

Projet IPERDMX : Bilan de la collecte de données de pêche et de paramètres biologiques

Rapport final n° 1/8 du volet 1



Indicateurs Populationnels et Ecosystémiques pour une gestion durable des Ressources en poissons DÉMersauX à La Réunion

Volet 1 - « Amélioration des connaissances scientifiques sur les zones fonctionnelles halieutiques et analyse préalable à la désignation d'une zone de conservation halieutique »



FEAMP (mesure 40) Convention n° OSIRIS PFEA400018DM0980001

Référence Ifremer : 18/2216451



Fiche documentaire

<p>Titre du rapport : Projet IPERDMX: Bilan de la collecte de données de pêche et de paramètres biologiques.</p>	
<p>Référence interne : R.RBE/DOI/2022-010</p> <p>Diffusion : <input checked="" type="checkbox"/> libre (internet) <input type="checkbox"/> restreinte (intranet) – date de levée d’embargo : AAA/MM/JJ <input type="checkbox"/> interdite (confidentielle) – date de levée de confidentialité : AAA/MM/JJ</p>	<p>Date de publication : Octobre 2022 Version : 1.0.0</p> <p>Référence de l’illustration de couverture Ifremer DOI/<i>Extrait poster IPERDMX/2020</i></p> <p>Langue(s) : Français</p>
<p>Résumé: Le présent rapport présente spécifiquement le bilan des données acquises durant les campagnes de pêche IPERDMX ainsi que les mesures biométriques et les paramètres biologiques collectées sur des poissons démersaux exploités à La Réunion. Les 92 embarquements “pêche” réalisés autour de l’île ont permis d’observer plus de 4000 opérations de pêche (filages), et de prélever 2035 poissons appartenant à 17 espèces démersales, aussi bien récifales que profondes. Pour chacun des poissons traités en laboratoire, les longueurs (totale, fourche, standard), les poids (total, vide) le sexe, la maturité sexuelle et le poids des gonades ont été relevés.</p>	
<p>Mots-clés/ Key words: Pêche, paramètre biologique, ichtyologie, poisson, IPERDMX, La Réunion, océan Indien.</p>	
<p>Comment citer ce document: GENTIL Claire, BRISSET Blandine, BOYMOND-MORALES Romane , LEPETIT Camille, EVANO Hugues, BARICHASSE Eliott, HOHMANN Sandra, ROOS David (2022). Projet IPERDMX : Bilan de la collecte de données de pêche et de paramètres biologiques. p24. R.RBE/DOI/2022-010. https://doi.org/10.13155/88526</p>	
<p>Disponibilité des données de la recherche : Ifremer</p>	
<p>DOI : 10.13155/88526</p>	

Commanditaire du rapport : DMSOI	
Nom / référence du contrat : Convention n° OSIRIS PFEA400018DM0980001 Référence Ifremer : 18/221645 <input type="checkbox"/> Rapport intermédiaire (réf. bibliographique : XXX) <input checked="" type="checkbox"/> Rapport définitif (réf. interne du rapport intermédiaire : R R.RBE/DOI/2022/010)	
Projets dans lesquels ce rapport s'inscrit (programme européen, campagne, etc.) : IPERDMX (P107-0014), FEAMP (mesure 40)	
Auteur(s) / adresse mail	Affiliation / Direction / Service, laboratoire
GENTIL Claire claire.gentil@ifremer.fr	Ifremer / RBE / DOI
BRISSET Blandine blandine.brisset@ifremer.fr	Ifremer / RBE / DOI
BOYMOND-MORALES Romane romane.boymond-morales@reservemarinereunion.fr	Réserve Naturelle Marine de La Réunion (RNMR)
LEPETIT Camille camille.lepetit@reservemarinereunion.fr	Réserve Naturelle Marine de La Réunion (RNMR)
EVANO Hugues hugues.evano@ifremer.fr	Ifremer / RBE / DOI
BARICHASSE Eliott eliott.barichasse@reservemarinereunion.fr	Réserve Naturelle Marine de La Réunion (RNMR)
HOHMANN Sandra s.hohmann@crpmem.re	Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins (CRPMEM)
ROOS David david.roos@ifremer.fr	Ifremer / RBE / DOI
Encadrement(s) : ROOS David, GENTIL Claire, BRISSET Blandine, HOHMANN Sandra	
Destinataires : <ul style="list-style-type: none"> • Partenaires • Parties intéressées • Communauté scientifique 	
Validé par : DUVAL Magali, CERUTTI Florencia (Ifremer / RBE / DOI)	

Table des matières

1	Contexte projet	7
2	La campagne de pêche.....	8
2.1	Organisation et réalisation des campagnes de pêche.....	8
2.1.1	Mise en place des campagnes de pêche	8
2.1.2	Bilan des campagnes de pêche.....	8
2.2	Caractérisation des habitats exploités (caméra Spydro®).....	10
2.3	Organisation et réalisation de l'échantillonnage biologique	12
3	Conclusion.....	15
4	Références bibliographiques	16
5	ANNEXE I : Procédure embarquement pêche.....	18
6	ANNEXE II : Caractéristiques spatiales de la zone d'étude	21
7	ANNEXE III : Espèces retenues pour le projet	22
8	ANNEXE IV - Description de l'engin et de la technique de pêche.....	24
9	ANNEXE V : Caractérisation de l'habitat pêche.....	25

1 Contexte projet

Le projet IPERDMX s'inscrit dans la continuité des projets DMX (Roos *et al.* 2000; Roos *et al.* 2001), DMX1 (Fleury *et al.* 2012) et plus particulièrement DMX2 (Roos *et al.* 2015). Cette étude propose d'acquérir de nouvelles connaissances sur la biologie et l'écologie des espèces démersales exploitées à La Réunion. Elle complète les séries de données historiques d'indices d'abondance structurées en taille (âge), avec la mise en œuvre de suivis à l'échelle de l'île et sur l'ensemble des habitats exploités, indispensables à la compréhension des relations complexes entre les activités humaines et la singularité des écosystèmes récifaux et profonds de l'île de La Réunion. A l'aide d'indicateurs vidéos et pêches, il doit permettre de caractériser l'état et la dynamique des stocks de poissons récifaux et démersaux profonds (poissons de roches) au regard de la pression de pêche, avec un focus sur les aires marines protégées (AMP), pour contribuer à la connaissance scientifique sur les zones fonctionnelles halieutiques et à la mise en œuvre d'un plan de gestion des pêches des poissons de fond (autres que grands et petits pélagiques), dans les eaux territoriales de La Réunion.

Ce projet a mis en œuvre des protocoles de suivi des ressources halieutiques, adaptés aux différents habitats exploités et statuts réglementaires existants (AMP). L'état des ressources ichtyologiques sera évalué en combinant 2 approches complémentaires en fonction des strates bathymétriques visées :

- Une méthode d'évaluation directe à partir de comptages VIDEO sur les habitats compris entre 1 et 80 mètres de profondeur.
- Une méthode d'évaluation indirecte à partir de données de PECHE entre 1 et 500 mètres de profondeur.

