées sur le terrain lors de la phase d'enquête.

Les individus requins marteaux ont été considérés au genre uniquement afin de limiter les erreurs d'identification (excepté pour les données du CSR et les observations de terrain).

Les données tailles issues des photos du groupe Pêcheur 974 ont été évaluées lorsqu'un repère était disponible. En cas de doute sur n'importe quelle estimation, la mention "indéterminée" a été indiquée.



Figure 8 : Exemple de photos de juvéniles requins marteaux récupérées via les réseaux sociaux.

Des classes d'âge ont été déterminées afin de faciliter certaines analyses sur des données de taille peu précise. Les classes de taille inférieures ou égales à 1m (>50cm et 50cm à 1m) ont été considérées comme juvéniles, de 1 à 2m comme immatures. Bien que la bibliographie semble indiquer une maturité acquise à environ 1,60 m chez les requins marteaux (Klimley, 1987), étant donnée la marge d'erreur lors d'estimation sur photo, ou selon le ressenti des pêcheurs, il a été établi qu'un repère de 2 mètres était plus facile à visualiser que 1m60. La classe d'âge "adulte" a donc été attribuée aux individus mesurant plus de 2m. De même, les juvéniles de l'année présentent des tailles inférieures à 60 cm dans la littérature mais, pour les mêmes raisons, des repères plus facile (50 cm) ont été considérés.

1.1 Résultats

3.1.3 Enquête de terrain

La majorité des enquêtes s'est déroulée dans d'excellentes conditions, auprès de pêcheurs très réceptifs et intéressés. Les discussions engagées ont permis non seulement de récolter les réponses attendues pour l'enquête, mais également de réunir de nombreux témoignages et anecdotes sur la pêche réunionnaise.

Pour les résultats représentés par commune, il est possible de se référer à la Figure 9 pour l'identification des différentes communes.



Figure 9 : Carte des différentes communes de La Réunion.

3.1.3.1 Effort d'enquête

Durant la phase de terrain, 17 sessions d'enquête ont été réalisées (12 de jour et 5 de nuit), pour une durée totale de 12h37 de prospection effective. Un total de 143 pêcheurs du bord a été observé sur les différentes stations, et 68 d'entre eux ont répondu à l'enquête (soit environ 48%). Les raisons de non-réalisation d'enquête sont multiples :

- Refus, bien que non majoritaire ;
- Contrainte de temps ou de météo ;
- Nombre trop important de pêcheurs sur site ne permettant pas de tous les interroger.

Globalement, les enquêteurs ont plutôt été bien reçus par les pêcheurs interrogés ce qui a permis de récolter de nombreuses informations précieuses. Un total de 76 enquêtes (68 sur le terrain et 8 en ligne) a été réalisé. Les résultats sont présentés par secteurs de pêche (définis par le Système d'Information Halieutique (SIH) de l'IFREMER). Le plus grand nombre d'enquêtes a été effectué sur le secteur sud-ouest de l'île, RUSO3 (n=30) **(**Figure 10**)**. Les secteurs RUSE3 et RUNO3 ont fait l'objet de respectivement 15 et 14 enquêtes, tandis que le nord-est de l'île n'a permis de récolter que 9 enquêtes. En majorité, une à trois enquêtes ont été réalisées en une heure **(**Figure 10**)**. La plupart des pêcheurs prenaient le temps de répondre aux questions, se permettant quelques anecdotes et commentaires. Sur les zones où le nombre d'enquêtes par heure est le plus important, les pêcheurs étaient souvent plus nombreux qu'ailleurs et, bien que très réceptifs, allaient directement à l'essentiel.

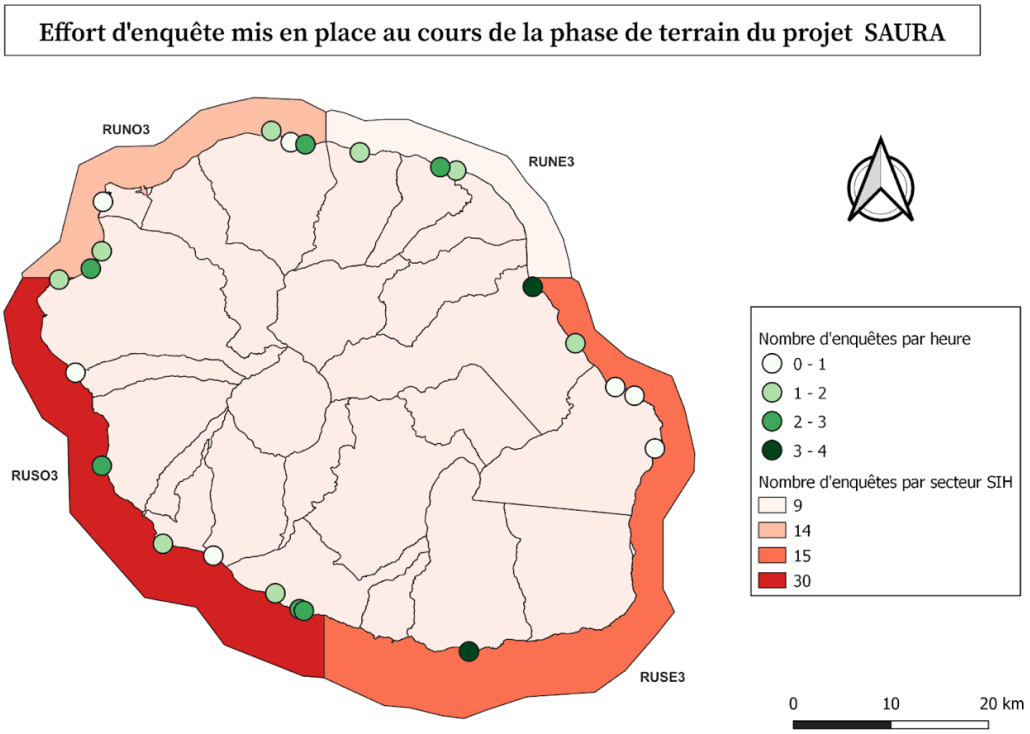


Figure 10 : Effort d'enquête mis en place pendant la phase de terrain du projet SAURA, représenté en nombre d'enquêtes réalisées par heure et par secteur SIH.

3.1.3.2 Profil des pêcheurs

Environ 81% des pêcheurs pratiquent la pêche à La Réunion depuis au moins 10 ans, dont 56% pêchent depuis plus de 20 ans. Seuls 8% sont novices et pêchent depuis moins d'un an. En outre, la grande majorité pratique ce loisir de manière régulière, soit 47,4% entre une et trois fois par semaine et 23,7%

pratiquement chaque jour. Chaque session de pêche dure au minimum une heure et 66,7% des pêcheurs indiquent y passer au moins trois heures.

Très peu de pêcheurs indiquent une préférence entre la semaine et le week-end : ils sortent dès que le temps et la météo le permettent. Les habitudes journalières et hebdomadaires des pêcheurs sont présentées dans les Figure 11 et Figure 12. Sur l'année, la totalité des pêcheurs indiquent pratiquer leur loisir entre janvier et mars et 87,8% également entre octobre et décembre. Lors de l'hiver austral, en moyenne 76,4% des pêcheurs continuent leur pratique (cela semble cohérent avec les résultats de Garnier et al., 2021).

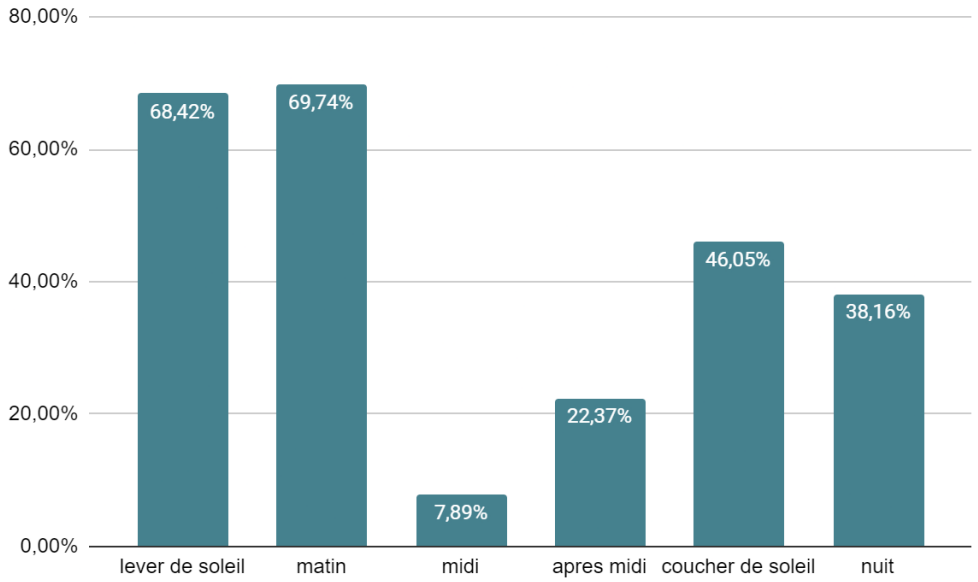


Figure 11 : Périodes de pêche journalière préférentielles.

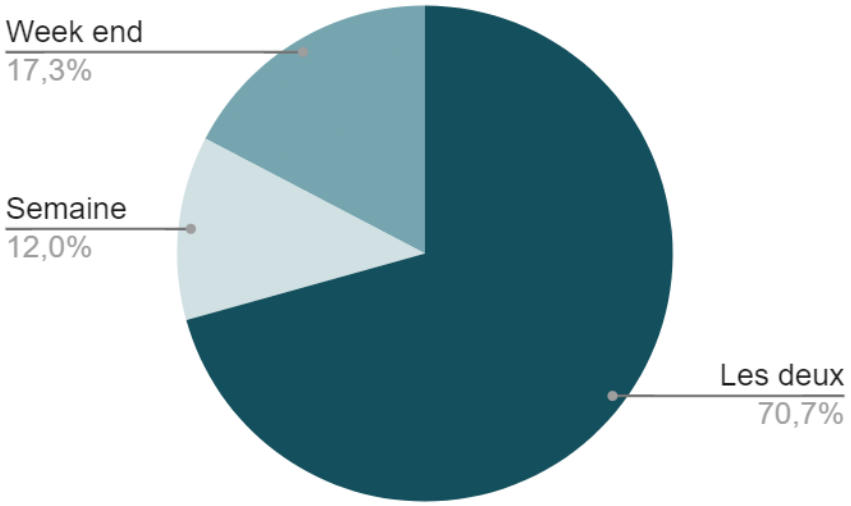


Figure 12: Périodes de pêche hebdomadaire préférentielles.

3.1.3.3 Caractérisation de la pêche sur le littoral réunionnais

Plus de 69% des pêcheurs interrogés ne pratiquent qu'un seul type de pêche, lequel correspond pour environ 94% à de la pêche depuis le bord (Figure 13). Un seul des pêcheurs rencontrés était un professionnel, pratiquant du bord, et deux pêcheurs ayant répondu à l'enquête en ligne ont indiqué ne pêcher qu'au large. Parmi les 22,4% qui pratiquent deux types de pêche, tous pratiquent au moins du bord et environ 94% également en mer, proche de la côte (dans les limites des secteurs SIH utilisés dans cette étude). Enfin, moins de 8% pratiquent du bord, en milieu côtier et au large. La pratique au large ne représente alors qu'un faible pourcentage parmi les pêcheurs interrogés (Figure 13).

Il semble que les trois communes les plus appréciées pour leurs spots de pêche soient situées sur le littoral ouest (Figure 10). La commune de Saint-Paul se place devant toutes les autres, cité 34 fois par les pêcheurs comme ayant au moins un spot favori. Suivent les communes de Saint-Pierre et Saint-Leu. Le sud-est de l'île possède également des spots appréciés des pêcheurs, avec les communes de Sainte-Rose et Saint-Philippe. Tout le nord de l'île semble posséder quelques spots intéressants mais la commune de Sainte-Suzanne semble relativement plus appréciée, citée 9 fois, soit au moins 3 fois de plus que les autres. Enfin, dans l'est, les communes de Bras-Panon et Saint-Benoît n'ont pas été mentionnées dans les préférences des pêcheurs (Figure 14). Certains pêcheurs (n=16) ne déclarent pas de préférence particulière pour un site, mais expliquent aimer se déplacer tout autour de l'île selon leur disponibilité et les conditions météo.

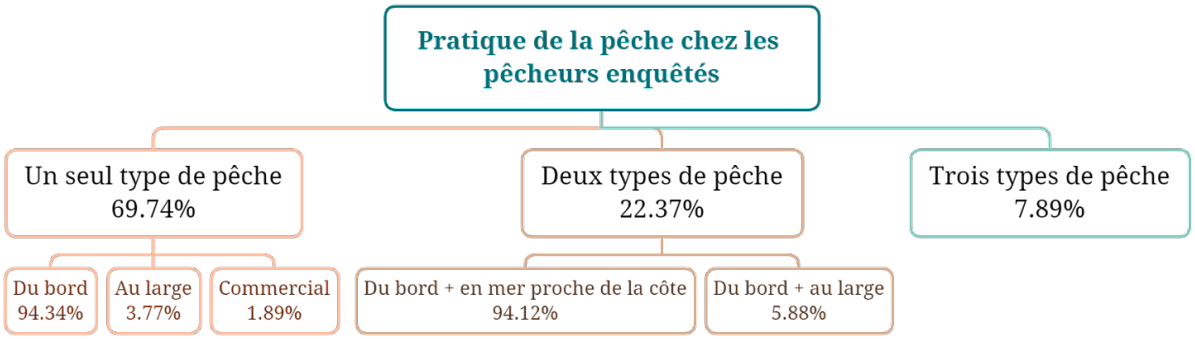


Figure 13: Répartition des différents types de pêche parmi les pêcheurs rencontrés et enquêtés lors de la phase de terrain du projet SAURA (n=76).

