RAPPORT

Projet Accobiom
ACquisition de COnnaissances sur les paramètres BIologiques des ressources marines exploitées en Outre-Mer

Retour d'expérience antillais

Délégation Ifremer pour les Antilles

Martinique et Guadeloupe

Unité BIODIVENV, station Ifremer Martinique, délégation des Antilles
LELAIDIER Arnaud, BAUDRIER Jérôme, BULTEL Elise, LARIVAIN Angela, GUYADER Olivier, PAWLOWSKI Lionel, THOUARD Emmanuel, Emilie Leblond - Février 2023

Sommaire

Sigles, abréviations et définitions **3**
Liste des figures et tableaux **4**
1 **Contexte local antillais** **6**
1.1 Espèces considérées 6
1.2 Identification des espèces 6
1.3 Périodes d'échantillonnage 7
1.4 Stratégies d'échantillonnage 8
1.4.1 Échantillonnage sur le terrain 8
1.4.2 Échantillonnage via l'achat de poissons 8
1.5 Fournisseurs 9
1.6 Réglementations et autorisations administratives 10
1.7 Devenir du poisson 10
2 **Collecte de données** **12**
2.1 Données relatives aux captures 12
2.2 Données relatives aux paramètres biologiques 13
2.2.1 Mensurations et pesées des individus 14
2.2.2 Prélèvement des pièces calcifiées de l'individu 15
2.2.3 Sexage de l'individu 15
2.2.4 Évaluation de la maturité sexuelle de l'individu 16
2.2.5 Pesée des gonades de l'individu 17
2.3 Organisation pratique des campagnes 17
2.3.1 Personnels mobilisés en laboratoire 17
2.3.2 Moyens matériel et logistique 18
3 **Saisie des données** **19**
3.1 LabCollector 19
3.2 Allegro-ObsMer 19
4 **Validation et qualification des données** **21**
4.1 Étapes de validation de la saisie 21
4.2 Qualification de complétion de la donnée collectée 21
5 **Conclusions générales et synthèse des recommandations** **23**
6 **Bibliographie** **25**
7 **Annexes** **26**

Sigles, abréviations et définitions

ACCOBIOM : ACquisition de COnnaissances sur les paramètres BIologiques des ressources marines exploitées en Outre-Mer

ACGA : ACCOBIOM Guadeloupe

ACMA : ACCOBIOM Martinique

Allegro ObsMer : outil d'Allegro permettant d'intégrer chaque marée en fonction des dates, du métier et des coordonnées de pêches

CIEM : Conseil International pour l'Exploration de la Mer

Ciguatera : maladie causée par la consommation de chair de poisson contaminé par la ciguatoxine, toxine provenant d'une algue, et sujet à une réglementation d'interdiction de pêche sur certaines espèces

DCF : Data Collection Framework

DM : Directions de la mer

Ifremer : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer

LabCollector : logiciel permettant de compiler l'ensemble des données d'une mission : données biologiques (pièces calcifiées, mensurations, prélèvements ADN..) ou données de pêches (zones, métiers, dates...)

LBI : Length-based indicators

LF : longueur à la fourche

LT : longueur totale

LS : longueur standard

Otolithes : pièces calcifiées présentes chez les poissons vertébrés osseux, permettant de déterminer l'âge d'un individu par otolithométrie

PC : pièces calcifiées

PR : parties retenues de la capture

PNR : parties non retenues de la capture

RBE : Ressource Biologie Environnement

SMSF : Sexual Maturity Staging in Fish

Workflows : compilation des données de prélèvements biologiques pour assurer un suivi lors de l'expédition des pièces calcifiées vers le laboratoire de traitement

WKASMSF : Workshop for Advancing Sexual Maturity Staging in Fish

Liste des figures et tableaux

Liste des figures

Figure 1 : Tri et identification du poisson, Ifremer Martinique, octobre 2021 (sources : Ifremer). 7
Figure 2 : Chronologie des campagnes Accobiom (bleu : Martinique ; vert : Guadeloupe). 8
Figure 3 : Retour de pêche d'un professionnel en Guadeloupe, septembre 2022 (sources : Ifremer). 9
Figure 4 : Mensurations et pesées pour le protocole non-DCF, Ifremer Martinique, octobre 2021 (sources : Ifremer). 14
Figure 5 : Les 3 paires d'otolithes chez un poisson vertébré osseux (sources : Pêche et Océan Canada). 15
Figure 6 : Phase d'évaluation de la maturité sexuelle et prélèvement de gonades, Ifremer Martinique, octobre 2021 (sources : Ifremer). 16
Figure 7 : Fréquence de taille des espèces pour lesquelles les otolithes ont été collectées lors de la première campagne ACMA (vert : succès de prélèvement (> 80 %) sur la classe de taille ; rouge : prélèvement incomplet). 22