La finalité est de disposer d'indicateurs de suivi de la diversité, de la densité et de l'abondance des poissons démersaux récifaux et profonds, qui soient de plus spatialisés (y compris en fonction de la profondeur) et structurés en tailles pour les principales espèces démersales d'intérêt halieutique. Cette étude permettra d'établir un état des peuplements exploités à l'échelle de La Réunion.

Le présent rapport présente spécifiquement le bilan des données acquises durant les campagnes de pêche IPERDMX, en termes de sorties en mer, de nombre d'opérations de pêche journalières et de paramètres biologiques collectés (Actions 1 et 2 du volet 1: Caractérisation des communautés ichtyologiques d'intérêt halieutique pour la définition de zones fonctionnelles halieutiques à La Réunion).

2 La campagne de pêche

La campagne de pêche réalisée dans le cadre du projet vise d'une part à collecter des poissons pour disposer de paramètres biologiques et d'autre part, à disposer d'indices d'abondances «Pêche» (CPUE¹), structurés en taille. Les procédures de collecte de données en mer (ANNEXE I) et de traitement des échantillons biologiques en laboratoire, ont été reprises du projet Ancre-DMX2 précédent (Roos *et al.* 2015) et complétées. Les approches de collecte et de traitement de données mises en œuvre dans ce dernier ont été étendues aux principales espèces d'intérêt halieutique plus côtières, sur les habitats compris entre 1 et 80 mètres de profondeur.

2.1 Organisation et réalisation des campagnes de pêche

2.1.1 Mise en place des campagnes de pêche

Pour rappel, le plan d'échantillonnage initiale prévoyait 200 sorties journalières de pêche (location de bateaux de pêche professionnelle pour l'obtention des indicateurs pêche, soit environ 4000 opérations de pêche à l'hameçon attendues, tous métiers confondus (côtier et profond). Pour atteindre cet objectif d'échantillonnage, un marché de prestation à procédure adapté (MAPA) visait la sélection de 14 navires de pêche aux démersaux (7 lots soit 1 par port de l'île, et 2 pêcheurs par lot) pour contribuer aux opérations. La procédure de sélection du marché a été opérée sur la base :

- de leurs compétences reconnues pour la pêche aux démersaux,
- de leur habilitation à embarquer du personnel scientifique,
- de l'acceptation des conditions et des contraintes protocolaires du projet IPERDMX,
- de leur capacité à mettre à disposition leur savoir-faire sur un navire opérationnel avec leur matériel de pêche.

2.1.2 Bilan des campagnes de pêche

Les embarquements devaient s'étaler initialement de mi 2019 à fin 2020. Dans les faits, la préparation administrative et technique et notamment les obligations du passage du marché public pour la sélection des 14 pêcheurs envisagés sur le projet, par le Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins (CRPMEM), ont contraint à reporter le démarrage des sorties à la mer. Suite à la première sélection des candidatures de patrons pêcheurs reçues fin 2019, les sorties « pêche » ont débuté le 15 janvier 2020 (soit avec plus de 6 mois de retard), avec les contributions de quatre pêcheurs professionnels retenus sur 3 lots (Sainte-Rose, Le Port, Sainte-Marie), répondant à la fois aux obligations de l'administration maritime et à celles du projet (Tableau 1). Les sorties ont été suspendues 4 mois du fait de la crise sanitaire (confinement puis limitation de l'activité jusqu'en juin 2020).

Tableau 1: Liste des navires sélectionnés dans le projet IPERDMX (jusqu'en avril 2020).

Navire	Immatriculation	NOM Prénom	Port de départ
ELIOS	909 682	HUET Expédit	Sainte-Rose
AUDACIEUX	926 293	VISNELDA Jean-Yves	Le Port
RENARD2	909 667	HOARAU Jean-Marc	Sainte-Marie
FISHERMAN	934 166	ULRICH Pierre	Sainte-Marie, Le Port, Sainte-Rose

Une relance du marché a été opérée par le CRPMEM pour les lots restés infructueux au 1^{er} trimestre 2020 pour compléter les besoins pour les quatre autres ports. Sur les cinq autres navires

¹ CPUE (Capture Par Unité d'Effort) : Capture mesurée en nombre ou en poids de poissons pêchés par un engin particulier en un temps donné. Le CPUE est un indicateur de rendement de l'activité de pêche.

retenus lors la seconde sélection, seuls quatre ont concrètement contribué au projet par la suite (Tableau 2).

Les diverses contraintes rencontrées, causées par la situation sanitaire, une météo difficile, des captures aléatoires et autres raisons administratives, ont limité la réalisation des campagnes prévues (92 sorties à la mer sur les 200 prévues).

Tableau 2 : Bilan des sorties pêche par navire

NAVIRE	IMMAT	NOM_PRENOM	NB SORTIE	NB_FILAGE	DEBUT	FIN
AUDACIEUX	926 293	VISNELDA Jean-Yves	28	863	16/01/2020	21/04/2021
BIG_EYE	909 652	RAKOTOMALALA David	10	213	17/06/2021	05/10/2021
EKWATA	929 885	CHEVALIER Olivier	5	244	17/07/2020	20/11/2020
ELIOS	909 682	HUET Expédit	8	250	24/02/2020	17/09/2021
FISHERMAN	934 166	ULRICH Pierre	10	416	15/01/2020	15/10/2021
RAYAN	909 632	VALEAMA Florent	10	698	28/07/2020	05/03/2021
RENARD2	909 667	HOARAU Jean-Marc	4	150	29/01/2020	04/03/2020
TI-MER-LO	899 757	TAOCHY Cédric	17	1196	11/09/2020	04/06/2021

En revanche, les 4000 filages minimum attendus dans le projet ont été atteints (4030 filages validés), ce qui permet de disposer selon les classes de profondeur, d'un échantillonnage satisfaisant pour répondre aux objectifs du projet (Figure 1).

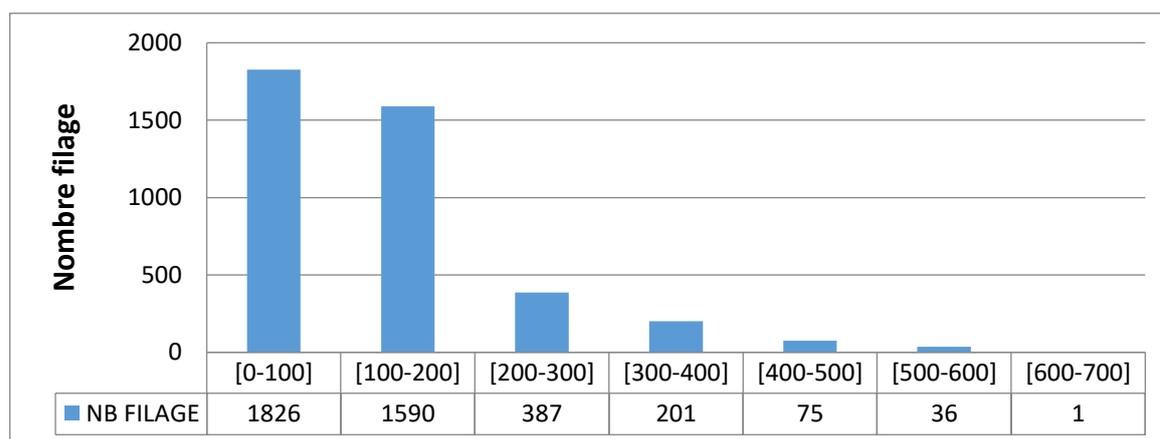


Figure 1 : Bilan du nombre de filage par classe de profondeur (100m).