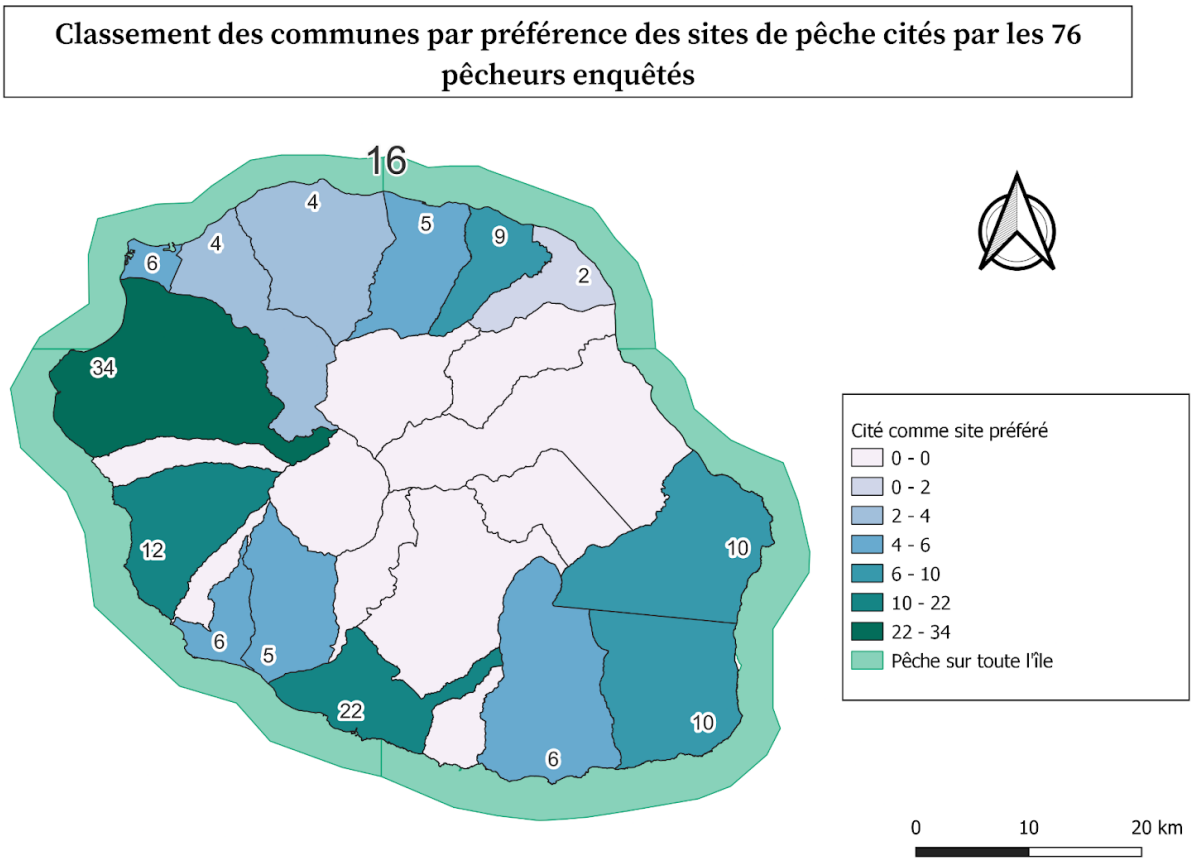


Figure 14 : Classement des communes par préférence des sites de pêche d'après les réponses des pêcheurs interrogés (n=76).

Concernant la méthode, la canne à pêche au moulinet est utilisée par 96% des pêcheurs interrogés. D'ailleurs, 94,7% des pêcheurs n'utilisant qu'une technique (n=54) indiquent n'utiliser que la canne. La gaulette[3], peu commune comme engin de pêche principal, est par ailleurs utilisée comme moyen secondaire de pêche chez 73,7% des pêcheurs utilisant une seconde technique (n=19). La chasse sous-marine est également citée par 21% d'entre eux. Le filet quant à lui n'est cité que par le seul pêcheur professionnel interrogé, étant également le seul à posséder une autorisation pour cette technique. En outre, quatre pêcheurs ont indiqué utiliser le drone lors de certaines sessions.

Tout comme les engins de pêche, le nombre et le type d'appâts diffèrent selon les pêcheurs (Figure 15). Quatre catégories de pêcheurs ont été établies, d'après 71 réponses, en fonction du nombre d'appâts dont ils se servent régulièrement. Le leurre est utilisé à 61,3% par les pêcheurs n'utilisant qu'un seul type d'appât (n=31), et les petits poissons par 25,8% d'entre eux. Lorsque deux ou trois types d'appât sont utilisés, les petits poissons et les crustacés en représentent les plus grandes proportions, soit respectivement 34,6% et 17,3% lorsque les pêcheurs utilisent deux appâts (n=26), et 23,3% et 26,7% lorsqu'ils en utilisent trois (n=10). Le pêche-cavale (Carangidae) en tant qu'appât est rarement utilisé seul et a été dissocié de la pêche aux petits poissons en raison de sa particularité et de sa saisonnalité. Cependant, cette technique traditionnelle peut être considérée comme une méthode de pêche à appâts de type poisson, augmentant ainsi les dernières proportions.

[3] Canne traditionnelle sans moulinet, souvent en bambou, ciblant principalement les petits poissons de récif (Boymond-Morales et al. 2022)

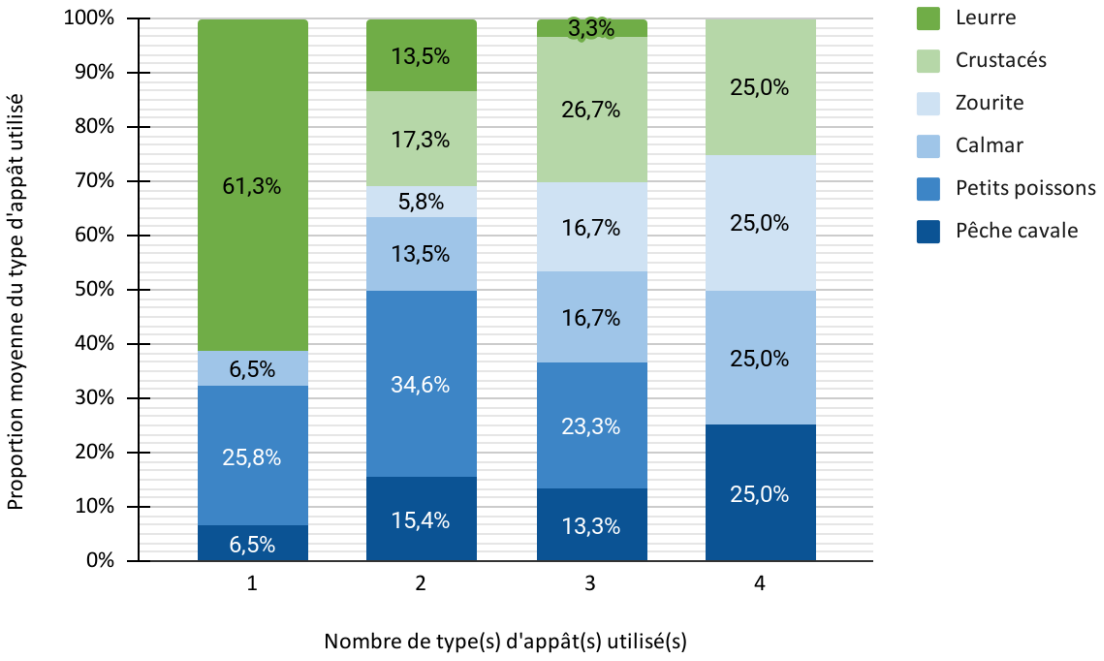


Figure 15 : Utilisation moyenne des différents types d'appâts par les pêcheurs interrogés (n=71).

Quelle que soit l'espèce capturée, plus de 90% des pêcheurs du bord et près de 73% de ceux qui pratiquent à la côte affirment en relâcher certaines. Néanmoins, près de 10% et environ 27% pêchent sans relâche, depuis le bord et la côte respectivement **(**Figure 16**).** La pratique au large ne concerne que très peu des pêcheurs interrogés, cependant il semble qu'elle ne fasse pas exception à la relâche ponctuelle. La majorité des pêcheurs interrogés indiquent ne cibler que certaines espèces de poissons seulement, et certaines classes de taille. Il s'agirait de conserver uniquement les poissons suffisamment grands pour être consommés. Ces pêcheurs indiquent pour la plupart qu'une capture de requin accidentelle ne fait pas exception à la relâche.

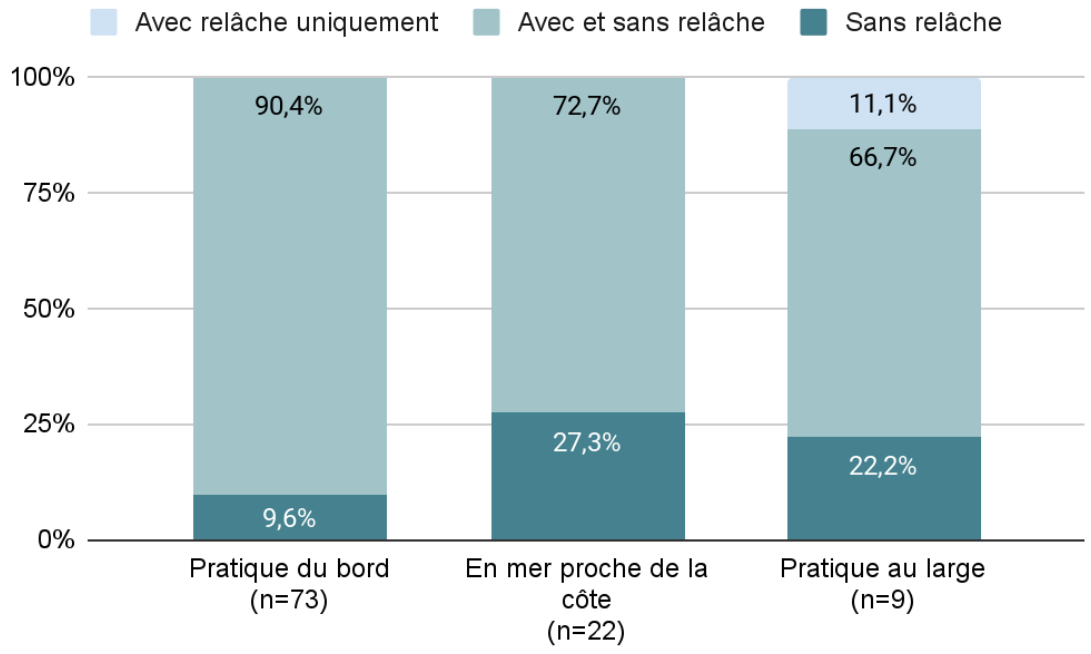


Figure 16 : Estimation des taux de pratique de la relâche pour toute capture selon le type de pêche.

3.1.3.4 Les connaissances des pêcheurs

En globalité, la connaissance moyenne des pêcheurs au sujet des requins présents est évaluée à 2,59 ± 0,98 sur une échelle de 1 à 5, soit une moyenne inférieure au point pivot. D'après les réponses obtenues ($n_{terrain}$=65 et n_{ligne}=6), 47,9% des pêcheurs auraient une mauvaise connaissance des espèces présentes, ne pouvant en citer plus de trois (Figure 17). Seuls 16,9% auraient une bonne connaissance, soit un score de 4 minimum. En outre, 35,2% des pêcheurs auraient une connaissance moyenne, citant généralement les 4 espèces et genres suivants : le requin bouledogue, le requin tigre, le requin marteau (sans distinction d'espèce) et le requin zépine *(Squalus megalops*, Macleay, 1881*)*.

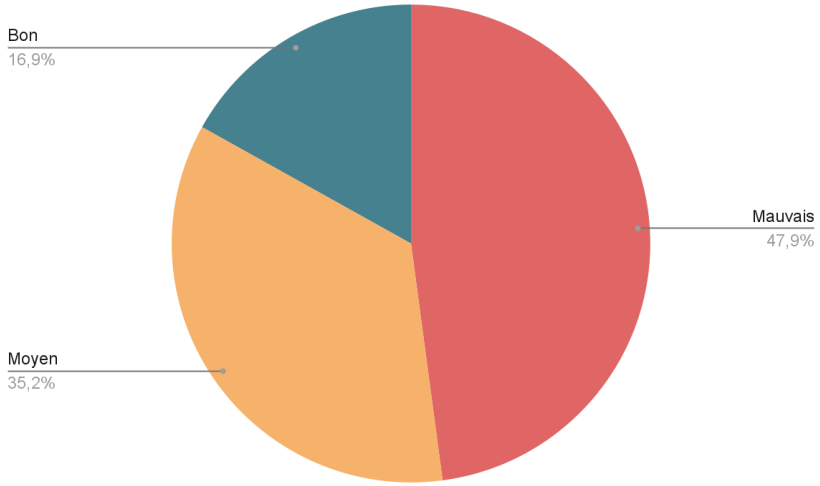


Figure 17 : Évaluation des niveaux de connaissances des requins.

La capacité d'identification des requins a également pu être estimée grâce aux réponses recueillies ($n_{terrain}$=46 et n_{ligne}=6) **(**Figure 18**)**. Le requin marteau a été correctement identifié par 96,1% des pêcheurs, et 3,9% n'ont pas su fournir de réponse mais aucun ne l'a confondu. Concernant les requins gris et corail, ils ne sont identifiés correctement que dans 11,5% et 7,7% des cas respectivement. En outre, 48,1% et 42,3% des pêcheurs disent ne pas savoir reconnaître respectivement ces deux espèces. Concernant l'identification du sexe, celui-ci est correctement reconnu dans la majorité des cas.