Liste des tableaux

Tableau 1 : Synthèse de la réglementation sur les tailles de captures et la ciguatera en Guadeloupe et Martinique (sources : DM Martinique et Guadeloupe). 10
Tableau 2 : : Métiers échantillonnés lors des campagnes Accobiom et nombre de marées correspondantes. 12
Tableau 3 : : Zones de pêche échantillonnées lors des campagnes Accobiom et nombre de marées correspondantes. 13
Tableau 4 : Équipes mobilisées sur les travaux de laboratoires durant les 6 campagnes Accobiom. 17
Tableau 5 : Répartition adoptée pour la saisie des « partie retenue » (PR) et « partie non retenue » (PNR) sous Allegro-ObsMer. 19
Tableau 6 : Synthèse des premières recommandations formulées à partir du retour d'expérience lié aux campagnes Accobiom aux Antilles. 23

Contexte général du projet

Le projet Accobiom[1] (cf. liste des sigles, abréviations et définitions) visait à renforcer la collecte des données biologiques des espèces tropicales exploitées en région ultrapériphérique (Guyane, Antilles françaises et La Réunion). Il a été mis en oeuvre par le département RBE de l'Ifremer, qui soutient la pêche durable, l'aquaculture et la protection de l'environnement marin. Les travaux avaient pour objectif de tester un protocole de renforcement du dispositif de collecte sur les structures démographiques et les paramètres biologiques des espèces benthiques et démersales aux Antilles. Ces éléments sont des préalables nécessaires pour le calcul des indicateurs permettant d'évaluer la soutenabilité des flottilles par rapport aux ressources, et d'ajuster les capacités de capture au potentiel biologique des stocks.

En effet, l'évaluation de l'état des ressources halieutiques repose sur une combinaison de données souvent issues des captures par la pêche et de paramètres biologiques de la population étudiée permettant de décrire la dynamique du stock. L'ensemble de ces données permet de déterminer les niveaux de biomasse, la pression de pêche et le degré de renouvellement de la population à travers l'utilisation de modèles. Pour établir un diagnostic, il est également nécessaire de combiner ces informations pour déterminer des points de références biologiques qui constituent différents seuils pour caractériser l'état d'une population et de la pression de pêche. La collecte de données biologiques constitue donc un préalable indispensable à la mise en place d'évaluations de stocks sur les espèces commerciales au niveau des régions ultrapériphériques françaises.

Ce document est un bilan de la mise en œuvre du projet déployé en Guadeloupe et en Martinique. Il identifie les éléments fonctionnels ainsi que les freins potentiels au regard des objectifs fixés et des moyens mis à disposition. A terme, le but est la poursuite de la collecte des données sur les principales espèces commercialisées aux Antilles portant sur l'identification précise des compositions spécifiques, les mensurations des individus (longueurs et poids), le sexe et potentiellement la maturité sexuelle ainsi que la détermination de l'âge par sclérochronologie.

[1] ACquisition de COnnaissances sur les paramètres BIologiques des ressources marines exploitées en Outre-Mer.

1 Contexte local antillais

1.1 Espèces considérées

L'acquisition d'informations sur les captures et de données biologiques sur les espèces marines commercialisées s'avère compliquée aux Antilles françaises, du fait notamment de la forte biodiversité rencontrée et de l'absence de système centralisé de débarquement ou de vente (criée). Le fort taux d'inactivité des flottilles associé à la multiplicité des points de débarquements et leur dispersion géographique rendent l'accès aux poissons difficile.

Pour améliorer la collecte d'informations biologiques sur les poissons bentho-démersaux du plateau continental, 3 campagnes scientifiques (comprenant chacune une mission en Guadeloupe et une mission en Martinique) ont été déployées en 2021-2022. Le règlement Data Collection Framework (DCF) définit les principes de base et les règles générales en matière de collecte, de gestion et d'utilisation des données, conformément à la Politique Commune des Pêches (European Commission, 2017). Dans ce dernier, 36 espèces de poissons démersaux sont listées et doivent faire l'objet d'une attention renforcée. Elles ont toutes été traitées dans le cadre des campagnes Accobiom (Annexe 1 : liste des espèces DCF), sauf l'une d'entre elles qui n'a jamais été rencontrée (*Epinephelus adscensionis*).

En complément de ces 36 espèces « prioritaires », 145 espèces non inscrites au règlement DCF ont été identifiées, sur un total d'environ 300 espèces de poissons marins (incluant les espèces pélagiques et les élasmobranches) décrites autour du littoral des Antilles françaises (Bouchon-Navaro *et al.*, 1997 ; Bouchon *et al.*, 2002). Suite à la complétion des 6 missions, 122 marées ont été étudiées, 180 espèces différentes échantillonnées et plus de 25 000 individus traités.

La liste des espèces à considérer à l'avenir devra être adaptée aux données biologiques manquantes et aux pièces calcifiées n'ayant pu être exploitées (échantillon trop restreint) dans le cadre de la présente étude.