A l'échelle des différents secteurs géographiques de La Réunion (Figure 2 ; ANNEXE II), le nombre de sorties en pêche et les filages correspondant sont variables (Tableau 3), dépendant principalement de leur surface de pêche mais aussi des conditions de mer rencontrées. Ainsi, les 2 secteurs de l'ouest de l'île (A & B), bénéficiant de meilleures conditions de mer sur l'année, cumulent 62% des sorties totales et 59% des filages réalisés.

Tableau 3 : Bilan des sorties et des filages pêche par secteur de l'île

SECTEURS	NB JOUR PECHE	NB FILAGE
A	34	902
B	23	1465
C	11	583
D	15	747
E	9	333

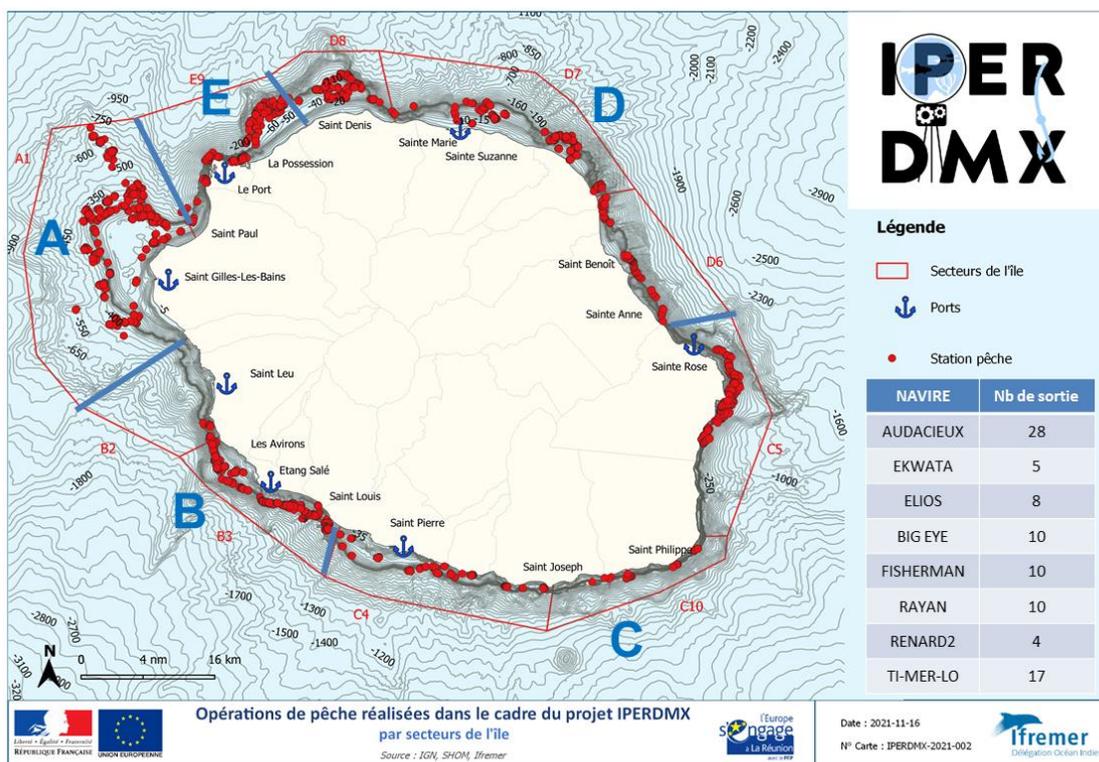


Figure 2 : Distribution spatiale du nombre de filage par secteur géographique autour de La Réunion.

2.2 Caractérisation des habitats exploités (caméra Spydro®)

Une visualisation des fonds en action de pêche a été testée pour la première fois grâce à une caméra (Spydro®) fixée sur la ligne (ANNEXE I (§3)). Sa fonction principale était de décrire et de caractériser les habitats de pêche exploités. Les résultats obtenus s'avèreraient également utiles pour déterminer un indice de capturabilité, en dénombrant d'une part les espèces de poissons d'intérêt halieutiques présent autour de la ligne de ceux réellement capturées.



Caméra Spydro®

Comme décrit en ANNEXE I, il a été décidé de fixer la caméra au-dessus du bas de ligne pour éviter toute perte due à une potentielle casse du bas de ligne. Différents essais ont été nécessaires pour que la vidéo obtenue soit la moins saccadée possible : deux attaches sont mises de part et d'autre de la barre de fixation de la caméra, celle située vers la tête de la caméra a d'abord été mise sur l'émerillon séparant le bas de ligne de la ligne mère tandis que l'autre a été attachée sur un nœud fait au-dessus de l'émerillon. De cette façon, la caméra tournait beaucoup trop autour de la ligne, entraînée par la rotation de l'émerillon. Pour stabiliser la caméra, deux nœuds avaient été ajoutés juste au-dessus de l'émerillon, à une distance permettant de fixer la caméra de manière « tendu », de telle sorte à ce qu'elle fasse corps avec sur la ligne mère. Pour améliorer la stabilité de la caméra, du scotch de type « électrique » (ou autres), a été utilisé pour consolider plus fermement l'ensemble (attention : ne pas couvrir les capteurs de la caméra).

Sur les vidéos obtenues (Figure 3), les informations suivantes ont été relevées :

- le type de substrat (dur, meuble ou mixte)

- le pourcentage de substrat dur et si cela évolue au cours d'une potentielle dérive de la ligne
- l'estimation de la distance au sol
- le dénombrement des espèces observées (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

La description de la complexité de l'habitat exploitée a été évaluée selon les critères décrits en ANNEXE V. L'appréciation de la complexité s'est révélée difficile sur une vue verticale et leur analyse doit être relativisée au regard de l'interprétation possible sur vidéo.



Figure 3 : Image « pêche » provenant d'une vidéo de la caméra Spydro® (Filage n°17 du 03/03/20).



Figure 4. De gauche à droite, un baliste (*Xanthichthys auromarginatus*), un vivaneau blanc (*Pristipomoides filamentosus*), un thon dent de chien (*Gymnosarda unicolor*) observés avec une caméra Spydro® en action de pêche.

Sur les 177 vidéos « pêche » réalisées durant l'étude, 159 seront exploitées ultérieurement sur le plan qualitatif (visibilité permettant de distinguer les fonds exploités et les espèces présentes). Le Tableau 4 présente les vidéos exploitables selon les types de substrat.