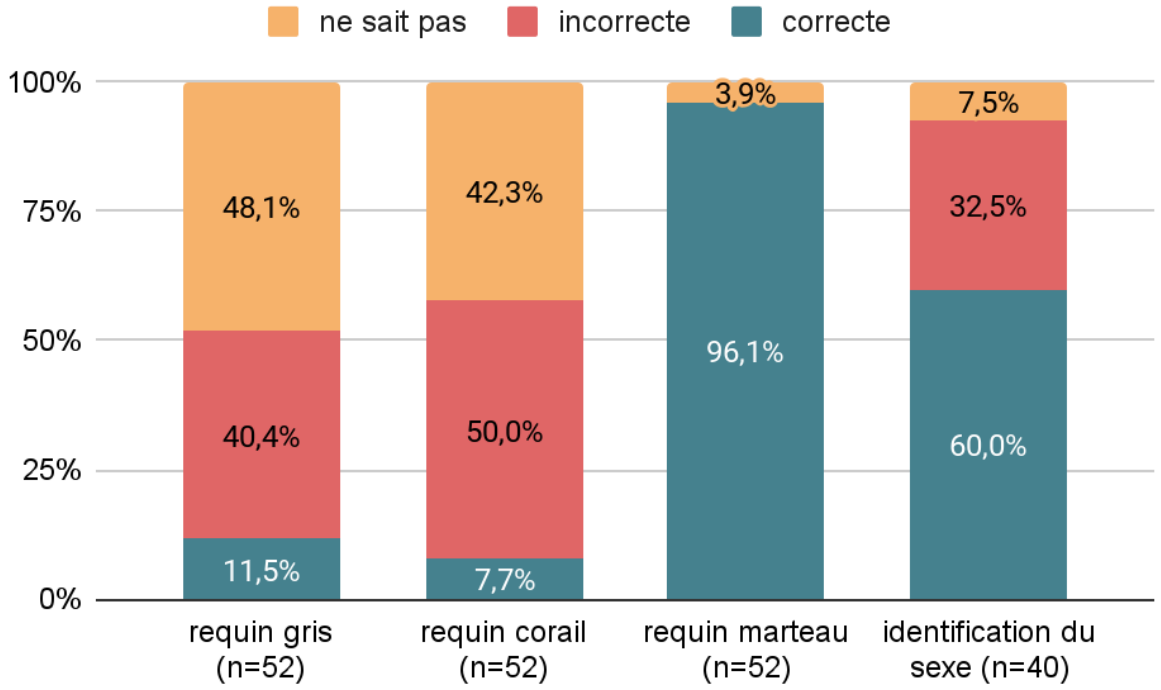


Figure 18 : Évaluation des réponses concernant l'identification de trois espèces de requins par 52 des pêcheurs interrogés, et l'identification du sexe d'un requin par 40 pêcheurs.

La réglementation sur la capture de requins n'est, elle non plus, pas suffisamment connue d'après les réponses des pêcheurs (n=68). En effet, seuls 31% environ indiquent connaître les règles en vigueur et sont capables d'en discuter (Garnier et al., 2021 indiquait que 11% des pêcheurs du bord connaissaient la réglementation). Pour certains, elles sont mal connues du fait que les pêcheurs ne ciblent pas ces espèces. Ainsi, la majorité indiquent savoir que la vente est interdite, mais citent aussi une interdiction de capture du requin marteau, une règle qui n'est pourtant pas en vigueur. Selon eux, des contrôles seraient parfois effectués. A l'inverse, très peu de pêcheurs semblent avoir connaissance de l'arrêté préfectoral interdisant la pêche des requins de récif.

3.1.3.5 Captures déclarées par les pêcheurs de loisirs enquêtés

Sur 69 réponses recueillies, 60,9% des pêcheurs indiquent ne jamais avoir capturé de requin. Parmi les 27 pêcheurs en ayant déjà pêché (39,1%), sept précisent que certaines de ces captures étaient volontaires, trois d'entre eux pratiquent même la pêche ciblée de requins. A noter que Garnier et al., 2021 indiquait que 24% des pêcheurs avaient déjà capturé du requin.

Aussi, 24 de ces 27 pêcheurs (89%) indiquent avoir péché du requin marteau (Figure 19). Plus de la moitié d'entre eux n'aurait pas capturé plus de cinq individus au cours de leur vie. Néanmoins, huit affirment en avoir pêché un minimum de 20 individus.

Parmi les cinq espèces de requins de récif présentes et interdites de pêche à La Réunion, seules trois d'entre elles (requins gris, pointe blanche et pointe noire) auraient fait l'objet de captures. À noter que la capture de plus de 20 requins pointes noires par un pêcheur est douteuse, il s'agissait probablement de requin bouledogue juvénile qui présente des pointes noires et qui sont souvent confondus (Figure 19).

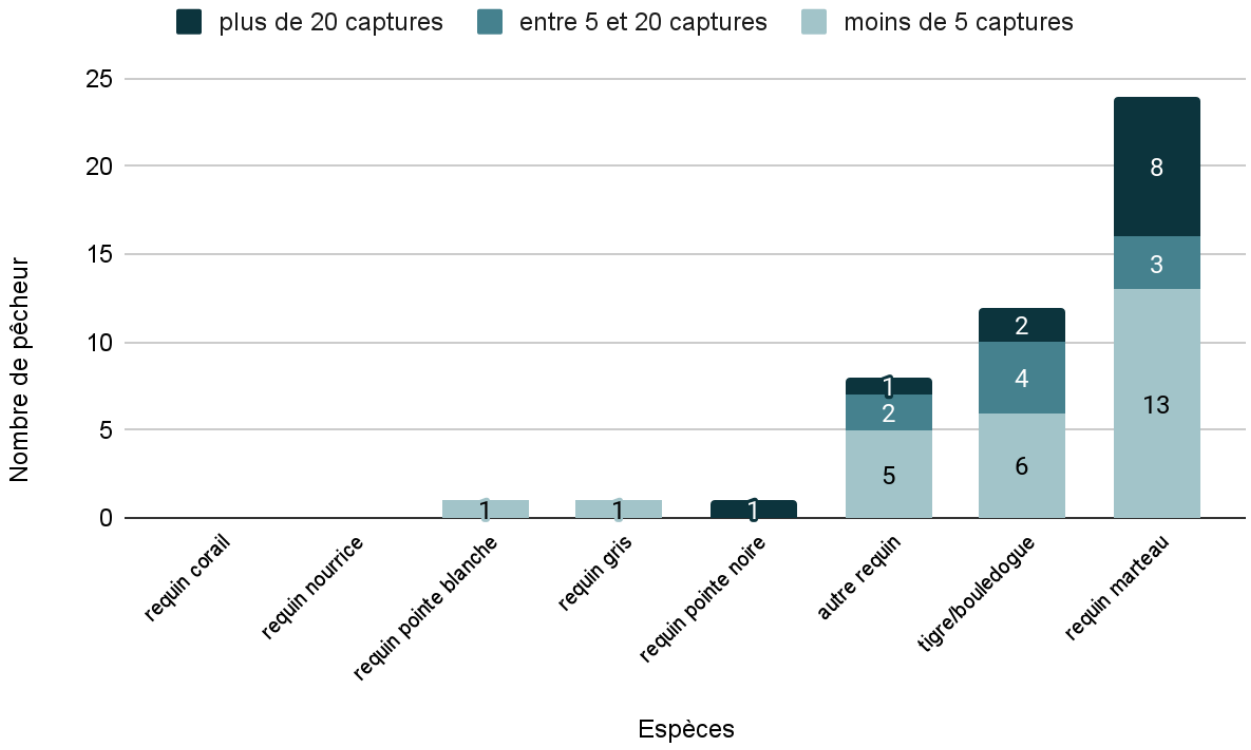


Figure 19 : Nombre de captures par espèces effectuées par les pêcheurs enquêtés (n=27) au cours de leur vie de pêche

Des précisions de localisation ont été apportées sur quelques-unes de ces captures. Ainsi, l'Étang du Gol, l'embouchure de la rivière Sainte-Suzanne, l'étang de Saint-Paul, la pointe du diable, Le Port et d'autres encore sont autant de sites de captures situés tout autour de l'île.

Les pêcheurs ont également pu citer des sites propices à la capture des requins marteaux juvéniles : l'Étang du Gol majoritairement (considéré comme un des sites traditionnels de pêche, notamment en vue de consommer le marteau), le spot de surf de Trois Bassins (où des juvéniles requins marteaux seraient pêchés à marée haute depuis la pointe), les zones rocheuses à Etang salé, ...

L'analyse des données fournies par 24 pêcheurs révèle que la majorité des captures de requins marteaux sont des juvéniles, représentant au moins 92% des prises pour les pêcheurs ayant capturé moins de 5 individus et 100% pour ceux en ayant capturé davantage (Figure 20). Les captures d'immatures sont également fréquentes, représentant environ 67% des prises pour les pêcheurs ayant capturé entre 5 et 20 requins marteaux. Les captures d'individus adultes, en revanche, ne sont signalées que par 13% des pêcheurs ayant capturé au moins 20 requins marteaux. Aussi, 43,7% des pêcheurs indiquent que ces prises auraient eu lieu entre janvier et mars, et environ 26% entre octobre et décembre. Seuls environ 10 à 20% auraient capturé des marteaux pendant l'hiver austral, le minimum se situant entre juillet et septembre (Figure 21).

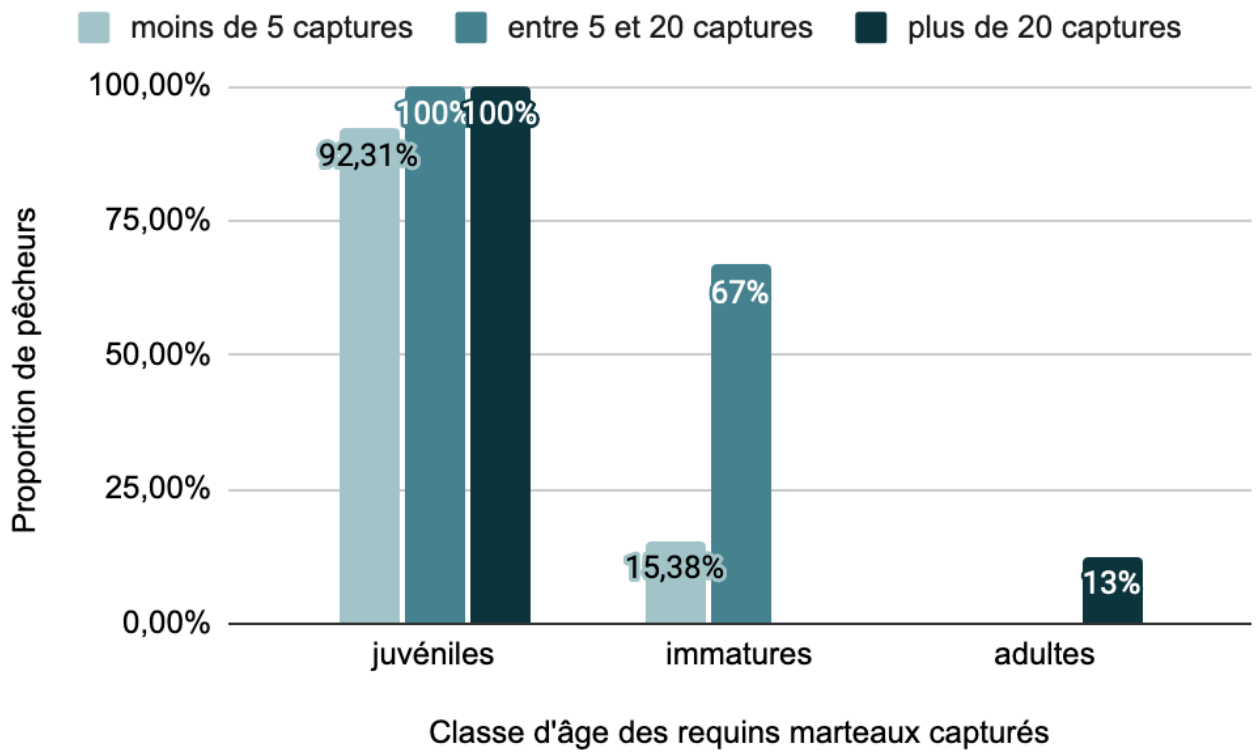


Figure 20 : Répartition des stades de maturité capturés par les pêcheurs ayant déjà capturé du requin marteau. La somme des pourcentages dépasse 100% du fait que certains pêcheurs captures des juvéniles et des immatures ou adultes.

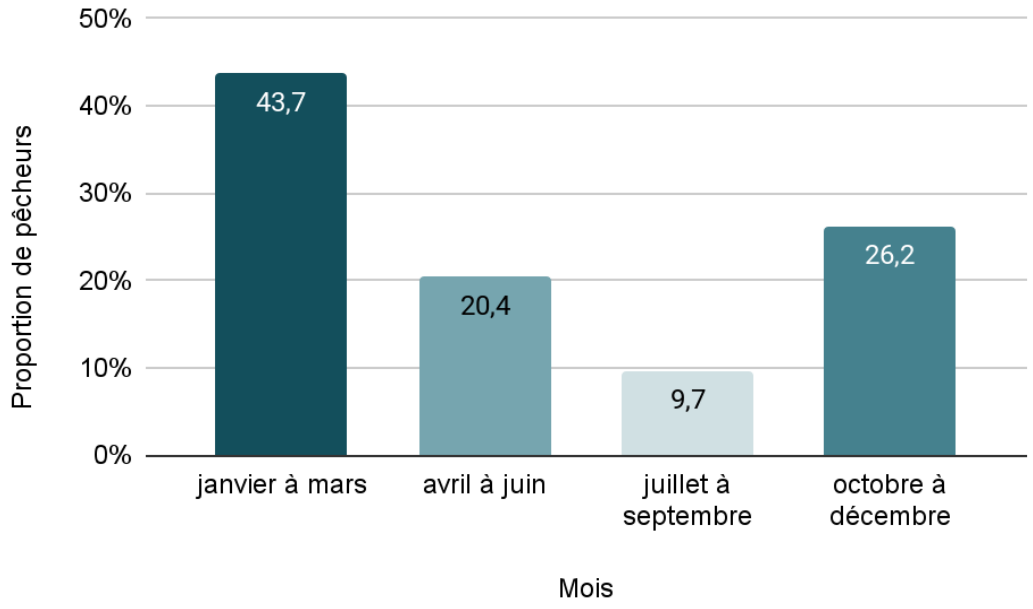


Figure 21 : Représentation des périodes au cours desquelles ont lieu les captures de requins marteaux. Résultats établis d'après les réponses des pêcheurs ayant indiqué le mois de leur(s) capture(s) (n=24).