1.2 Identification des espèces

Des autorisations spécifiques de pêches à des fins scientifiques ont été accordées par les services de l'état (Directions de la mer - DM) dans le but d'accéder à la totalité des captures des professionnels. Le tri et l'identification des espèces visaient à déterminer précisément la composition spécifique de ces captures. Cette identification était réalisée par les scientifiques mobilisés sur chacune des missions.

Au démarrage du projet, le personnel de Martinique (Figure 1) accordait un temps précieux à l'identification des espèces, du fait de l'arrivée récente des personnels en place et des nombreux métiers échantillonnés générant une biodiversité importante. Pour améliorer l'efficacité du travail et sécuriser les identifications, l'Ifremer a fait appel à un prestataire extérieur spécialiste en ichtyologie tropicale. Le bureau d'études a accompagné le projet Accobiom depuis la première mission en Guadeloupe (octobre 2021) jusqu'à son terme (octobre 2022). Pour optimiser les identifications, des étiquettes plastifiées ont été conçues, permettant de différencier les espèces DCF des autres. Elles mentionnaient le nom de l'espèce identifiée, son code projet ainsi que les prélèvements à réaliser si nécessaire.

L'intervention d'un prestataire spécialisé dans l'identification des espèces marines s'est révélée judicieuse, pour accélérer les opérations en lien avec l'identification des captures. Les photographies issues des campagnes Accobiom, les clés de détermination disponibles, le référentiel « espèces » Antilles ainsi que le futur guide d'identification constitueront des outils précieux en cas de collecte en routine de ce type d'informations.

Figure 1 : Tri et identification du poisson, Ifremer Martinique, octobre 2021 (sources : Ifremer).

1.3 Périodes d'échantillonnage

Afin de couvrir plusieurs saisons et ainsi avoir une représentativité du cycle de maturité sexuelle des espèces sur une année entière, il était prévu de réaliser une campagne par trimestre, soit quatre dans l'année (automne 2021, hiver 2021-2022, printemps et été 2022). Suite au recrutement d'un premier personnel temporaire en Martinique n'ayant pas donné satisfaction et compte tenu des délais relatifs au lancement de l'appel d'offres pour la prestation d'achat et de livraison du poisson en 2022, la campagne hivernale n'a pu être réalisée. La figure 2 illustre les périodes d'échantillonnage entre octobre 2021 et 2022 sur les deux territoires de Guadeloupe et Martinique.

Le rythme trimestriel proposé n'a pas permis d'identifier tous les pics de maturité des espèces capturées. Des suivis mensuels pourraient être envisagés à l'avenir, pour déterminer précisément les périodes d'échantillonnage à proposer en cas de poursuite d'un tel protocole de collecte de données.

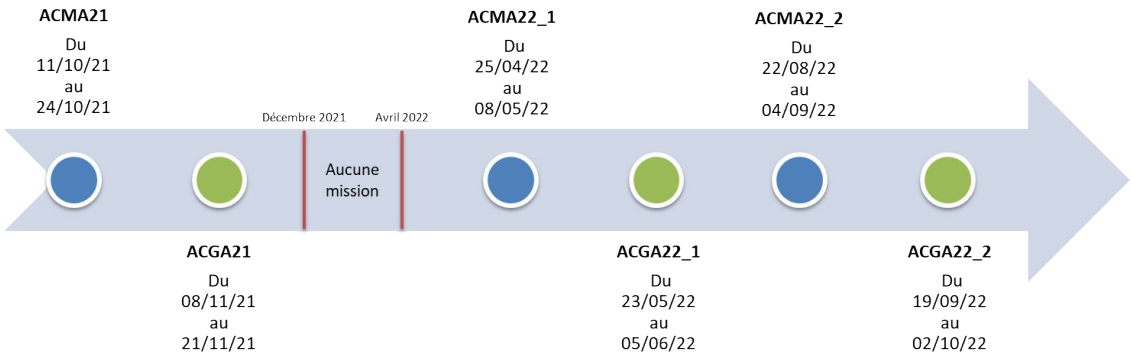


Figure 2 : Chronologie des campagnes Accobiom (bleu : Martinique ; vert : Guadeloupe).

1.4 Stratégies d'échantillonnage

1.4.1 Échantillonnage sur le terrain

Pour les raisons rappelées *supra*, l'échantillonnage sur les points de débarquements ne permet pas d'accéder à la composition précise des captures. Des pesées et mensurations peuvent être réalisées, mais elles ne concernent généralement qu'un petit nombre d'espèces, du fait de la vente des produits réalisée par les pêcheurs dès le retour à terre. L'achat de poissons s'est donc révélé être la solution à tester pour accéder à l'ensemble de la capture et à la possibilité de réaliser des prélèvements biologiques (otolithes, gonades...).