Tableau 4 : Bilan des sorties et des filages pêche par secteur de l'île

EXPLOITABLE	TYPES SUBSTRATS				Total vidéo
	DUR	MEUBLE	MIXTE	NA	
NON				18	18
OUI	70	31	58		159
Total vidéo	70	31	58	18	177

Au-delà des attendus du projet IPERDMX, ces résultats permettraient d'appréhender la notion d'indices de capturabilité pour certaines espèces.

2.3 Organisation et réalisation de l'échantillonnage biologique

L'échantillonnage en mer a considéré toutes les espèces capturées lors des sorties IPERDMX. Les 15 principales espèces d'intérêt commercial (ANNEXE III) ont été traitées en laboratoire pour l'ensemble des paramètres biométriques et biologiques. Les autres espèces ont uniquement été mesurées et pesées à bord. Tout le processus allant de la préparation du plan d'échantillonnage au traitement des données est décrit par la Figure 5.

Les résultats de l'échantillonnage biologique en laboratoire par espèce projet sont présentés dans le Tableau 5. Pour chaque poisson traité, les longueurs (totale, fourche, standard), les poids (total, vide) le sexe, la maturité sexuelle et le poids des gonades ont été relevés. Des prélèvements génétiques ont également été mis en collection pour des études ultérieures sur certaines espèces.

Tableau 5 : Bilan des prélèvements traités en laboratoire pour les principales espèces du projet IPERDMX.

Code FAO	ESPECES	NOM	POISSONS	OTOLITHES	EAILLES	GENETIQUE
		COMMUN				
ARQ	<i>Aphareus rutilans</i>	Lantanier	116	116	98	28
AVR	<i>Aprion virescens</i>	Job / Thazard	31	31	31	8
CFZ	<i>Cephalopholis aurantia</i>	Ananas	191	191	123	43
CWR	<i>Cephalopholis spiloparaea</i>	Cuisinier	39	39	27	1
EBS	<i>Eumegistrus illustris</i>	Zambas	4	2	1	-
EEA	<i>Epinephelus fasciatus</i>	Rougette	230	230	182	13
ETA	<i>Etelis carbunculus</i>	Gros tête	228	228	174	-
LHB	<i>Lethrinus rubrioperculatus</i>	Capitaine	28	28	28	2
LRI	<i>Pristipomoides multidens</i>	Gros zecail	10	10	8	-
LRY	<i>Pristipomoides argyrogrammicus</i>	Cerf-volant	107	106	89	-
LVK	<i>Lutjanus kasmira</i>	Ti-jaune	433	432	345	48
NXM	<i>Caranx melampygus</i>	Carangue	31	31	31	15
PFM	<i>Pristipomoides filamentosus</i>	Vivaneau	238	238	178	63
QKU	<i>Lutjanus notatus</i>	Gueule rose	157	157	127	24
VRA	<i>Variola albimarginata</i>	Tire bourre	78	78	77	17
VRL	<i>Variola louti</i>	Grand queue	13	13	10	2
YYP	<i>Mulloidichthys pfluegeri</i>	Barbarin	90	90	90	10
		Total	2035	2028	1624	274

Des mesures et des prélèvements complémentaires ont été réalisés sur des poissons collectés à quai, lors des débarques de bateaux professionnels. Couplés aux données biométriques et biologiques déjà disponibles sur de précédents projets (ANCRE-DMX2 (Roos *et al.* 2015), PECHTRAD (Roos *et al.* 2017; Roos *et al.* 2018; Roos 2019; Roos *et al.* 2020)), les principaux paramètres attendus dans le projet IPERDMX ont pu être évalués pour les espèces du projet (Tableau 6).

Tableau 6 : Bilan des prélèvements traités en laboratoire pour les principales espèces du projet IPERDMX

Code FAO	ESPECES	IPERDMX Labo	IPERDMX A quai	DMX2 Labo	AUTRES Labo	Total
ARQ	<i>Aphareus rutilans</i>	116	67			183
AVR	<i>Aprion virescens</i>	31	11		10	52
CFZ	<i>Cephalopholis aurantia</i>	191	23	7	14	235
CWR	<i>Cephalopholis spiloparaea</i>	39	25		1	65
EBS	<i>Eumegistrus illustris</i>	4	209	113		326
EEA	<i>Epinephelus fasciatus</i>	230	10		12	252
ETA	<i>Etelis carbunculus</i>	228	176	1254		1658
ETC	<i>Etelis coruscans</i>	11	69	129		209
LHB	<i>Lethrinus rubrioperculatus</i>	28	17		27	72
LRI	<i>Pristipomoides multidens</i>	10	55	213		278
LRY	<i>Pristipomoides argyrogrammicus</i>	107	56	454		617
LVK	<i>Lutjanus kasmira</i>	433	31	127	61	652
NXM	<i>Caranx melampygus</i>	31	3		2	36
PFM	<i>Pristipomoides filamentosus</i>	238	16	84		338
QKU	<i>Lutjanus notatus</i>	157	65	143	2	367
VRA	<i>Variola albimarginata</i>	78	61		2	141
VRL	<i>Variola louti</i>	13	3		25	41
YYP	<i>Mulloidichthys pfluegeri</i>	90	20		4	114
Total		2035	917	2524	160	5636