3.1.3.6 Notes d'observations : opinions et réglementation

Les échanges libres qui ont eu lieu durant les enquêtes ne répondent à aucune question spécifique du questionnaire et ne peuvent donc pas être analysés. Il est cependant intéressant d'en faire une synthèse.

- Par expérience de capture ou d'observation, les pêcheurs signalent que les marteaux sont pêchés en plusieurs endroits sans pouvoir réellement quantifier ou qualifier ces captures. Les sites suivants sont ainsi cités : l'étang du Gol (zone traditionnelle), la baie de Saint-Benoit (pêche au filet), le port de Saint-Pierre au niveau de la rivière d'Abord (en soirée), Bois Rouge, la caverne des Hirondelles à Saint-Joseph, Grand Bois, l'embouchure de la rivière Sainte-Suzanne, la baie de Saint-Paul (en décembre/janvier), etc. Certains pêcheurs signalent cependant que les captures seraient de moins en moins fréquentes, y compris à l'embouchure de l'étang du Gol.
- La plupart des pêcheurs se disent non favorables à la pêche ciblée des requins en général, et affirme qu'ils relâcheraient toute prise accessoire.
- Concernant la mise en place de réglementation sur la pêche de requins marteaux, la majorité affirme déjà que des contrôles ont lieu et que cette pêche est interdite. Cependant, cela n'empêche pas de trouver des juvéniles sur les étals de certains marchés lors de la période de croissance des jeunes dans les nurseries. Par ailleurs, beaucoup semblent favorables à une réglementation mais indiquent la nécessité de contrôles fréquents car le braconnage reste une pratique persistante à La Réunion. D'autre part, ces restrictions pourraient être difficiles à faire accepter à certains pêcheurs qui consomment volontairement le marteau, où encore à ceux qui seraient directement impactés par une restriction. En effet, limiter la pêche sur un secteur et/ou sur une période donnée peut aussi limiter la pêche d'autres espèces fréquentant les mêmes zones et n'étant pas ciblées par la réglementation. L'avis et surtout les connaissances des différents spots de pêche par les pêcheurs côtiers pourrait donc être intéressant à prendre en compte dans la mise en place d'une éventuelle réglementation. Nombreux sont d'ailleurs les pêcheurs qui souhaiteraient être concertés car ils se disent plus à même de parler de l'océan que certains décisionnaires non-pêcheurs.

3.1.4 Données de captures

La base de données comporte 366 données de captures en proportions inégales selon les sources :

- 35,2% (n=129) de données de pêches proviennent du Centre Sécurité Requin (CSR, 2014 et 2023) et ne concerne que les requins de récif et marteaux ;
- 33,3% sont des données issues du réseau d'observateur de l'association Shark Citizen, ReMORRAS (entre 2013 et 2016 (n=103) et entre 2020 et 2023 (n=19)) et regroupe toutes les espèces ;
- 22,1% (n=81) des informations ont été récoltées sur la page Facebook "Pêcheur 974" après analyses des photos publiées en 2014, 2015 et entre 2020 et 2023 et regroupe toutes les espèces ;
- 9,3% (n=34) des données sont directement issues des observations de Shark Citizen sur deux jours de terrain lors de la phase d'enquête.

Les données du CSR, ainsi que quelques-unes issues d'informateurs ReMORRAS, font état de captures réalisées à l'aide de palangres (PVA, PHF [4] ou palangrotte).

[4] PVA : Palangre verticale avec alerte de capture, PHF : Palangre horizontale de fond

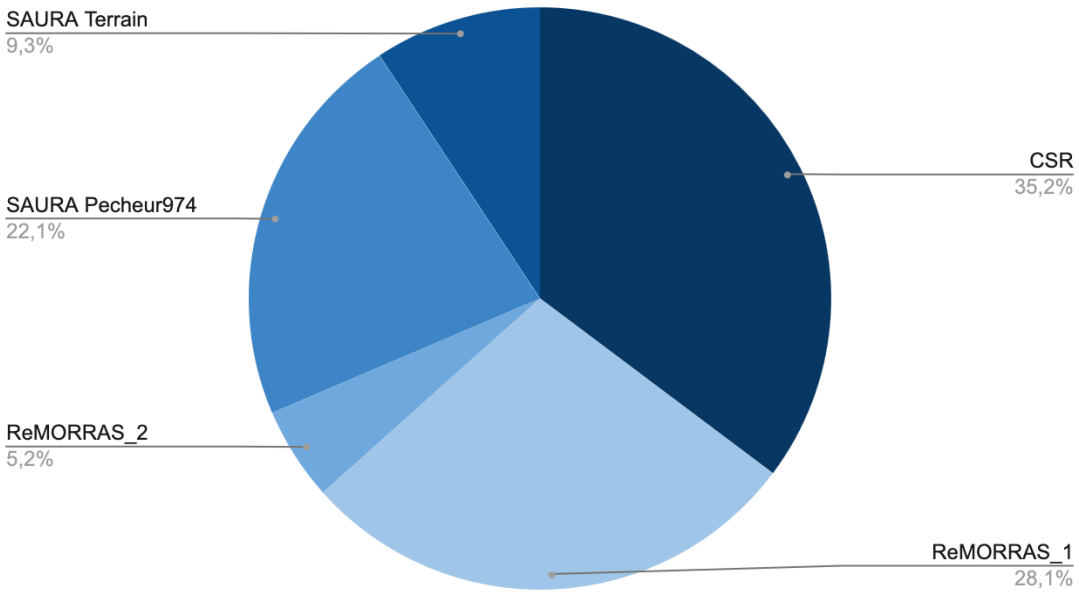


Figure 22 : Répartition par source des données récoltées dans le cadre de cette étude.

3.1.4.1 Captures des requins de récif et requins marteaux

Au total, sur 366 signalements de captures inscrites dans la base de données, 285 concernent des requins de récif et requins marteaux. Ces derniers représentent 84% des captures effectuées lors de cette dernière décennie. Les plus récentes informations concernant des prises de requin corail datent de 2014 et 2015 et ne représentent que respectivement 4% et 7% des captures ces années-là. Les requins gris et pointe blanche représentent environ 12% des captures en 2014, 2015 et 2018 contre seulement 5% en 2016 et 2020. En 2016, 2018, 2019 et 2020, les requins nourrice représentent la plus grande proportion de captures parmi les requins de récif. Néanmoins, ces parts restent très faibles en comparaison des requins marteaux qui, chaque année, seraient les espèces les plus fréquemment capturées **(**Figure 23**)**.

Grâce aux informations de la base de données, 237 captures ont pu être localisées géographiquement à l'échelle d'une commune (Figure 23) et 180 de façon précise (coordonnées GPS, majoritairement des données du CSR ainsi que les 34 données à Sainte-Marie issues des enquêtes terrains, Figure 24). La majorité de ces captures concerne des requins marteaux. A l'exception du Sud sauvage pour lequel aucune donnée n'a été collectée, ils sont pêchés sur tout le littoral (Figure 23**)**. Les requins de récifs n'auraient, quant à eux, été pêchés que sur la côte ouest, entre Saint-Paul et Petite-Île. Aucune capture n'a été déclarée dans le Sud sauvage, ni au niveau de la route du littoral, un secteur difficile d'accès et où la pêche est interdite (Figure 21**)**. Certaines zones semblent assez propices à la capture en général, notamment la baie de Saint-Paul, la côte de Saint-Leu, l'Étang-Salé, l'étang du Gol ou encore la zone côtière de Saint-Pierre. Si ce sont principalement des zones où semblent se trouver des requins marteaux, quelques requins de récif y sont aussi rencontrés. Les requins nourrice seraient d'ailleurs plus fréquemment pêchés dans la baie de Saint-Paul **(**Figure 24**)**. Ces données sont cependant à interpréter avec précaution en l'absence d'effort d'échantillonnage (excepté pour les données CSR).

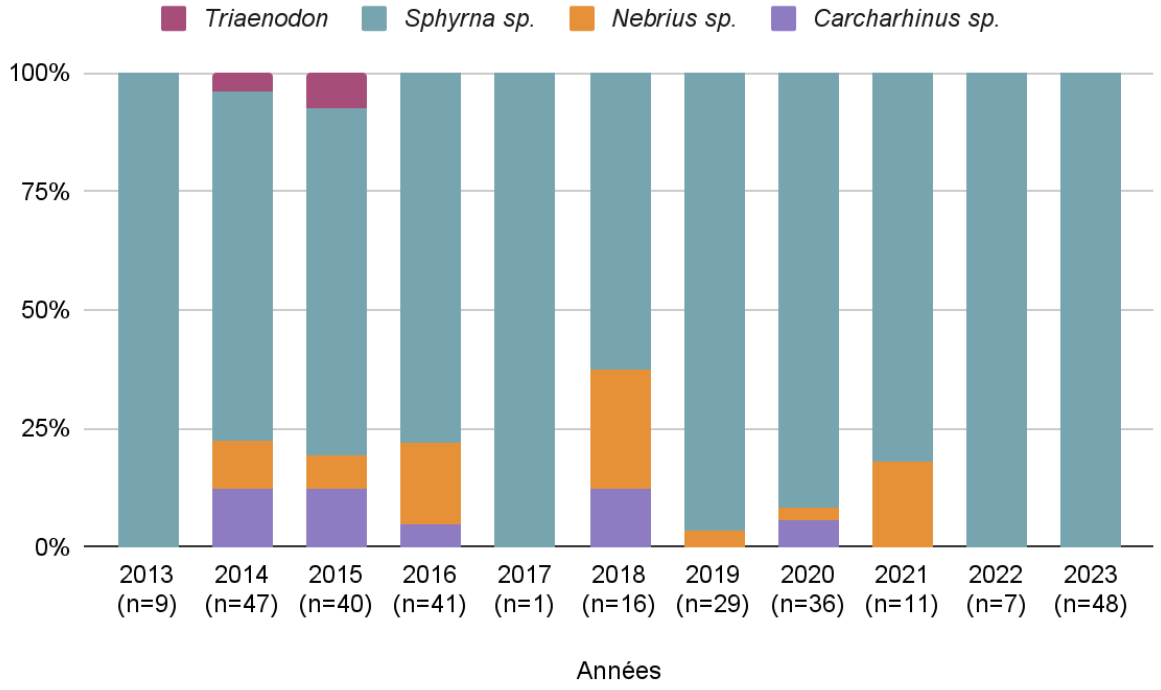


Figure 23 : Proportion des différents genres capturés par année. L'échantillonnage n'est pas homogène, chaque année dispose d'un nombre individuel de signalement de capture.

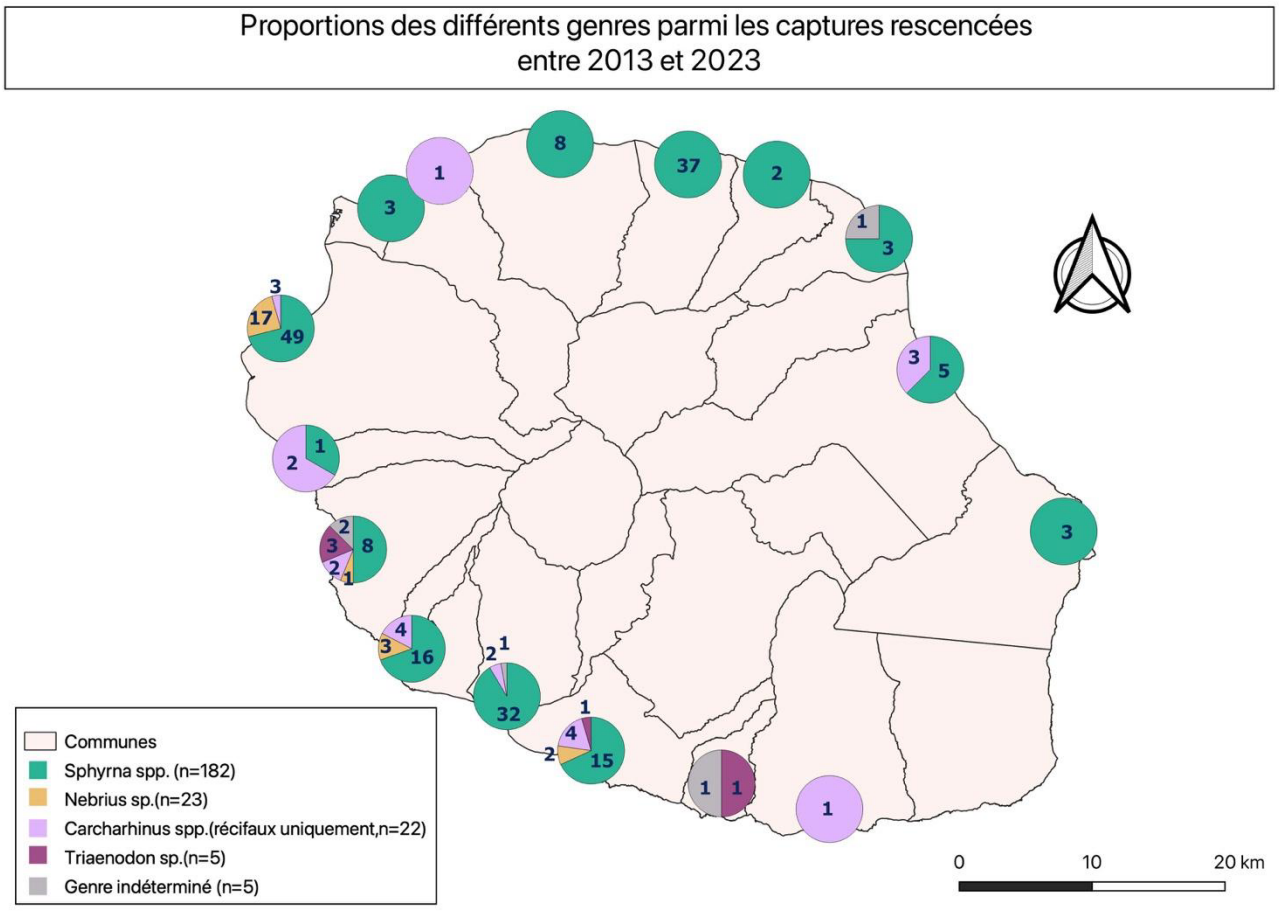


Figure 24 : Proportion des différents genres de requins de récif et requins marteaux capturés par communes entre 2013 et 2023 (n=219).