1.4.2 Échantillonnage via l'achat de poissons

La stratégie adoptée en Martinique et en Guadeloupe a consisté à acheter l'intégralité des marées aux professionnels. Au vu des résultats obtenus lors de la première mission (ACMA21), il a été convenu en interne, pour des raisons budgétaires et logistiques, que l'objectif à atteindre serait de 1 200 kg par mission, représentant en moyenne 85 kg journaliers sur une durée de 14 jours. Au total, 6 609 kg de poisson ont été traités sur les deux îles : 3 098 kg en Martinique et 3 512 kg en Guadeloupe.

De nombreux imprévus ont rendu l'acquisition de poisson difficile : météo , mouvements sociaux, pénurie d'essence... La livraison du poisson avait lieu au laboratoire d'écologie marine en Guadeloupe et à la station Ifremer de Martinique, elle était réalisée par des prestataires. Les conditions de paiement inhérentes à l'Ifremer ont rendu obligatoires le passage par des intermédiaires, le paiement en chèque ou liquide étant impossible en interne. Les prestataires avaient donc la charge de l'achat des marées auprès des pêcheurs, grâce à une avance octroyée par l'Ifremer en amont de chaque campagne. Les conditions d'achats du poisson ont été précisées dans les documents encadrant les prestations de service. Les lieux de récupération des captures par les prestataires ont été variés durant les missions : marchés à poissons, pontons, plages, domiciles des pêcheurs, bords de route (Figure 3)... Les captures étaient stockées dans des glacières pour assurer une qualité optimale des produits. La pesée se faisait la plupart du temps avec le pêcheur, mais dans quelques rares situations, elle a été réalisée directement au sein du laboratoire de l'Ifremer Martinique ou de l'Université de Guadeloupe.

La prestation liée à l'achat et la livraison de poissons était indispensable aux Antilles du fait des conditions de paiement instaurées par les professionnels. Elle a permis d'optimiser le temps disponible pour la collecte des données. A l'avenir, la stratégie pourra être revue en fonction de l'opérateur en charge de la collecte des données et du mode d'échantillonnage (missions ponctuelles ou suivis tout au long de l'année). Quant aux quantités à traiter, elle seront ajustées en fonction du budget, des espèces cibles et des manipulations retenues.

Figure 3 : Retour de pêche d'un professionnel en Guadeloupe, septembre 2022 (sources : Ifremer).

1.5 Fournisseurs

Pour retenir les prestataires responsables de l'achat des poissons, une simple consultation a été lancée pour la campagne de 2021, les montants engagés étant inférieurs aux seuils de marchés. En revanche, pour l'année 2022 et les deux campagnes restantes, une procédure de marché public a été nécessaire, ce qui a entraîné des délais significatifs. Les fournisseurs sélectionnés ont finalement été les mêmes d'une année sur l'autre mais distincts selon le territoire.

En Martinique, deux structures ont été chargées d'acheter du poisson aux professionnels de la pêche : Impact Mer et les Ti'fumés de Clément. En Guadeloupe, la société Paradises a été retenue. Grâce à leurs connaissances du monde de la pêche (observateurs ou anciens observateurs SIH), ils ont pu approvisionner de manière régulière les missions Accobiom. En complément de l'achat du poisson, les caractéristiques des pêches étaient transmises via les fiches marées (Annexe 2) : nom du professionnel, navire, métiers pratiqués, secteur de captures...

1.6 Réglementations et autorisations administratives

La réglementation locale interdisant la capture de certaines espèces ou des poissons sous-tailles, une décision portant autorisation de prélèvements de produits de la mer à des fins scientifiques a été fournie par les DM Guadeloupe et Martinique avant chacune des campagnes. Ces décisions préfectorales mentionnaient systématiquement les dates des missions ainsi que la liste des pêcheurs professionnels autorisés à participer à chacune d'entre elles. Les réglementations encadrant la pêche professionnelle sont résumées dans le tableau 1.

Tableau 1 : Synthèse de la réglementation sur les tailles de captures et la ciguatera en Guadeloupe et Martinique (sources : DM Martinique et Guadeloupe).

	Réglementations locales	
	Martinique	**Guadeloupe**
Tailles	< 15 cm : rejet sauf pour les genres Decapterus et Sicydium ; les familles Atherinidae, Engraulidae et Clupeidae ; et les espèces *Selar crumenophthalmus, Pterois miles* et *Pterois volitans* < 22 cm : rejet pour les familles Acanthuridae et Scaridae Débarquement interdit : - Espèces protégées (cf. arrêté) - Tous les mérous sauf *Epinephelus guttatus*, *Cephalopholis cruentata*, *Cephalopholis fulva*	< 10 cm : rejet pour toutes les espèces sauf *Harengula humeralis, Harengula clupeola, Decapterus macarellus, Jenkinsia lamprotaenia, Anchoa lyolepsis et Artherinomerus* < 42 cm : pour l'espèce *Etelis oculatus*
Ciguatera	*NA*	- Espèces ciguatériques strictes : *Caranx bartholomaei*, *Seriola dumerili*, *Seriola rivoliana*, *Sphyraena barracuda* - Espèces ciguatériques > 1 kg : *Lutjanus apodus*,*Lutjanus buccanella*, *Lutjanus jocu* - Espèces ciguatériques au-delà du 16,5° parallèle : *Alphestes afer*, *Caranx latus*, *Caranx lugubris*, *Caranx ruber*, *Epinephelus morio*, *Gymnothorax funebris*, *Lutjanus jocu*, *Mycteroperca tigris* et *Mycteroperca venenosa*

1.7 Devenir du poisson

Dans le cadre de l'achat de poissons, de nombreux échanges ont eu lieu concernant la dimension éthique associée à la valorisation des quantités échantillonnées. En effet, aux Antilles, plus de 6 tonnes de captures ont alimenté le projet Accobiom.