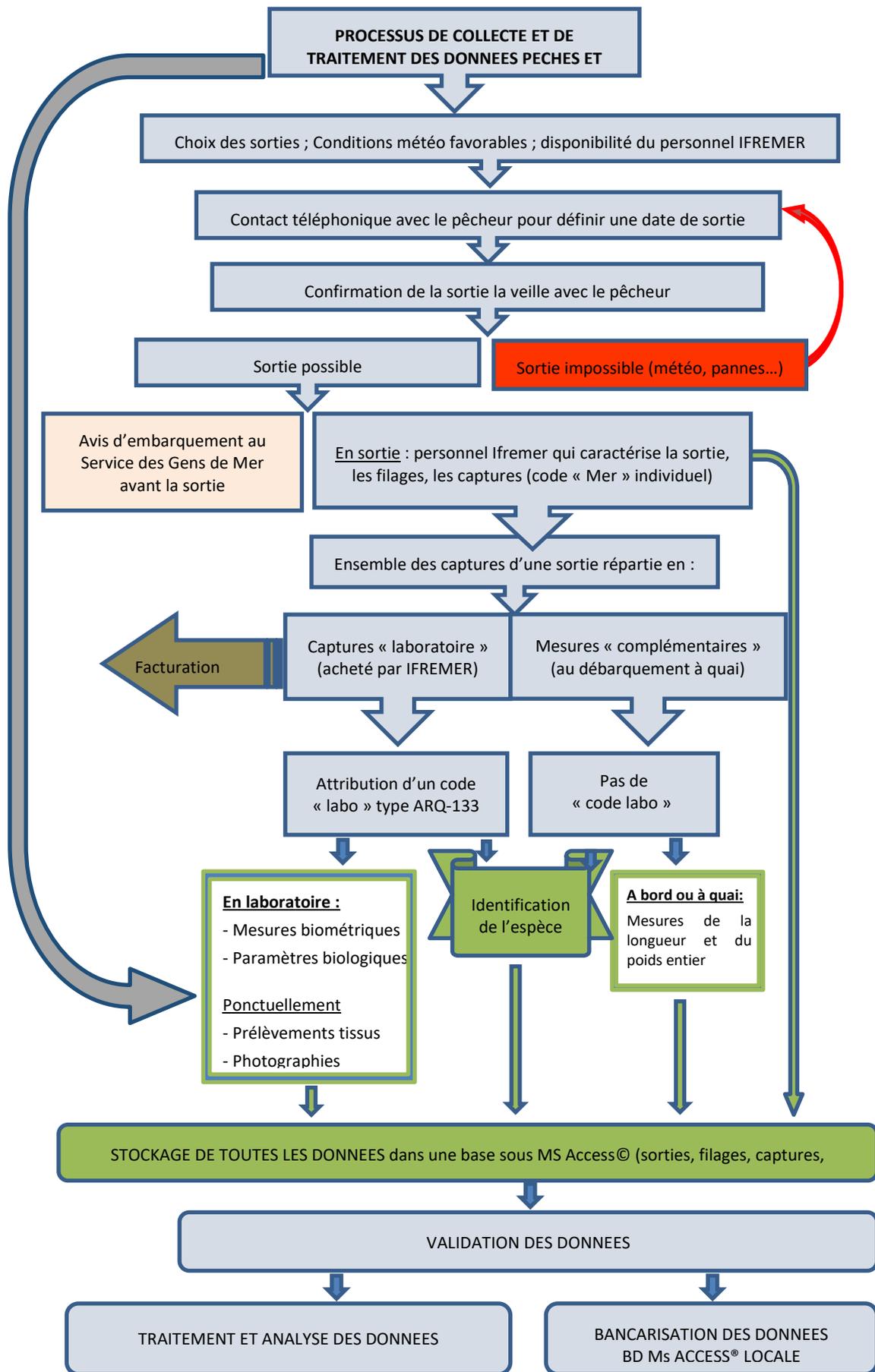


Figure 5 : Schéma général du processus permettant l'acquisition de la donnée.

3 Conclusion

Les données de pêche ainsi que de paramètres biométriques et biologiques collectées au sein du projet IPERDMX, ont permis de compléter des données existantes, voire de déterminer pour la première fois les paramètres pour certaines espèces :

- des relations tailles et poids,
- la saisonnalité et l'intensité de la reproduction,
- la taille et l'âge de première maturité,
- des paramètres de croissances,
- la structure de taille au débarquement,
- des indices d'abondances.

Ces paramètres ont fait l'objet de traitements et d'analyses spécifiques et sont présentés dans des « fiches espèces » synthétiques. Ces connaissances viennent confortées les diagnostics de l'état d'une vingtaine d'espèces démersales exploitées à La Réunion. L'ensemble des données de biométrie et paramètres biologiques sera géré dans le logiciel LABCOLLECTOR (en cours de mise en production) qui permet par ailleurs de gérer le devenir des échantillons collectés.

4 Références bibliographiques

- Fleury P-G, Evano H, Le Ru L, Aureche V (2012). Synthèse de l'étude et des campagnes à la mer 2011 sur l'exploitation aux vire-lignes des espèces démersales profondes autour de La Réunion. Available at: <https://archimer.ifremer.fr/doc/00098/20902/>
- Mablouke C (2013). Apport des isotopes stables dans l'étude de la structure et du fonctionnement d'écosystèmes marins tropicaux en milieu côtier : application à la gestion des ressources halieutiques. Thèse de Doctorat, Université de La Réunion.
- Roos D (2019). PECHTRAD 2018. Bilan synthétique des actions de soutien scientifique, de suivi des pêches traditionnelles à pied, de collecte de paramètres biologiques et de la caractérisation des peuplements ichtyologiques au sein de la Réserve Naturelle Marine de La Réunion. Available at: <https://archimer.ifremer.fr/doc/00513/62474/>
- Roos D, Aumond Y, Huet J, Bruchon F (2015). Projet ANCRE-DMX2 : Indicateurs biologiques et écologiques pour une gestion durable des stocks de poissons DéMersauX profonds (100–700 m) d'intérêt halieutique à La Réunion. Available at: <https://archimer.ifremer.fr/doc/00347/45812/>
- Roos D, Gaboriau M, Huet J, Masse L, Pelletier D (2017). PECHTRAD 2015 & 2016. Analyses des données de pêches traditionnelles à pied et caractérisation des peuplements ichtyologiques grâce à un outil de vidéo rotative (STAVIRO), sur le platier récifal interne et sur la pente externe de l'Ermitage, Réserve Naturelle Marine de La Réunion. Rapport de synthèse des travaux confiés par le GIP RNMR à l'Ifremer Délégation Océan Indien pour les années 2015 & 2016. Available at: <https://archimer.ifremer.fr/doc/00410/52122/>
- Roos D, Lepetit C, Boymond-Morales R, Barichasse E, Gentil C, Evano H, Brisset B, Rungassamy T (2020). PECHTRAD 2019. Bilan synthétique des actions de soutien scientifique, de suivi des pêches traditionnelles à pied et de collecte de paramètres biologiques au sein de la Réserve Naturelle Marine de La Réunion. Available at: <https://archimer.ifremer.fr/doc/00661/77292/>
- Roos D, Rungassamy T, Huet J (2018). Bilan des suivis annuels des pêcheries dites traditionnelles sur le secteur de l'Hermitage-La Saline de 1999 à 2018. Available at: <https://archimer.ifremer.fr/doc/00466/57749/>
- Roos D, Tessier E, Berthier P, Berthier L (2000). Les métiers de la pêche à La Réunion (océan Indien): description et évolution des techniques de pêche sur les dispositifs de concentration de poissons (DCP). In Pêche thonière et dispositifs de concentration de poissons, Caribbean-Martinique, 15-19 Oct 1999. Available at: <https://archimer.ifremer.fr/doc/00042/15294/>
- Roos D, Tessier E, Taquet M (2001). Prospection des ressources côtières démersales profondes autour de La Réunion. Analyse des données des campagnes à la mer réalisées du 23/02/2000 au 28/07/2000. Rapport de synthèse des travaux confiés par le CRPMEM de La Réunion à l'Ifremer Délégation Océan Indien. p25. Available at: <https://archimer.ifremer.fr/doc/00410/52117/>
- Soria M, Jaquemet S, Chabanet P, Bourjea J, Jean C, Ciccione S, Dalleau M, Bigot L, Hemery A, Blaison A, Lemahieu A, Dulau V, Estrade V, Magalon H, Révillion C, Pennober G, Goutorbe S, Cambert H, Turquet J, Cotel P, Pirog A, Verlinden N (2015). Etude du comportement des

requins bouledogue (*Carcharhinus leucas*) et tigre (*Galeocerdo cuvier*) à la Réunion : rapport scientifique final du programme CHARC (Connaissance de l'écologie et de l'Habitat de deux espèces de Requins Côtiers sur la côte ouest de la Réunion). Synthèse des études sur les facteurs biotiques et abiotiques analysés au cours du programme CHARC : annexe. Scientifique.