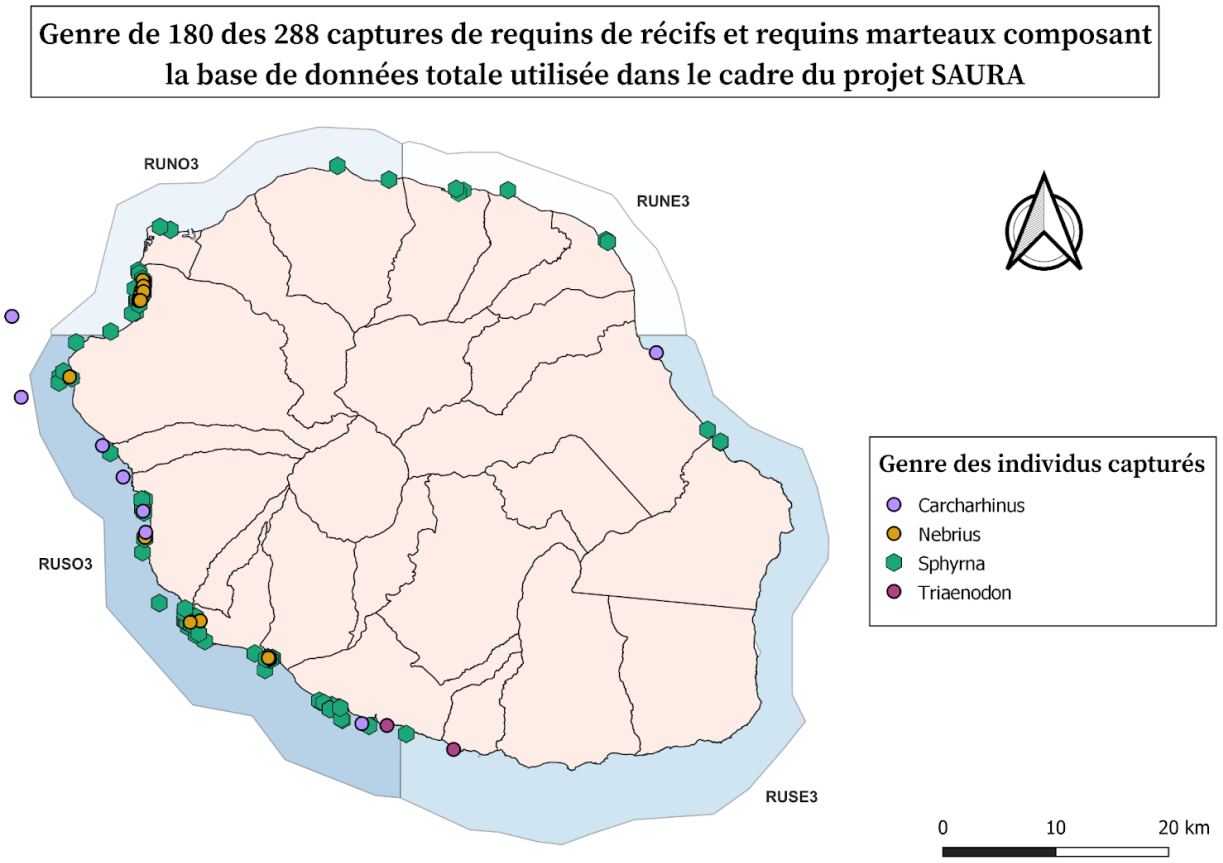


Figure 25 : Localisation précise (GPS) des captures de requins de récif et marteaux. Données Shark Citizen, Centre Sécurité Requin (2014-2023).

3.1.4.2 Focus sur les captures de requins marteaux

3.1.4.2.1 Bilan des données

Au total, ce sont 243 données de captures de requins marteaux qui ont été récoltées pour ces 10 dernières années (Figure 26). L'année en cours compte déjà le plus grand nombre de captures (n=48), toutefois, les enquêtes de terrain ont permis d'observer la pêche de 34 individus en deux jours seulement. L'année 2017 ne comporte qu'une seule donnée. Ni le CSR, ni le réseau d'observateurs ReMORRAS qui était alors en sommeil à ce moment-là, n'ont pu enrichir les connaissances sur les captures. De 2014 à 2016 et de 2019 à 2020, ce sont une trentaine de données qui ont été recueillies par an. Enfin, les autres années comptent entre 7 et 10 données de captures. La population présente un sex-ratio homogène de 1:0,8 (Test de Chi^2; $n_{mâle}$=57; $n_{femelle}$=46; χ^2 =1,1748; p-value=0,1238).

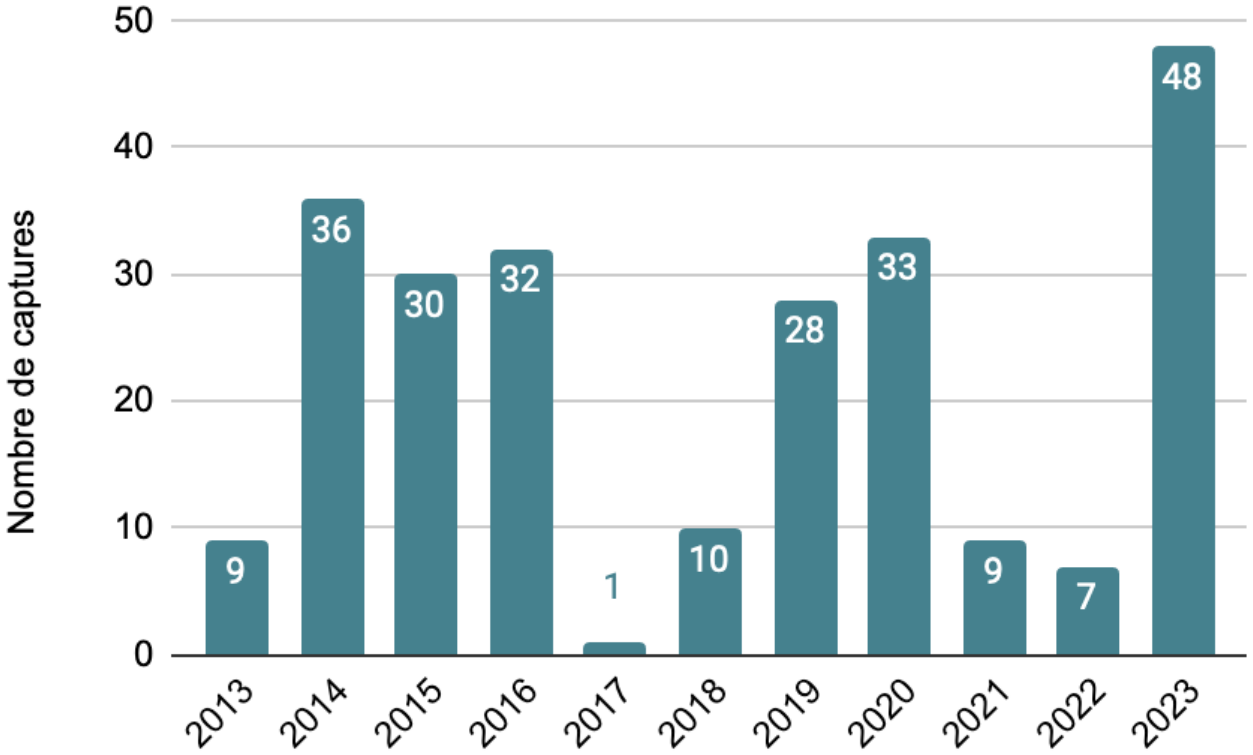


Figure 26 : Nombre d'individus *Sphyrna. sp* toutes tailles confondues, capturés par année.

Au total, 236 signalements précisent le mois de capture. Il semble que le mois durant lequel sont effectuées le plus de captures soit février, avec une moyenne de 9,0 ± 3,5 captures. Globalement, la période de janvier à mars représente celle avec le plus de prises de requin marteaux (Figure 28). En revanche, lors de l'hiver austral, les moyennes mensuelles sont très faibles, avec 0,2±0,4 en juin, 0,1±0,3 en juillet et 0,3±0,5 en août. En outre, le mois de février est également celui au cours duquel, sur un total de 96 captures depuis 2013, 72 étaient des juvéniles (Figure 27). En mars, il s'agirait de 25 juvéniles sur 36 captures. Les prises semblent par contre moins fréquentes durant l'hiver austral, où seules 2 captures de juvéniles ont été déclarées au mois d'août. Cependant, Jaquemet et al., 2023 présentent des captures également en juin et juillet.

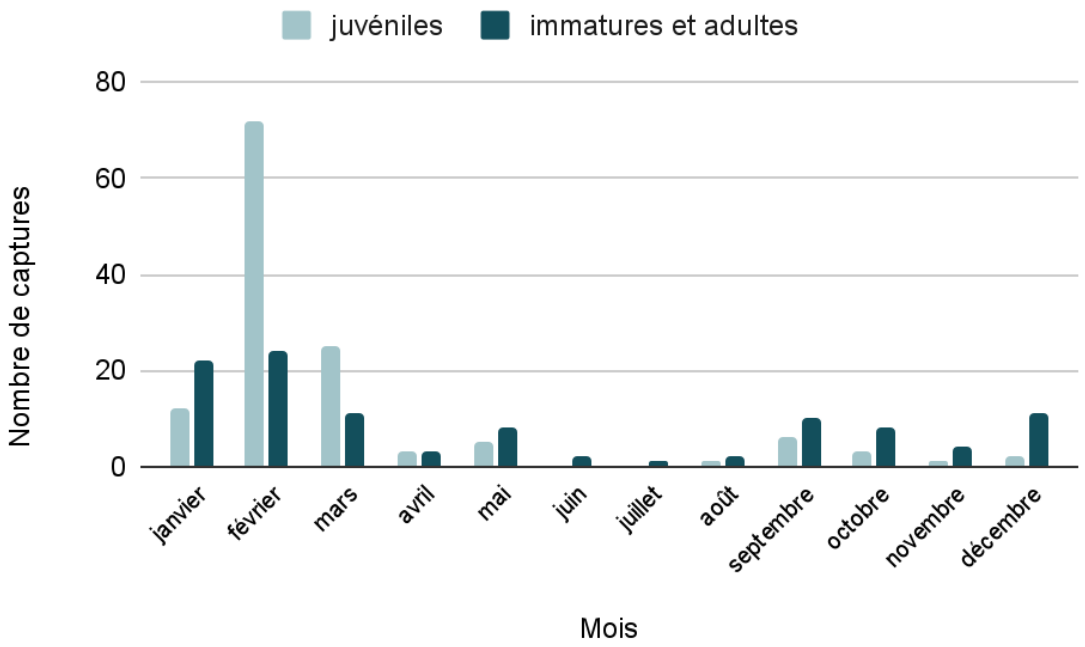


Figure 27 : Nombre total de captures de requins marteaux effectuées par mois entre 2013 et 2023 (n=236).