Ce sujet constitue une réelle préoccupation et différentes pistes ont été explorées pour trouver des solutions, notamment auprès d'associations caritatives et de structures anti-gaspillage (ex : Phénix). D'autre part, la convention établie entre l'AFD et l'Ifremer stipule, à l'article 6.8 (Responsabilité environnementale et sociale), que « les Parties conviennent qu'il est nécessaire de s'assurer que les opérations financées dans le cadre de la Convention, contribuent effectivement aux finalités essentielles du développement durable et, notamment, le

renforcement des solidarités sociales, la préservation de la biodiversité, des milieux et des ressources naturelles et la lutte contre le changement climatique [...] ».

Il n'a pas toujours été possible de respecter les exigences sanitaires relatives aux réglementations agroalimentaires, aussi l'équarrissage (recyclage organique du poisson non valorisable) a été la solution préconisée par la Direction Administrative, Juridique et Financière de l'Ifremer. Certaines chairs de poisson ont pu être valorisées par le biais de projets de recherche (analyses génomiques et morphologiques, collections d'individus rares, etc.). Les démarches réglementaires associées à ces prélèvements ont été prises en charge par les porteurs de ces projets de recherche.

Dans le cas d'une poursuite de la collecte de données, il serait opportun d'effectuer les manipulations dans un laboratoire agro-alimentaire agréé, pour valoriser le maximum de produits. Le poisson traité pourrait ainsi être proposé à des œuvres sociales à des fins humanitaires et sociales ou à des transformateurs (alimentation humaine ou animale).

2 Collecte de données

Dans le cadre du projet, en plus des informations relatives aux marées (Annexe 2), il était prévu de collecter les données suivantes :

- Détermination espèce (nom scientifique) ;
- Longueur totale et longueur à la fourche quand pertinent (au 1/2 cm inférieur) ;
- Poids individu entier (dg), poids des gonades et du foie (mg) ;
- Sexe (si gonades accessibles) ;
- Types de pièces calcifiées prélevées : écaille/otolithe/rayon épineux ;
- Age, obtenu par l'analyse des pièces calcifiées ;
- Phase de maturité sexuelle : échelle SMSF - Sexual Maturity Staging in Fish (ICES, 2018) ;
- Photos de gonade si accessibles : protocole CIEM adapté par C. Sauger & A. Le Meleder (Le Meleder *et al.*, 2012).

La détermination du stade de maturité sexuelle, les pesées de gonades et les prélèvements de pièces calcifiées concernaient uniquement les espèces prioritaires inscrites dans le règlement DCF. Un manuel spécifique a été édité pour les besoins du projet (Bultel *et al.*, 2023a).

2.1 Données relatives aux captures

L'objectif d'Accobiom était de récupérer des captures de pêche professionnelle émanant des différentes techniques déployées sur le plateau insulaire des Antilles françaises. Pour cela, le poisson devait provenir d'engins de pêche, de profondeurs et de zones différentes. La recherche de la représentativité en lien avec les métiers et zones de pêche a guidé l'échantillonnage tout au long des différentes campagnes. Les métiers échantillonnés sur les deux îles sont présentés dans le tableau 2 avec les effectifs de marées correspondants.

Tableau 2 : : Métiers échantillonnés lors des campagnes Accobiom et nombre de marées correspondantes.

Métiers pratiqués	Nombre marées Martinique	Nombre marées Guadeloupe
FDVMZZ - Apnee à poissons	5	4
FPOMZ - Nasses à poissons	22	23
FPOSNX - Nasses à vivaneaux	1	4
GNSMZZ - Filets maillants à poissons	24	12
GNSPWT - Filets maillants à perroquets	0	9
GNSSNX - Filets maillants à vivaneaux	1	1
LHPMZZ - Lignes et cannes manuelles à poissons	3	2
LHPSNY_Lignes et cannes manuelles à vivaneau a queue jaune	0	3
LLSMZZ - Palangres à poissons	1	0
LLSSNX - Palangres a vivaneaux	0	1
PS_SNY - Sennes coulissantes a vivaneau a queue jaune	0	4
SB_MZZ - Sennes de plage à poissons	2	0
Total général	**59**	**63**