5 ANNEXE I : Procédure embarquement pêche

Avant l'embarquement :

- Consulter la météo et contacter le pêcheur qui semble le plus adapté aux conditions du jour, lui demander son avis et sa confirmation, fixer la date et l'heure de l'embarquement.
- Remplir l'avis d'embarquement et l'envoyer aux gens de mer et au CROSS : gensdemer.reunion@developpement-durable.gouv.fr & reunion@mrc CFR.eu & mettre en copie : responsable projet ; responsable DOI ; partenaires

Matériels à embarquer :

- Règles (si possible avec butée) de 50 cm et 1 m
- Mètre ruban
- Peson de 10 kg max
- Etiquettes avec codes uniques et élastique, à attacher aux poissons conservés, pour à la fois les rattacher au filage de pêche et aux paramètres biologiques.
- GPS
- Boite étanche contenant : piles de rechange (AA et AAA), lampe frontale, 2 caméras Spydro, batterie externe
- VFI, ciré (au besoin) et chaussures de sécurité
- Un porte-document en plastique
- Au moins 5 fiches (recto verso), résistante à l'eau, pour la saisie des paramètres de filage, le mieux étant d'en avoir d'autres « de secours » dans un classeur
- Crayon de papier « gras » (idéal : 2B pour écrire sur papier plastifié), gomme et taille crayon
- Plaquette pour inscrire les poissons non conservés et leurs caractéristiques (Espèce, LT, LF, poids et commentaires le cas échéant)
- Glacière avec glace (petites bouteilles d'eau congelée...)

Pendant l'embarquement :

1. Remplissage de la fiche de saisie des filages :

AGENT:	DATE:	BATEAU:	HEURE D'ARRIVEE:	HEURE DE DEPART:																								
N° DE FILAGE:																												
POINT GPS:																												
ESPECE CIBLEE:																												
PECHE EXPLORATOIRE (OUI / NON)																												
VENT / HOULE / COURANT (1: Fort, 2: Moyen, 3: Faible, 4 Cisailant) <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <th>VENT</th> <th>HOULE</th> <th>COURANT</th> <th>VENT</th> <th>HOULE</th> <th>COURANT</th> <th>VENT</th> <th>HOULE</th> <th>COURANT</th> <th>VENT</th> <th>HOULE</th> <th>COURANT</th> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>					VENT	HOULE	COURANT	VENT	HOULE	COURANT	VENT	HOULE	COURANT	VENT	HOULE	COURANT												
VENT	HOULE	COURANT	VENT	HOULE	COURANT	VENT	HOULE	COURANT	VENT	HOULE	COURANT																	
EQUIPEMENT (Spydro, sondes...)																												
CYALUME (OUI / NON) / Flash (O/N)																												
LONGUEUR DU BAS DE LIGNE (M)																												
TYPE HAMECON (Circle, droit, entrant)																												
NOMBRE D'HAMECONS:																												
HAUTEUR / LARGEUR D'HAMECON (cm):																												
POIDS DU LEST (KG):																												
APPATS (P. caval, Bancl., Calmar, Bonite, Vif):																												
Paramètres importants à relever lorsque : <ol style="list-style-type: none"> la ligne atteint le fond (FIN FILAGE) la ligne décolle du fond pour remonter (DEBUT VIRAGE) 																												
LATITUDE FIN FIL.:																												
LONGITUDE FIN FIL.:																												
HEURE FIN FILAGE:																												
PROFONDEUR SONDEUR FIN FIL.:																												
LATITUDE DEB. VIR.																												
LONGITUDE DEB. VIR.																												
HEURE DEB. VIR.																												
PROF. DEB. VIR.																												
OBSERVATIONS:																												
Noter les captures ** et/ou toutes observations utiles sur le filage																												
CAPTURE: NOM + CODE POISSON																												

* Les numéros contenus dans le nom se suivent de sortie en sortie, il faut donc se renseigner sur le dernier point enregistré dans le GPS avant l'embarquement. Lors de l'enregistrement des points dans le GPS, les renommer de la façon suivante : F<n°>A pour les coordonnées de fin de filage et F<n°>B pour le début de virage, exemple : F516A et F516B.

** Pour les poissons conservés : noter l'espèce et le code de l'étiquette qui sera accroché à l'individu comme ci-dessous :



Pour les poissons laissés au pêcheur : noter l'espèce et le nombre d'individu(s), puis noter les tailles et poids individuels (LT, LF et poids), soit directement sur cette fiche, soit sur la plaquette préparée à cet effet, en précisant le numéro de filage (en général, dépend du nombre de poissons non gardés). Si doute sur l'espèce, prendre une photo et le préciser sur la fiche (numéro de photo).

2. Utilisation du GPS :



3. Utilisation de la caméra Spydro



Ne pas plonger la caméra à plus de 130 m. Pêche de jour uniquement.

Il convient d'accrocher la caméra au-dessus de l'émerillon (ligne mère) pour éviter sa perte dans le cas où le bas de ligne casserait. Il faut donc que les attaches, que l'on voit sur la caméra ci-dessous, soient mises sur la ligne de sorte que cette dernière soit bien tendue pour que la caméra suive la ligne et donc pour qu'elle ne se balance pas autour toute seule (schéma en ANNEXE IV). Si possible, ajouter du scotch, ou autres, pour bien lier la caméra à la ligne. Attention : ne pas couvrir les détecteurs.



La caméra s'active automatiquement lors du contact avec l'eau. Le témoin rouge clignotant signifie que l'enregistrement est en cours. Si la caméra se met à flasher ou à bipier en continu, cela signifie soit que la mémoire est pleine, soit que la batterie est presque vide. Dans ce cas, changer tout de suite de caméra et si nécessaire/possible la recharger à l'aide d'une batterie externe. Par précaution, il est recommandé de télécharger les données acquises sur un ordinateur (de terrain – GETAC – si la manipulation se fait à bord du bateau) avant toute réutilisation, en la connectant grâce à son câble USB. Pour l'éteindre il faut la poser, tête en bas, sur une surface plane et stable (ce qui n'est pas forcément évident sur un bateau donc tact et patience !) Elle doit alors bipier plusieurs fois à intervalle régulier puis bipier deux coups rapides, après cela, la caméra est éteinte.