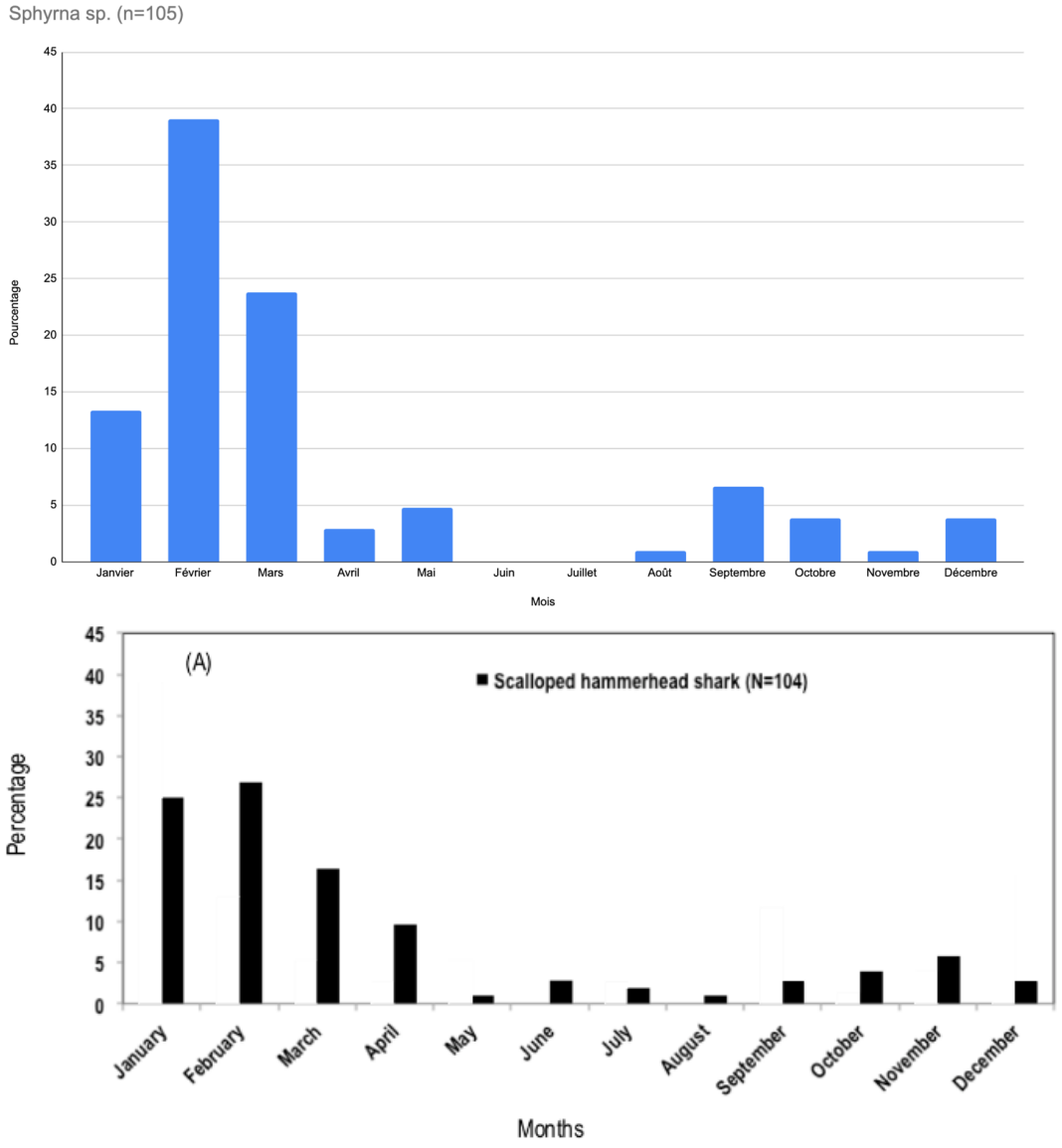


Figure 28 : Pourcentage de capture totale par la pêche de loisir de requins marteaux halicornes par mois. En haut, résultats issus du projet SAURA (en excluant les requins capturés au filet à Sainte Marie), en bas résultats issus de (Jaquemet et al., 2023).

Concernant les zones, les marteaux sont capturés tout autour de l'île (Figure 29) excepté pour le sud sauvage, ce qui est plutôt lié à une absence de données qu'a une absence de capture. Les juvéniles sont particulièrement représentés au nord-est et les adultes à l'ouest (ce dernier point étant influencé par l'effort de pêche conséquent des programmes de capture).

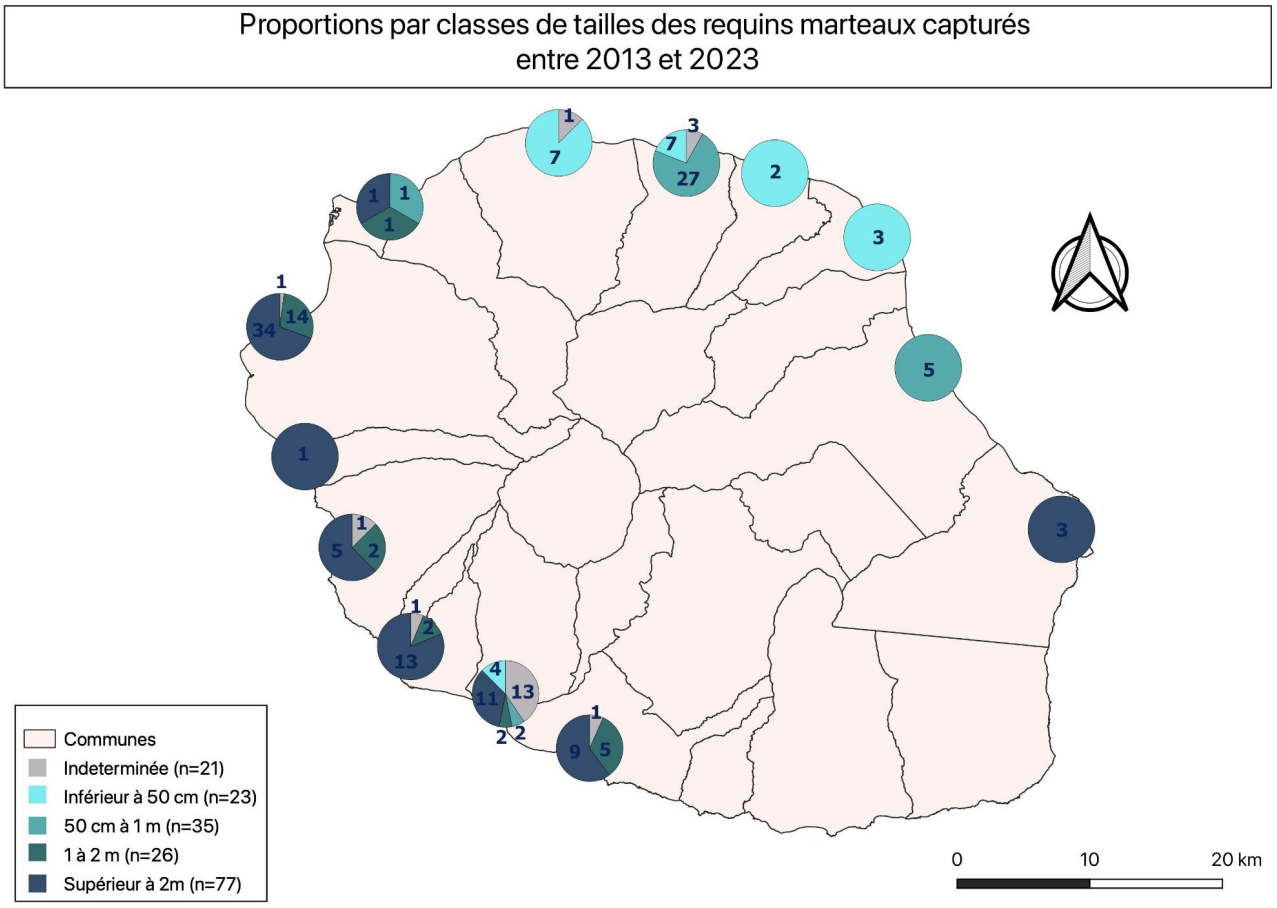


Figure 29 : Cartographie de la capture de requins marteaux par commune et classes de taille

3.1.4.2.2 Cas particulier de la pêche au filet de Sainte-Marie

Lors de la phase enquêtes, un pêcheur au filet a pu être enquêté à Sainte Marie au mois de février. Lors de cette enquête, les bénévoles de l'association ont pu constater la capture de 28 individus (filet maillant en pêche durant toute la nuit, Figure 30). Il a été possible de suivre ce pêcheur le lendemain et de constater la capture de 6 individus sur cette seconde nuit de pêche.

Dix individus ont pu être mesurés et sexés le 1er jour et 6 individus le second, pour un total de 16 individus donc (7 femelles et 9 mâles). Ils mesuraient entre 42 et 57 cm TL pour une moyenne de 51,2 cm TL (e.c +- 3,3 cm). Les femelles semblent être plus petites que les mâles, 48,7 cm (e.c 5,0) contre 52,2 cm TL (e.c 4,3).



Figure 30 : Photos des requins marteaux juvéniles (Sphyrna cf. lewini) capturés par au filet (pêcheur professionnel). © Aymeric Bein – Shark Citizen.

3.1.4.2.3 Activités illégales constatées

Quelques activités illégales ont été constatées sur l'année écoulée, année du projet SAURA. Ainsi, il a été rapporté :

- La vente de juvéniles requins marteaux via le site internet Le Bon Coin et sur Facebook à une reprise pour chaque site. Il est probable que de nombreuses autres ventes aient eu lieu sans que l'association n'en ait connaissance.



Saura

20 €

18/03/2023 à 09:03

Description

Bonjour vend Saura

20€ pièce
Pas de réservation

Figure 31 : Annonce de vente de juvéniles requins marteaux trouvés sur Le Bon Coin.

- L'utilisation illégale d'un filet de pêche à Saint Philippe par des pêcheurs non professionnels ayant entraîné la capture de 2 juvéniles requins marteaux et ayant fait l'objet d'une saisie par le Parc National (le dossier est en cours de traitement par l'OFB).

De plus, il est à noter la capture de requins de récif après la mise en place de l'arrêté préfectoral de 2015 pour un total de 31 individus (20 pêchés par les programmes de pêche et 11 par la pêche du bord). Cela concerne 4 espèces :

- 6 *C. albimarginatus* (4 dans le cadre des programmes de pêche) ;
- 4 *C. amblyrhynchos* (2 dans le cadre des programmes de pêche) ;
- 18 *N. ferrugineus* (14 dans le cadre des programmes de pêche) ;
- 3 *T. obesus* (0 dans le cadre des programmes de pêche).

3.2 Discussion

3.2.1 Secteurs de pêche

Avant toute analyse, il est important de convenir que de nombreux biais existent dans cette étude. Le nombre d'enquêtes réalisées par secteur a pu être influencé par la longueur du littoral et son accessibilité plutôt que par des différences d'effort de la part des enquêteurs. L'ouest de l'île possède un littoral étendu et accessible, tandis que le secteur sud-est (RUSE3) est rendu partiellement inaccessible à cause de sa côte rocheuse. En outre, les conditions météorologiques, la réticence de certains pêcheurs notamment dans les zones réputées pour la pêche de requins marteaux, et les contraintes de temps peuvent affecter le nombre d'enquêtes menées par heure. Également, le nombre d'enquêtes de jour et de nuit est inégal. Cela a pu impacter les résultats si le mode de vie des requins les rend plus actifs la nuit par exemple, ou bien si les pêcheurs utilisent moins d'appâts de nuit au profit de méthodes plus susceptibles de capturer des requins. En outre, de nombreux sites ne disposent pas de réplicats et d'éventuelles différences de fréquentation entre la semaine et le week-end ne peuvent être décrites. Ainsi, il n'est pas possible de confirmer avec certitude si un secteur de l'île est effectivement plus fréquenté qu'un autre, ni quand il le serait, bien que certaines tendances soient observées.
La côte ouest de La Réunion serait plus fréquentée (Garnier et al. 2021) et concentrerait de nombreux sites favorisés par les pêcheurs, ce qui peut expliquer la majorité des signalements de captures dans cette zone, toutes espèces confondues. Les requins de récif sont plus susceptibles d'être liés à cette côte qui offre des conditions d'habitat plus favorables (Chin et al. 2012, Espinoza et al. 2014). Toutefois, l'absence de fréquentation des anciennes zones d'agrégation de requins gris et pointe blanche (Kiszka et al. 2009), bien que la pêche puisse être en partie responsable, peut également traduire une dégradation de l'habitat. Concernant les requins marteaux, certains des sites les plus favorables à leur capture se trouvent dans l'ouest, notamment l'étang du Gol. Notons également que l'effort de pêche du CSR est placé principalement dans cette zone, ce qui peut biaiser l'idée selon laquelle les requins y seraient plus abondants. Or, de nombreux témoignages de captures ont été recueillis de Saint-Denis à Sainte-Rose, et du Port à Saint-Joseph. Les marteaux se trouvent donc bien tout autour de La Réunion (BIOTOPE 2020).

3.2.2 Méthodes de capture

Parmi les pêcheurs du bord, beaucoup pêchent à la canne à moulinet et au leurre uniquement. Cet appât est a priori peu efficace pour capturer des requins. En effet, environ 74% des pêcheurs ayant déjà capturé des requins ont déclaré utiliser principalement des appâts d'origine animale. D'un point de vue général, la pêche du bord serait moins efficace pour la capture de requin que la pêche depuis une embarcation (Garnier et al. 2021). La présente enquête ne permet cependant pas de confirmer ce résultat puisqu'aucun pêcheur embarqué n'a été interviewé. De plus, la capture accidentelle de 34 requins marteaux juvéniles

(supposés être en totalité des individus de *S. lewini*) en seulement 2 sessions de pêche au filet, suggère que cette méthode peu sélective présente un risque encore plus élevé (Kiszka 2012).
L'étude menée par Shark Citizen permet également de discuter de l'impact des méthodes de pêche palangrières. Les captures de requins marteaux effectuées par le CSR sont essentiellement des individus adultes. Ainsi, si les juvéniles sont plus vulnérables à la pêche du bord, les adultes le sont à la palangre, globalement responsables de très nombreuses prises accessoires (Temple et al. 2019). En outre, chacune des captures de requin nourrice (*N. ferrugineus)* est attribuée à une pêche palangrière. Ces résultats confirment l'impact de la pêche de loisir sur les Sphyrnidae qui sont hautement vulnérables à la capture accidentelle (Gallagher et al. 2014), notamment effectuée par des engins non sélectifs (Kiszka 2012, Guyomard et al. 2019). Par ailleurs, bien que la vulnérabilité des requins de récifs à la pêche du bord ne puisse être véritablement caractérisée (principalement en raison de leur faible abondance), ces derniers sont également impactés par cette pratique.