La comparaison des volumes de captures issus des campagnes Accobiom avec les échantillonnages du SIH (données 2019-2020-2021) a été réalisée en excluant les métiers ciblant les pélagiques. En Martinique, les captures en apnée ont représenté 5,2 % des apports Accobiom (3,0 % selon le SIH), les nasses 34,7 % (42,7 % SIH), les lignes 7,2 % (0,75 % SIH), les palangres 0,1 % (1,4 % SIH), les sennes de plage 1,8 % (26 % pour l'ensemble des sennes SIH) et les filets maillants 50,9 % (26,1 % SIH). En Guadeloupe, l'apnée a fourni 6,9 % des captures Accobiom (1,8 % SIH), les nasses 47,1 % (50,4 % SIH), les filets maillants 30,3 % (28,4 % SIH), les lignes 5,4 % (3,3 % SIH), les palangres 1,6 % (6,9 % SIH) et les sennes 8,5 % (9,3 % SIH). Tous les métiers ciblant les démersaux ont donc été échantillonnés sur les 2 territoires, mais leur représentativité a été mieux respectée en Guadeloupe.

Les zones de pêche échantillonnées sur les deux îles, représentées par les secteurs statistiques (Annexe 3), sont présentées dans le tableau 3 avec les effectifs de marées correspondants.

Tableau 3 : : Zones de pêche échantillonnées lors des campagnes Accobiom et nombre de marées correspondantes.

Zones de pêche Martinique	Nombre marées Martinique	Zones de pêche Guadeloupe	Nombre marées Guadeloupe
MAB3	1	GUB5	3
MAB4	3	GUC3	1
MAC2	7	GUC4	10
MAC4	13	GUC6	1
MAC5	2	GUC7	1
MAD3	1	GUC8	1
MAD4	6	GUD5	3
MAD5	5	GUD6	13
MAE3	11	GUD7	6
MAE4	4	GUE3	1
MAE5	5	GUE4	3
MAZC2	1	GUE6	8
		GUE7	5
		GUF4	4
		GUF5	1
		GUF6	2
Total général	**59**	**Total général**	**63**

2.2 Données relatives aux paramètres biologiques

Deux protocoles distincts s'appliquaient du fait des espèces prioritaires DCF (figure 4). Le protocole « non-DCF » s'intéressait à la collecte des paramètres biologiques de longueur à la fourche (LF), longueur totale (LT), poids individuel et sexe (Mâle / Femelle / Indéterminé / Non sexé) des individus. Le protocole « DCF » comprenait quant à lui les mêmes mesures, complétées par la collecte de pièces calcifiées (otolithes, écailles et/ou épine dorsale), la détermination du stade de maturité sexuelle, la pesée des gonades et celle du foie des individus. Cette dernière mesure a été progressivement abandonnée car la durée de prélèvement de l'organe n'était pas compatible avec les quantités de poissons à traiter.

La détermination de la composition spécifique de l'intégralité de la capture et les mensurations de tailles sur les espèces commercialisées constituent un préalable indispensable à l'évaluation des stocks exploités. A l'avenir, une priorisation des données biologiques à acquérir et des espèces à traiter serait nécessaire compte-tenu de l'importance de la liste DCF. Une évolution de cette liste serait éventuellement à prévoir en fonction des résultats obtenus.

Figure 4 : Mensurations et pesées pour le protocole non-DCF, Ifremer Martinique, octobre 2021 (sources : Ifremer).

2.2.1 Mensurations et pesées des individus

Deux valeurs différentes ont été mesurées : la longueur à la fourche (LF) et la longueur totale (LT), au ½ cm inférieur. La LF correspond à la mesure de la maxillaire inférieure du poisson jusqu'à la fourche de la caudale (le point d'intersection entre la caudale supérieure et la caudale inférieure). La LT correspond à la mesure de la maxillaire inférieure du poisson jusqu'à l'extrémité de la caudale supérieure.

Des ichtyomètres avec butoir et un mètre ruban pour les grands individus ont été utilisés. La mesure du poids de l'individu a été réalisée sur une balance électronique (précision : 0,1 g). Le poisson était placé propre (sans glace, mucus ou algues) sur le plateau de la balance qui était tarée entre chaque individu. Sur les poissons-lions (*Pterois volitans*), la queue étant habituellement coupée par les pêcheurs, la longueur standard LS a également été mesurée. Le matériel déployé au cours du projet s'est révélé pertinent pour les mensurations à réaliser.

A l'avenir, pour faciliter la saisie, les mensurations et pesées pourraient être automatisées à l'aide d'un ichtyomètre électronique et d'une balance reliés directement à une tablette ou un ordinateur portable équipé d'une interface de saisie adaptée. A titre d'exemple, le logiciel Allegro Campagnes pourrait être utilisé puisque les conditions de recueil des informations sont similaires à celles déployées au cours des campagnes halieutiques de l'Ifremer.