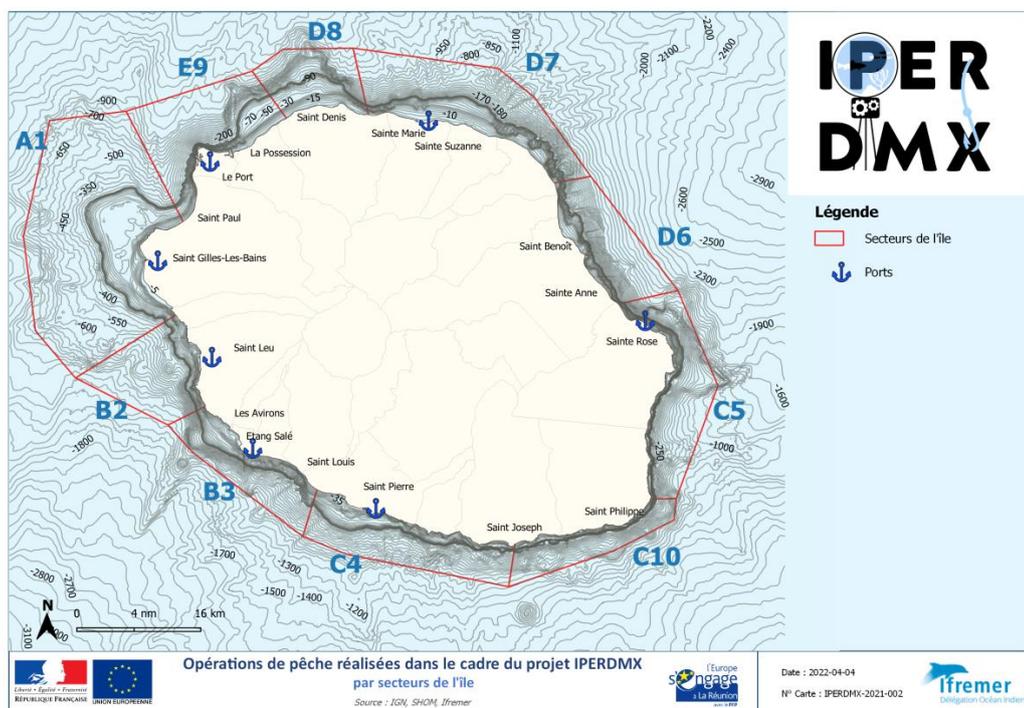
L'emploi des ordinateurs de terrain doit se faire dans des conditions appropriées !

NB : la caméra filme en continu mais lors de l'importation des données, on obtient plusieurs vidéos d'un certain temps qu'il est possible de régler préalablement grâce à une application téléphone Spydro (30 s, 2 min ou 10 min). Il est possible de régler quelques autres paramètres avec cette application (possibilité d'éteindre la caméra sans devoir avoir une surface stable, choix de la résolution, possibilité d'allumer un flash, etc). Mais il est indispensable de faire des essais préalables avant l'embarquement. Les Spydro doivent être recharger et calibrer avant chaque sortie à la mer.

6 ANNEXE II : Caractéristiques spatiales de la zone d'étude

Afin d'optimiser la collecte de données de pêche et vidéo et considérer les caractéristiques géomorphologiques et autres spécificités du contexte naturel du pourtour de La Réunion, des secteurs ont été définis dans le cadre du projet ANCRE-DMX2 (Roos *et al.* 2015, p.2) et appliqué au projet IPERDMX (Cartographie et principales caractéristiques ci-dessous). Ces entités géographiques ont été délimitées sur la base :

- des caractéristiques des masses d'eau côtières (Mablouke 2013; Soria *et al.* 2015),
- de la nature des fonds (fonds dur ou meuble ; corallien ou basaltique),
- de la géomorphologie des fonds (présence de haut-fond comme à St Gilles et St Leu),
- de la géomorphologie de la côte (frontière naturelle due à la présence de grands caps rocheux (Atlas des Départements Français d'Outre-Mer, 1975),
- des arrivées d'eau douce et des apports terrigènes,
- de la distribution des navires de pêche à partir des différents ports.



Principales caractéristiques considérées selon le faciès côtiers terrestre et marin

A : Formation ancienne, influencée par la rivière des galets, l'étang de St-Paul et la Ravine St-Gilles. Présence d'un haut-fond de substrats durs à sablo-corallien/basaltique.

B : Zone sèche de l'ouest de l'île connaissant des épisodes événementiels de fortes pluies. Présence de lagons récifaux.

C : Zone volcanique, fortement arrosée par infiltrations souterraines (Grande Anse jusqu'à Piton Ste-Rose).

D : Zone sur alluvions et galets, fortement arrosée par cours d'eau superficiels permanents

E : Baies sableuses, chargées en matières organiques, aux caractéristiques hydrodynamiques singulières ; zone de transition entre nord et ouest.

Limites des secteurs d'échantillonnage (secteur + numérotation)

A1 – Sec St-Paul / St-Gilles

B2 – Sec de la Nouvelle et alentours (entre la Saline les Bains et Piton St Leu)

B3 – Sec de l'Etang-Salé

C4 – St-Pierre à Manapany

C10 – Manapany à Ste Rose

C5 – Ste Rose / Le tremblet / Le Brûlé

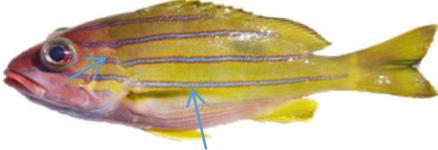
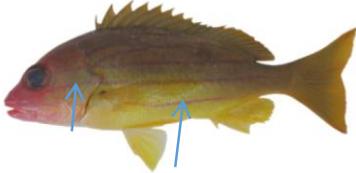
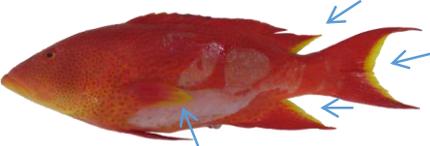
D6 – St-Anne / Rivière du Mât (inclus)

D7 – Nord Rivière du Mât / Ste-Suzanne / Rivière des pluies Est

D8 – Rivière des Pluies Ouest / Ste-Marie / Barchois / Sec St Denis

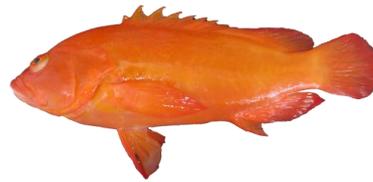
E9 – Baie de La Possession

7 ANNEXE III : Espèces retenues pour le projet

ESPECES	Code FAO	Photos et principaux critères distinctifs
Vivaneau argenté (<i>Aphareus rutilans</i>)	ARQ	 <p>Branchies argentée pointes caudale souvent noires</p>
Vivaneau job - Thazar (<i>Aprion virescens</i>)	AVR	
Ti-jaune (<i>Lutjanus kasmira</i>)	LVK	 <p>4 lignes bleues « épaisses »</p>
Ti-jaune - gueule rose (<i>Lutjanus notatus</i>)	QKU	 <p>6 lignes fines « violacées »</p>
Vivaneau blanc (<i>Pristipomoides filamentosus</i>)	PFM	
Rouge grand queue croissant jaune (<i>Variola louti</i>)	VRL	 <p>Caudale en croissant, nageoires bordées de jaune</p>
Tire bourre - croissant blanc (<i>Variola albimarginata</i>)	VRA	 <p>Caudale en croissant, bordée d'un liseré blanc</p>

Ananas bâtard
(*Cephalopholis aurantia*)