3.2.3 Analyse des captures

3.2.3.1 Les requins de récif

Les signalements de capture de requins de récifs ont été rares au cours des 10 dernières années. Outre leur probable faible abondance dans les eaux côtières, l'estimation de l'abondance est rendue difficile par la discrétion de nombreux pêcheurs au sujet de leur capture (Worm et al. 2013). En outre, comme l'étude menée par Shark Citizen l'a confirmé, les requins gris et corail sont très rarement bien identifiés et souvent confondus. En effet, ils présentent des similarités telles que la pointe blanche de l'aileron. Ainsi, confondus entre eux, ils ont plusieurs fois été identifiés comme requins pointe blanche. Une autre source d'erreur réside dans l'appellation commune de ces espèces. Le requin corail (*T. obesus*) est communément appelé requin à pointes blanches, requin à pointes blanches du lagon ou encore requin à ailerons blancs. Quant au requin pointe blanche (*C. albimarginatus*), il est également appelé requin à pointes blanches de récif. De plus, le faible taux de capture de *C. albimarginatus*, ainsi que les deux signalements en dehors du secteur SIH, peuvent s'expliquer par sa tendance à favoriser les habitats plus profonds et plus au large (Espinoza et al.2014). Par ailleurs, le nombre élevé de captures de requins pointe noire semble incohérent avec les connaissances locales sur cette espèce, dont la présence à La Réunion est controversée (com. pers. Shark Citizen et David Guyomard), d'autant qu'il ne s'agit du signalement que d'un seul pêcheur. Il est probable qu'il s'agisse plutôt de requins bouledogues juvéniles qui présentent de petites pointes noires distinctives.
Outre les précédentes raisons exposées, la faible abondance des requins de récif pourrait aussi s'expliquer par la surpêche de poissons, entraînant une moindre disponibilité en proies (Tickler et al. 2017). En effet, de nombreux pêcheurs déplorent une baisse généralisée de leur capture de poissons, potentiellement proies des méso-prédateurs tels que les requins de récif. L'IFREMER indiquait également le déclin de certaines espèces de poissons, notamment le gros macabit (Roos et al. 2022), ce qui tend à confirmer les indications des pêcheurs sur la moindre abondance de poissons. Malgré tout, bien que la faible abondance des requins de récifs puisse s'expliquer par la nature même de La Réunion, une île jeune et peu développée au niveau récifal, les causes du déclin d'abondance de ces espèces dans les récifs coralliens demeurent incomprises (Osgood & Baum 2015).

3.2.3.2 Les requins marteaux

L'étude menée par Shark Citizen révèle que les requins du genre *Sphyrna* sont capturés plus fréquemment que toute autre espèce, à l'exception de *C. leucas* selon les résultats d'une enquête précédente réalisée en 2018 (Hoarau & Senecaut 2018). D'après les signalements de capture à disposition, le requin marteau halicorne (*S. lewini*) semble être plus abondant que le requin marteau lisse (*S. zygaena)* et que le grand requin marteau (*S. mokarran)*. Cette remarque concorde avec plusieurs

observations passées décrivant l'abondance majoritaire du requin marteau halicorne sur les autres espèces de requins marteaux proches des côtes réunionnaises (Kiszka et al. 2009, Guyomard et al. 2019, Mariani et al. 2021). Cependant, il est à noter que l'identification des individus juvéniles est particulièrement difficile et peut être source d'erreur (com. pers. David Shiffman).
Ces résultats concordent avec une étude précédente qui indique une présence plus importante de juvéniles proche des côtes en été (BIOTOPE 2020, Mariani et al. 2021), saison au cours de laquelle les juvéniles naissent et grandissent (Adams & Paperno 2007, Cuevas-Gómez et al. 2020). Cette observation doit toutefois être nuancée puisque les 34 données de terrain collectées par Shark Citizen biaisent les résultats. Or, l'analyse des tailles va également dans ce sens, indiquant des tailles significativement plus petites en février et mars qu'à d'autres moments de l'année. Des tailles significativement plus petites sur toute la période de novembre à mars étaient attendues par l'association. Les données insuffisamment nombreuses et équilibrées en termes de classe d'âge, mois et années, n'ont pas permis d'obtenir des résultats plus significatifs. Toutefois, la capture d'individus juvéniles est majoritaire chez les pêcheurs du bord qui ont tendance à préférer sortir entre janvier et mars (Garnier et al. 2021). Ainsi, bien que peu d'entre eux ne ciblent spécifiquement les requins marteaux juvéniles, cette tendance pourrait augmenter les pressions exercées sur ces derniers. Toutefois, des captures de juvéniles sont observées presque toute l'année. Certaines études suggèrent que les juvéniles peuvent y passer plusieurs mois voire années (Zanella et al. 2019), et La Réunion ne ferait pas exception. Cependant, bien que certains sites plus favorables à la capture soient identifiés, les zones potentielles de nurseries ne peuvent pas être formellement différenciées des zones de transit des juvéniles. Les sites identifiés possèdent, malgré tout, les caractéristiques principales attribuées aux nurseries (Cuevas-Gómez et al. 2020). L'estimation des tailles étant parfois très peu précises, il est impossible d'affirmer qu'il s'agisse toujours de juvéniles et non d'individus immatures.
Le résultat indiquant que l'année 2023 compte majoritairement des individus de petite taille est largement biaisé par les données récoltées sur le terrain. Aussi, l'année étant en cours, il est préférable de ne pas en tenir compte. Les données analysées proviennent majoritairement du CSR qui utilise une méthode ciblant plutôt les adultes et ce depuis 2014. En outre, cette analyse ne tient pas compte de l'année 2017 qui ne contient qu'une donnée. L'ensemble de ces résultats, associés à l'analyse effectuée sur les tailles précises, permettent d'affirmer la présence régulière d'individus adultes tout au long de l'année, bien que leur abondance puisse être moindre pendant l'hiver austral (Mariani et al. 2021).
En 2018, une étude indiquait que la capture d'adultes d'environ 250 cm en moyenne était effectuée plus au large (Hoarau & Senecaut 2018). Les positions GPS précises fournies par le CSR localisent, quant à elles, les captures d'adultes dans la bande de 0 à 3 miles nautiques, et même assez proche de la côte. Néanmoins rien ne permet de contredire ou de confirmer les résultats de 2018 puisqu'aucun engin de pêche n'a été déployé plus au large. Les adultes pourraient tout aussi bien se trouver au large que proche des côtes. Enfin, le sex-ratio de la population supposée locale est équilibré. Ceci n'indique qu'aucun des deux sexes ne serait plus vulnérable à la capture. Le caractère moins dispersif des femelles *Sphyrna* (Duncan et al. 2006), laisse entendre qu'elles constituent une population attachée à La Réunion à l'inverse des mâles qui pourraient n'être présents que ponctuellement, au cours de leur migration (Daly-Engel et al. 2012).

3.2.4 Extrapolation

Ne disposant que de données partielles récoltées sur un faible échantillon, il est particulièrement difficile d'extrapoler sur un nombre de requin marteau pêché annuellement. Ce chiffre comporterait un biais trop important, et risquerait d'être fortement sous-estimé ou sur estimé.

Néanmoins, il parait raisonnable de dire que plusieurs centaines de requins marteaux sont pêchés chaque année à La Réunion. En effet, rien que dans l'exemple unique du pêcheur au filet de Sainte Marie, celui-ci déclare pratiquer 1 à 3 fois par mois toute l'année et pêcher du marteau uniquement entre janvier et

mars. En deux jours consécutifs, 34 individus (28 + 6) ont été capturés. Il est donc fort probable qu'une cinquantaine d'individus soit remontés chaque année dans ses filets.

A cela s'ajoute une forte pression de pêche du bord et en mer, avec certains pêcheurs capturant parfois une dizaine de Sora en une seule session de pêche.

3.3 Conclusion

L'étude met en évidence une pression de pêche sur les populations de requins marteaux (les requins de récif restant des captures occasionnelles probablement du fait de leur rareté). A ce jour, les habitats réellement fréquentés par ces requins restent vaguement connus, qu'il s'agisse de nurserie, de zone d'alimentation, de reproduction ou de repos. Ces informations sont pourtant essentielles pour mettre en place des mesures de conservation adaptées et une gestion durable des pêches (Robinson & Sauer 2013, Domingues et al. 2018, Temple et al. 2019). Si la capture majoritaire des requins marteaux est vraisemblablement liée à leur plus forte abondance dans les eaux côtières réunionnaises, l'impact de la pêche de loisir n'est pas limité à cette espèce.

Par ailleurs, l'avis des pêcheurs à l'égard des nouvelles réglementations est mitigé (Garnier et al. 2021). Il existe un risque de non-respect de ces règles ou de braconnage persistant. Si la vulnérabilité des requins de récif à la pêche du bord n'a pu être prouvée ici, ce n'est pas le cas pour les requins marteaux dont le risque de mortalité est élevé (Gallagher et al. 2014) malgré la bonne volonté de certains pêcheurs de les remettre à l'eau en cas de capture involontaire (Garnier et al. 2021). Il est donc urgent de renforcer la sensibilisation et les connaissances des pêcheurs. En plus d'adapter leurs pratiques de pêche, ils pourraient jouer un rôle important dans l'établissement d'inventaires (Kiszka et al. 2009) et dans l'accroissement des connaissances grâce à leur expertise sur le terrain. Selon Garnier et al., 2021 et SAURA, respectivement 50% et 42% des pêcheurs se disent prêts à partager leurs données de pêche dans le cadre d'un programme d'études scientifiques

Il est essentiel de rétablir la confiance entre les pêcheurs et les scientifiques afin de favoriser une collaboration et de mettre en place des mesures qui prennent en compte les aspects socio-économiques de la pêche du bord (Robinson & Sauer 2013). Des recommandations sont proposées, comme l'utilisation d'engins sélectifs, d'appâts spécifiques et des restrictions sur les périodes et les zones de pêche. Même si 50% des pêcheurs trouvent que les mesures de réglementation actuellement en place sont suffisantes (Garnier et al., 2021), les résultats du projet SAURA indiquent que dans l'optique d'une protection des requins marteaux :

- 91% sont favorables à une interdiction temporaire de pêche, la moitié sur toute l'île et l'autre moitié uniquement sur certains secteurs ;
- 77% sont favorables à une interdiction permanente, 80% sur toute l'île et 20% uniquement sur certains secteurs.

Cependant, à l'instar de l'étang du Gol qui est potentiellement à la fois une nurserie de requins marteaux et de requins bouledogues (Hoarau, 2022), la mise en œuvre de ces recommandations pourrait soulever d'autres problématiques.

Enfin, il est nécessaire d'étudier plus en détail l'impact de la pêche palangrière (PHF/PVA) sur certaines espèces vulnérables (Temple et al. 2019), notamment les requins marteaux et *N. ferrugineus*, dont le statut de conservation est préoccupant.

La pêche, qu'elle soit côtière ou hauturière, artisanale ou industrielle, représente à ce jour la plus grande menace pour les requins (Temple et al. 2019, Dulvy et al. 2021). Afin de maintenir les fonctions écologiques jouées par ces prédateurs dans les écosystèmes marins, il s'agirait, à terme, d'instaurer une coopération aux échelles nationale et internationale (Green et al. 2022). L'effort de pêche global doit

être adapté (Ward-Paige et al. 2012) et les plans de conservation ne doivent pas seulement concerner quelques zones éparses (Lucifora et al. 2011) ou uniquement certaines classes d'âges. Ainsi, il est urgent et important de protéger à la fois les habitats de reproduction, d'alimentation et de migration, ainsi que les différents stades de vie des requins.

Pour conclure, une meilleure mutualisation des données collectées sur le territoire et une meilleure coordination des acteurs intervenant sur la thématique requin permettraient d'aller plus loin sur l'ensemble des enjeux.

4 Synthèse des principaux résultats

- 76 pêcheurs enquêtés (68 enquêtes de terrain et 8 enquêtes en ligne) tout autour de l'île sur une période de 3 mois.
- Profil des pêcheurs :
  - 95% des pêcheurs n'utilisent que la canne au moulinet.
  - 56% des pêcheurs pêchent depuis plus de 20 ans.
  - 24% des pêcheurs pêchent tous les jours et 47% une à trois fois par semaine.
  - 71% des pêcheurs pêchent en semaine et le week-end.
  - Saint-Paul et Saint-Pierre sont les communes les plus citées dans les habitudes de pêche.
  - 10% des pêcheurs du bord gardent systématiquement leur capture (peu importe la taille ou l'espèce).
  - La grande majorité des pêcheurs sont favorables à mettre en place des périodes/secteurs de fermeture de pêche dans l'optique de conserver le requin marteau.
- Connaissance des pêcheurs :
  - 83% des pêcheurs ont une connaissance Mauvaise à Moyenne des requins (48% mauvaise) ne pouvant citer que peu d'espèces, et ne pouvant identifier ou identifiant mal des espèces sur photos.
  - 96% des pêcheurs identifient correctement le requin marteau et moins de 12% pour les gris et corail.
  - Seul 31% des pêcheurs connaissent la réglementation requin et sont capables d'en discuter.
- Captures de requins :
  - Données issues des enquêtes :
    - 39% des pêcheurs indiquent avoir déjà pêchés des requins. Parmi eux, 26% déclarent en avoir pêché de manière volontaire.
    - 89% des pêcheurs ayant déjà pêché du requin ont pêchés entre autres du requin marteau.
    - Les captures de marteaux se font tout autour de l'île, avec des captures de juvéniles majoritairement à l'est et à l'étang du Gol. Ce site est le plus connu pour la pêche des juvéniles marteaux, mais d'autres spots sont également cités par les pêcheurs : embouchure de la rivière Sainte-Suzanne, étang de Saint-Paul, pointe du diable, Le Port, le spot de surf de trois bassins, les zones rocheuses à Etang salé, etc.
    - La période de capture des marteaux se situe principalement entre octobre et mars d'après les pêcheurs (majoritairement entre janvier et mars).
  - Données issues des captures observées sur les réseaux et sur le terrain :

- 366 données de captures de requins ont été rassemblées (entre 2013 et 2023). 285 concernent des requins de récif et marteaux. Les marteaux sont majoritaires dans ces captures (84%).
- Les marteaux sont capturés toutes l'année, tout autour de l'île. Cependant, le début d'année, et la fin de l'année dans une moindre mesure, semble être plus propice pour les immatures/adultes comme pour les juvéniles, ce qui confirme les propos des pêcheurs.
- 31 captures de requins de récif sont enregistrées après 2015 (mise en place de l'arrêté préfectoral), dont 20 dans le cadre des programmes de pêche.
- Une extrapolation comportant cependant de nombreux biais permet d'estimer qu'entre 1540 et 2285 requins marteaux seraient capturés chaque année.
- La pêche au filet entraine un nombre de capture élevé.
- Des activités illégales de vente et de pêche sont constatés.
- La base de données ne comprend que les captures connues.