2.2.2 Prélèvement des pièces calcifiées de l'individu

La lecture des pièces calcifiées (PC) est destinée à connaître l'âge des poissons échantillonnés. Le nombre d'otolithes différait en fonction des espèces DCF, passant de 3 par demi-centimètre à 5 par centimètre selon l'étendue des gammes de tailles considérées. Seules les Sagittae étaient extraites durant les campagnes Accobiom (figure 5). Des prélèvements complémentaires d'écailles (environ 10) et de rayon épineux (une épine de la nageoire dorsale) ont aussi été effectués. Les pièces biologiques collectées étaient stockées dans des pochettes en papier ou des tubes Eppendorf, puis rangées dans des valises adaptées avant d'être envoyées au pôle de sclérochronologie Ifremer de Boulogne-sur-Mer. Des difficultés sur les prélèvements d'otolithes se sont fait ressentir lors des 2 premières missions mais ont ensuite été dissipées avec la pratique. Deux différentes techniques ont été utilisées, chacune adaptée aux espèces et à la taille des individus : une incision horizontale au niveau des yeux ou une coupe verticale au niveau de la fente branchiale (Bultel *et al.*, 2023a).

A l'avenir, le pôle sclérochronologie en collaboration avec les modélisateurs détermineront les espèces à cibler pour les prélèvements de pièces calcifiées. Le nombre de prélèvements pourra être revu en fonction des connaissances acquises au cours du projet.

Figure 5 : Les 3 paires d'otolithes chez un poisson vertébré osseux (sources : Pêche et Océan Canada).

2.2.3 Sexage de l'individu

Le sexage des poissons était une étape importante dans le projet Accobiom et visait à différencier les individus mâles des femelles et indéterminés. Cette opération a été délicate durant les 2 premières missions, en particulier avec les immatures. Durant cette phase, les gonades était très petites, souvent fines et transparentes. Le principal critère de différenciation était lié à la forme de la gonade (cylindrique ou en forme de lame de couteau). En cas de doute, les personnels utilisaient le critère « indéterminé ».

En cas de poursuite de la collecte d'informations sur le sexe des poissons, une formation complète semble indispensable auprès du personnel en charge des manipulations sur les poissons. La mensuration, la pesée ainsi que le sexage devront être réalisés avant de prélever les otolithes, pour éviter d'abîmer les organes du poisson.

2.2.4 Évaluation de la maturité sexuelle de l'individu

La maturité sexuelle (figure 6) est déterminée au même moment que le sexage, ou parfois avant en cas de stripage. L'objectif est de déterminer si un poisson est immature, mature, en train de pondre, en période post-ponte (régression), en omission de ponte ou s'il a des organes anormaux. Ces phases sont classifiées de A à F selon la grille du WKASMSF de l'ICES (2018). Ces informations, couplées aux données de pièces calcifiées, renseignent sur l'âge de maturité sexuelle d'une espèce (Annexe 4).

Des difficultés d'évaluation des stades de maturité ont été relevées dès la première mission, car les personnels de Martinique n'étaient pas familiers à cette reconnaissance. Tout comme les otolithes, deux à trois jours étaient nécessaires pour que les analystes soient opérationnels. L'arrivée d'une spécialiste lors de la seconde campagne en Martinique a permis la finalisation de la formation du personnel local et la prise d'images de gonades. Les photographies étaient prises selon 3 modes : gonades et viscères dans le poisson, gonades sans viscères dans le poisson, gonades posées sur le plan de travail. Elles ont été agrégées pour former des fiches d'identification des phases de maturité des poissons d'intérêts commerciaux (Le Meleder *et al.*, 2022).

A l'avenir, tout comme pour les opérations de sexage, les personnels devront être formées à la détermination des phases de maturité. Cette étape mériterait d'être poursuivie en Martinique et en Guadeloupe sur les espèces prioritaires car elle apporte des informations notables sur leur cycle de reproduction. La prise d'images pourra se poursuivre conformément au protocole proposé pour compléter certains stades manquants.

Figure 6 : Phase d'évaluation de la maturité sexuelle et prélèvement de gonades, Ifremer Martinique, octobre 2021 (sources : Ifremer).

2.2.5 Pesée des gonades de l'individu

Les gonades prélevées entières ont été pesées sur une balance précise au millième de gramme près. La difficulté principale résidait dans leur extraction du fait de leur fragilité ou de la couche de gras pouvant les entourer. Le poids variait beaucoup selon le sexe, les espèces et les périodes de prélèvements.

Si la pesée des gonades devait se poursuivre pour les besoins d'évaluation des ressources halieutiques, un protocole précis de traitement des gonades graisseuses serait nécessaire. L'analyse des rapports gonado-somatiques devrait permettre de préciser les futures périodes d'échantillonnage.