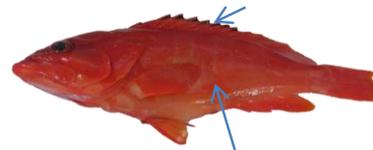
CFZ



Robe orange avec points jaunes et/ou rouges sur la tête et le dos

Mérou oriflamme - rougette
(*Epinephelus fasciatus*)

EEA



Extrémités des épines dorsales noires
Corps rouge avec 5 ou 6 barres verticales plus foncées (plus ou moins visibles)

Beauclaire la flamme
(*Priacanthus hamrur*)

BWH



Présence de points sombres sur la ligne latérale
Petite épine au coin du préopercule
Caudale en croissant

Carangue bleue
(*Caranx melampygus*)

NXM



Nageoires bleues (grisent à la mort)
Corps gris moucheté noires et bleues

Capitaine baksou
(*Lethrinus rubrioperculatus*)

LHB



Tâche rouge sur le bord de l'opercule
Lèvres rouges ou rosées

Capucin barbarin
(*Mulloidichthys pfluegeri*)

YYP



Corps orange/rouge avec une ligne longitudinale jaune

Zambas < à 1.2 kg
(*Emeugistus illustris*)

EBS



Chez les juvéniles, présence d'épines sur les écailles

Gros tête > à 2 kg
(*Etelis carbunculus*)

ETA

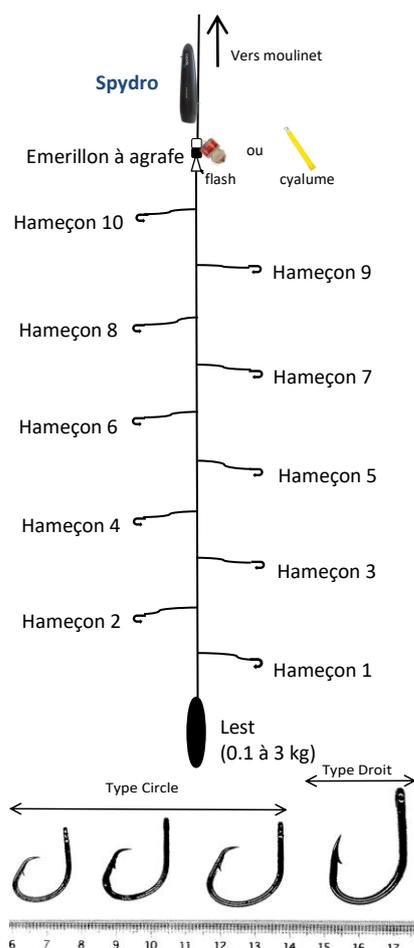


Yeux de grandes tailles par rapport à la tête
Dents bien visibles et très pointues ⚠

8 ANNEXE IV - Description de l'engin et de la technique de pêche

Le métier de ligne à main électrique ou ligne mécanisée à poissons démersaux (référentiel SIH-Harmonie), consiste à immerger une ligne de type « tresse », sur laquelle est monté un bas de ligne en mono filament (fluorocarbone) de 60 à 100/100ème de diamètre, plombée selon la profondeur et le courant et la dérive, équipée de 1 à 10 hameçons, avec ou non un système lumineux (emploi de flash ou de cyalume). Pour la pêche sur des fonds de moins de 130 m, une petite caméra « crayon » - Spydro - peut également être ajoutée à la ligne, dans ce cas elle est accrochée au-dessus de l'émerillon (a).

(a) montage classique de bas de ligne



(b) moulinet électrique (@ Ifremer)



(c) embarcation en pêche profonde (@ Ifremer)



La ligne mère (tresse) est stockée sur un moulinet électrique (12v) (b), lui-même monté généralement sur une canne de type « Stand up » (de 30 à 80 livres). L'ensemble est fixé à un porte canne.

La pêche au moulinet électrique se pratique généralement à partir d'unités de pêche de petites tailles (5 à 8 mètres), du type barque ou vedette (c). Différents montages ont été employés en fonction des pêcheurs et des espèces recherchées, faisant varier : le nombre, la taille (n°14 à 22) et la forme des hameçons (généralement de type circle mais aussi droit avec la pointe rentrante ou pas (a)), ainsi que l'appât utilisé. Les pêcheurs ont libre choix d'opter pour un type d'hameçon et d'appât (choix parmi différents genres d'appâts imposés : morts – entier ou laize -, vivants, leurre). Le choix du bas de ligne et de l'appât peut varier au cours d'une même sortie. La plupart des pêcheurs utilisent un hameçon de type « circle » dont la pointe rentre vers l'intérieur et permet de ferrer le poisson passivement. Ces informations font partie des données collectées pour caractériser chaque filage.

Lorsque le plomb arrive au fond, le moulinet ne délivre plus de tresse. A ce moment, le pêcheur prend la tresse entre ses doigts pour ressentir les touches ou les croches. La décision de remonter la ligne est prise par le pêcheur selon l'intensité de la « touche ». La durée en pêche, une fois la ligne filée, n'excède généralement pas 15 minutes (généralement comprise entre 30 secondes et 5 minutes).

9 ANNEXE V : Caractérisation de l'habitat pêche

Substrat abiotique

La classification sédiment/substrat est renseignée

Il permet de différencier les sédiments meubles et le substrat dur (meuble, dur, mixte).

Nom	Définition
SUBSTRAT_DUR	Faciès composé uniquement de corail dur vivant ou mort.
SUBSTRAT_MEUBLE	Faciès composé de sable et/ou de débris
SUBSTRAT_MIXTE	Faciès mixte composé de sable/débris, corail/algue)

Ensuite, le substrat est quantifié et décrit en % de recouvrement :

- % Substrat dur (roche, dalle* et coraux morts ou vivants)
- % Substrat meuble (sable, vase, débris de coraux et petits blocs (<30cm))

* Dalle : ancienne structure corallienne très érodée, ou de roche, dites arasées, nues ou recouvertes de turf ou d'algues.

Complexité

Echelle allant de 1 à 5 et représentant la quantité et la diversité des creux, trous, cavités, refuges et niches écologiques. La rugosité (variations de la hauteur des organismes) joue aussi un rôle dans la complexité.

1 : absence de complexité (sable)

2 : faible (présence de débris et pousse de corail)

3 : moyenne (présence de petits blocs éparses, de dalle, ne dépassant pas 1 m de hauteur, peu d'anfractuosités)

4 : fort (substrats durs dominants, d'un à plusieurs mètres, avec anfractuosités, type récif et pâté corallien « riche »)

5 : exceptionnel (site avec forte couverture corallienne vivante)

Dans le cas d'un herbier, la complexité peut atteindre une valeur de 2 pour une structure dense et haute. Une valeur de complexité de 3 peut être exceptionnellement attribuée à un herbier si ce dernier est parsemé de structures coralliennes augmentant la diversité de ses refuges.

Profondeur

Fournit une première indication sur l'habitat pêche : Profondeur minimale et maximale (à valider avec comportement de la ligne de pêche : si ligne immobile profondeur min et max = profondeur fin filage)