5 Perspectives et valorisation

Bien que la convention OFB - TeMeUM/DEAL du projet SAURA soit terminée, le projet ne s'arrête cependant pas là. L'association souhaite continuer le projet selon les moyens humains et financiers disponibles. Ainsi, il est prévu de :

- Continuer la sensibilisation des pêcheurs via la diffusion de la plaquette par voie dématérialisée.
- Réimprimer la plaquette en 2024 pour en redéposer dans les différents points de distribution (sous réserve de fonds disponibles).
- Maintenir la veille sur les captures de requins et améliorer les remontées d'informations via les réseaux sociaux et sur le terrain, selon fonds et temps disponibles.
- Mettre en place un suivi régulier avec certains pêcheurs (pêcheurs filet de Saint-Paul et Sainte-Marie) pour acquérir de la donnée sur les juvéniles (biométrie, génétique, etc.).
- Mettre en place un suivi des juvéniles via notamment des études de capture-marquage-recapture (cependant complexe à mettre en place du fait des conditions marines de l'île).
- Acquérir de la donnée de manière générale sur les requins marteaux (ReMaCAP, …)

Les données recueillis dans le cadre du projet SAURA ont déjà contribuées à la définition des *Important Shark And Rays Areas* (ISRA) de La Réunion, initiative menée par l'UICN. Les résultats seront diffusés sur les réseaux sociaux de l'association, les stands, les médias et tout autre vecteur possible. Shark Citizen a à cœur de promouvoir l'aspect patrimonial des requins marteaux pour l'île de La Réunion afin d'inciter à sa meilleure protection.



Figure 32 : Observation d'un banc d'environ 25 requins marteaux par drone au large de Saint Joseph. © 97b4ptiste - Instagram

6 Références bibliographiques

Abercrombie DL, Clarke SC, Shivji MS (2005) Global-scale genetic identification of hammerhead sharks: Application to assessment of the international fin trade and law enforcement. Conserv Genet 6:775–788.

Adams DH, Paperno R (2007) Preliminary Assessment of a Nearshore Nursery Ground for the Scalloped Hammerhead off the Atlantic Coast of Florida.

BIOTOPE (2020) Etude bibliographique des requins de récif et côtiers de La Réunion - PHASE 1 - Etat des lieux des connaissances sur les requins de récif et côtiers dans le monde et à La Réunion.

Boussarie G (2019) Apports de l'analyse de l'ADN environnemental et de la génomique du paysage pour la conservation des requins de récif. Thèse en doctorat, Université de Montpellier, Montpellier.

Boymond-Morales R, Lepetit C, Barichasse E, Payet F, Nithard A, Rungassamy T, Roos D (2022) Projet IPERDMX : Méthodologie d'évaluation des pratiques de pêches au sein des aires marines protégées de La Réunion par des observations visuelles ou par drone. Ifremer.

Camhi M, Fowler S, Musick J, Bräutigam A, Fordham S (1998) Sharks and their Relatives.

Casey JM, Baird AH, Brandl SJ, Hoogenboom MO, Rizzari JR, Frisch AJ, Mirbach CE, Connolly SR (2017) A test of trophic cascade theory: fish and benthic assemblages across a predator density gradient on coral reefs. Oecologia 183:161–175.

Chin A, Tobin A, Simpfendorfer C, Heupel M (2012) Reef sharks and inshore habitats: patterns of occurrence and implications for vulnerability. Mar Ecol Prog Ser 460:115–125.

Cuevas-Gómez GA, Pérez-Jiménez JC, Méndez-Loeza I, Carrera-Fernández M, Castillo-Géniz JL (2020) Identification of a nursery area for the critically endangered hammerhead shark (Sphyrna lewini) amid intense fisheries in the southern Gulf of Mexico. J Fish Biol 97:1087–1096.

Daly-Engel TS, Seraphin KD, Holland KN, Coffey JP, Nance HA, Toonen RJ, Bowen BW (2012) Global Phylogeography with Mixed-Marker Analysis Reveals Male-Mediated Dispersal in the Endangered Scalloped Hammerhead Shark (Sphyrna lewini). PLoS ONE 7:e29986.

Domingues RR, Hilsdorf AWS, Gadig OBF (2018) The importance of considering genetic diversity in shark and ray conservation policies. Conserv Genet 19:501–525.

Dulvy NK, Pacoureau N, Rigby CL, Pollom RA, Jabado RW, Ebert DA, Finucci B, Pollock CM, Cheok J, Derrick DH, Herman KB, Sherman CS, VanderWright WJ, Lawson JM, Walls RHL, Carlson JK, Charvet P, Bineesh KK, Fernando D, Ralph GM, Matsushiba JH, Hilton-Taylor C, Fordham SV, Simpfendorfer CA (2021) Overfishing drives over one-third of all sharks and rays toward a global extinction crisis. Curr Biol 31:4773-4787.e8. 26

Dulvy NK, Simpfendorfer CA, Davidson LNK, Fordham SV, Bräutigam A, Sant G, Welch DJ (2017) Challenges and Priorities in Shark and Ray Conservation. Curr Biol 27:R565–R572.

Duncan KM, Martin AP, Bowen BW, De Couet HG (2006) Global phylogeography of the scalloped hammerhead shark (Sphyrna lewini). Mol Ecol 15:2239–2251.

Dussaix A-M (2009) La qualité des enquêtes. Rev Modul.

Elizondo-Sancho M, Rodríguez-Arriatti Y, Albertazzi FJ, Bonilla-Salazar A, Arauz-Naranjo D, Arauz R, Areano E, Avalos-Castillo CG, Brenes Ó, Chávez EJ, Dominici-Arosemena A, Espinoza M, Heidemeyer M, Tavares R, Hernández S (2022) Population structure and genetic connectivity of the scalloped hammerhead shark (Sphyrna lewini) across nursery grounds from the Eastern Tropical Pacific: Implications for management and conservation. PLOS ONE 17:e0264879.

Espinoza M, Cappo M, Heupel MR, Tobin AJ, Simpfendorfer CA (2014) Quantifying Shark Distribution Patterns and Species-Habitat Associations: Implications of Marine Park Zoning. PLoS ONE 9:e106885.

Ferretti F, Worm B, Britten GL, Heithaus MR, Lotze HK (2010) Patterns and ecosystem consequences of shark declines in the ocean: Ecosystem consequences of shark declines. Ecol Lett:no-no.

Frisch AJ, Ireland M, Rizzari JR, Lönnstedt OM, Magnenat KA, Mirbach CE, Hobbs J-PA (2016) Reassessing the trophic role of reef sharks as apex predators on coral reefs. Coral Reefs 35:459–472.
Gallagher A, Serafy J, Cooke S, Hammerschlag N (2014) Physiological stress response, reflex impairment, and survival of five sympatric shark species following experimental capture and release. Mar Ecol Prog Ser 496:207–218.
Garnier A, Panchbhaya S, Vanrietvelde E, Leveneur F (2021) Enquête relative aux activités de pêche maritime de loisir à La Réunion. Direction de la Mer Sud Océan Indien (DMSOI).
Green ME, Appleyard SA, White WT, Tracey SR, Heupel MR, Ovenden JR (2022) Updated connectivity assessment for the scalloped hammerhead (Sphyrna lewini) in Pacific and Indian Oceans using a multi-marker genetic approach. Fish Res 251:106305.
Guyomard D, Perry C, Tournoux PU, Cliff G, Peddemors V, Jaquemet S (2019) An innovative fishing gear to enhance the release of non-target species in coastal shark-control programs: The SMART (shark management alert in real-time) drumline. Fish Res 216:6–17.
Hadi S, Andayani N, Muttaqin E, Simeon BM, Ichsan M, Subhan B, Madduppa H (2020). Genetic connectivity of the scalloped hammerhead shark Sphyrna lewini across Indonesia and the Western Indian Ocean. PLOS ONE 15:e0230763.
Heupel M, Carlson J, Simpfendorfer C (2007) Shark nursery areas: concepts, definition, 27 characterization and assumptions. Mar Ecol Prog Ser 337:287–297.
Heupel MR, Papastamatiou YP, Espinoza M, Green ME, Simpfendorfer CA (2019) Reef Shark Science – Key Questions and Future Directions. Front Mar Sci 6:12.
Hoarau F (2022) Traits d'histoire de vie et sélection d'habitat chez le requin bouledogue et le requin tigre pêchés à La Réunion. Thèse en doctorat, Université de La Réunion
Hoarau V, Senecaut C (2018) Etude de la pêche des élasmobranches par les pêcheurs informels depuis les littoraux réunionnais. UMR Entropie, Université de La Réunion.
Hueter RE, Heupel MR, Heist EJ, Keeney DB (2004) Evidence of Philopatry in Sharks and Implications for the Management of Shark Fisheries. J Northwest Atl Fish Sci 35:239–247.
Humber F, Andriamahaino ET, Beriziny T, Botosoamananto R, Godley BJ, Gough C, Pedron S,
Ramahery V, Broderick AC (2017) Assessing the small-scale shark fishery of Madagascar through community-based monitoring and knowledge. Fish Res 186:131–143.
Kiszka JJ (2012) An Ecological Risk Assessment (ERA) for marine mammals, sea turtles and elasmobranchs captured in artisanal fisheries of the SW Indian Ocean based on interview survey data.
Kiszka JJ, Jamon A, Wickel J (2009) Les requins dans les îles de l'océan Indien occidental.
Klimley AP (1985) Schooling in Sphyrna lewini , a Species with Low Risk of Predation: a Non-egalitarian State. Z Für Tierpsychol 70:297–319.
Klimley AP (1987) The determinants of sexual segregation in the scalloped hammerhead shark, Sphyrna lewini. Environ Biol Fishes 18:27–40.
Lucifora LO, García VB, Worm B (2011) Global Diversity Hotspots and Conservation Priorities for Sharks. PLoS ONE 6:e19356.
Mariani S, Fernandez C, Baillie C, Magalon H, Jaquemet S (2021) Shark and ray diversity,abundance and temporal variation around an Indian Ocean Island, inferred by eDNA metabarcoding. Conserv Sci Pract 3.
Morgan A, Burgess GH (2007) At-vessel fishing mortality for six species of sharks caught in the Northwest Atlantic and Gulf of Mexico.
Mourier J, Planes S (2013) Direct genetic evidence for reproductive philopatry and associated fine-scale migrations in female blacktip reef sharks (Carcharhinus melanopterus) in French Polynesia. Mol Ecol 22:201–214.
Musick JA (1999) Criteria to Define Extinction Risk in Marine Fishes: The American Fisheries Society Initiative. Fisheries 24:6–14.
Osgood GJ, Baum JK (2015) Reef sharks: recent advances in ecological understanding to inform conservation: sharks on coral reefs. J Fish Biol 87:1489–1523.

Pacoureau N, Rigby CL, Kyne PM, Sherley RB, Winker H, Carlson JK, Fordham SV, Barreto R, 28 Fernando D, Francis MP, Jabado RW, Herman KB, Liu K-M, Marshall AD, Pollom RA, Romanov EV, Simpfendorfer CA, Yin JS, Kindsvater HK, Dulvy NK (2021) Half a century of global decline in oceanic sharks and rays. Nature 589:567–571.
Poonian CNS (2015) A first assessment of elasmobranch catch in Mauritian artisanal fisheries using interview surveys.
Robinson L, Sauer W (2013) A first description of the artisanal shark fishery in northern Madagascar: implications for management. Afr J Mar Sci 35:9–15.
Rodriguez J, Quentin L, Duchêne J, Le Blond S, Evano H, Demanèche S, Spagnol C, Leblond E (2022) Synthèse des pêcheries de Réunion 2021. Ifremer-sih-2022.06, 19 p.
Roff G, Doropoulos C, Rogers A, Bozec Y-M, Krueck NC, Aurellado E, Priest M, Birrell C, Mumby PJ (2016) The Ecological Role of Sharks on Coral Reefs. Trends Ecol Evol 31:395–407.
Roos D, Lepetit C, Boymond-Morales R, Barichasse E, Gentil C, Evano H, Brisset B, Taconet J, Rungassamy T (2022) PECHTRAD 2020 et 2021: Bilan synthétique des actions de soutien scientifique, de suivi des pêches de loisir à pied et de collecte de paramètres biologiques au sein de la Réserve Naturelle Marine de La Réunion. Ifremer.
Speed C, Field I, Meekan M, Bradshaw C (2010) Complexities of coastal shark movements and their implications for management. Mar Ecol Prog Ser 408:275–293.
Temple AJ, Wambiji N, Poonian CNS, Jiddawi N, Stead SM, Kiszka JJ, Berggren P (2019) Marine megafauna catch in southwestern Indian Ocean small-scale fisheries from landings data. Biol Conserv 230:113–121.
Tickler DM, Letessier TB, Koldewey HJ, Meeuwig JJ (2017) Drivers of abundance and spatial distribution of reef-associated sharks in an isolated atoll reef system. PLOS ONE 12:e0177374.
Vianna GMS, Meekan MG, Meeuwig JJ, Speed CW (2013) Environmental Influences on Patterns of Vertical Movement and Site Fidelity of Grey Reef Sharks (Carcharhinus amblyrhynchos) at Aggregation Sites. PLoS ONE 8:e60331.
Ward-Paige CA, Keith DM, Worm B, Lotze HK (2012) Recovery potential and conservation options for elasmobranchs. J Fish Biol 80:1844–1869.
Worm B, Davis B, Kettemer L, Ward-Paige CA, Chapman D, Heithaus MR, Kessel ST, Gruber SH (2013) Global catches, exploitation rates, and rebuilding options for sharks. Mar Policy 40:194–204.
Zanella I, López-Garro A, Cure K (2019) Golfo Dulce: critical habitat and nursery area for juvenile scalloped hammerhead sharks Sphyrna lewini in the Eastern Tropical Pacific Seascape. Environ Biol Fishes 102:1291–1300.