2.3 Organisation pratique des campagnes

2.3.1 Personnels mobilisés en laboratoire

Afin de compléter les personnels Ifremer présents aux Antilles et aider aux multiples prélèvements (tableau 4), un renfort du personnel en provenance de l'hexagone a été nécessaire (permanents / contractuels, chercheurs, ingénieurs ou techniciens). Les stations et centres de Lorient, Brest, Nantes, Boulogne-sur-Mer ou encore Port-en-Bessin ont contribué à cet appui, en envoyant des personnels formés notamment aux prélèvements de pièces calcifiées ou à l'identification des stades de maturité.

Deux prestataires extérieurs sont également intervenus durant 5 des 6 missions Accobiom, pour apporter une expertise sur la reconnaissance des espèces.

Tableau 4 : Équipes mobilisées sur les travaux de laboratoires durant les 6 campagnes Accobiom.

Missions	Personnel Ifremer Martinique	Personnel Ifremer hexagone	Prestataires	Total
ACMA21	5	2	0	7
ACGA21	4	3	2	9
ACMA22_1	4	4	2	10
ACGA22_1	2	5	2	9
ACMA22_2	4	4	2	10
ACGA22_2	4	3	2	9

L'apport de compétences extérieures a permis de former le personnel local et s'est avéré indispensable à la bonne réalisation de l'étude Accobiom. En effet, les suivis scientifiques de ce type étaient inexistants jusqu'à présent aux Antilles, alors qu'ils sont déployés en routine dans l'hexagone par l'intermédiaire notamment des campagnes en mer. La formation aux outils et aux manipulations nécessitait donc cet appui extérieur.

A l'avenir, pour de futures collectes de données, les personnels halieutes de l'Ifremer Martinique sont désormais formés mais il faut noter la rotation importante des effectifs localement (CDD, VSC, personnel permanent en contrat à durée limitée...).

2.3.2 Moyens matériel et logistique

Locaux d'accueil

A la station Ifremer de Martinique, l' équipe occupait deux locaux distincts : une salle de réunion pour l'identification des captures et les manipulations sur les espèces non-DCF, le laboratoire humide pour le traitement des espèces DCF. Les lieux étaient climatisés et deux chambres froides (positive et négative) permettaient de stocker le poisson, avant et après les manipulations. En Guadeloupe, un unique laboratoire lui aussi climatisé était dédié au projet. Le regroupement de l'intégralité de l'équipe au sein du même local générait un bruit constant, fatiguant pour le personnel. Par ailleurs, l'université ne disposait pas de chambre froide, les poissons étaient stockés dans des glacières ce qui engendraient de nombreuses manipulations logistiques et transferts pour l'acheminement ou l'évacuation (congélation avant équarrissage, donations à des fins de recherche...).

Si les 2 protocoles (DCF / non-DCF) devaient être pérennisés, il est recommandé de prévoir deux salles distinctes pour optimiser les conditions de travail. L'utilisation de laboratoires agro-alimentaires certifiés permettant de valoriser les produits de la mer après dissection devrait constituer un préalable indispensable à la mise en place d'un futur projet de ce type.

Préparation logistique

Des fichiers vierges de bancarisation sous Excel ont été générées en amont des campagnes pour la saisie des informations collectées. Ces fichiers ont évolué au fil des missions, avec l'ajout de nouvelles fonctionnalités comme les listes semi-automatiques déroulantes destinées à faciliter l'exercice. Lors des deux premières campagnes, les étiquettes avec les identifiants des individus étaient inscrites à la main. Par la suite, des QR codes ont été générés et imprimés en amont et collés directement sur les tubes Eppendorf ou pochettes papier. En fin de projet, il a été décidé de n'utiliser que des pochettes, rangées et classées dans des valises de transports adaptées à ces besoins (l'ajout d'une étiquette sur les tubes rendait leur rangement difficile dans les boîtes dédiées).

Deux valises du pôle sclérochronologie de Boulogne-sur-Mer étaient nécessaires pour le transport des échantillons de chaque campagne. Elles étaient équipées d'une balise GPS au cours des envois entre les Antilles et l'hexagone, opérés par Chronospost (durée 3-4 jours en moyenne). Des workflows sur le logiciel LabCollector ont été créés à la fin de chaque campagne, avant l'expédition des valises contenant les pièces calcifiées. Ils regroupent toutes les informations relatives aux prélèvements : nom des espèces, individus ayant subi une analyse, nombre d'étiquettes, nom du saisisseur, date d'envoi et numéro de la balise. Cette opération permet de suivre avec précision les traitements des échantillons, du prélèvement jusqu'à la restitution des données.

Un travail important en amont des campagnes est indispensable à l'optimisation de la collecte de données. De nombreuses tâches doivent être anticipées, parmi lesquelles l'aménagement des laboratoires, les achats de matériel, la confection des fiches de saisie ou encore l'acheminement des équipements de stockage et d'expédition des échantillons. Pour cela, les valises avec les séparateurs utilisés se sont révélées adaptées, mais leur utilisation dépendra des décisions prises sur la suite du projet et le prélèvement futur de pièces calcifiées. L'utilisation des workflows constitue une aide utile pour le suivi des échantillons et des analyses inhérentes au sein du pôle de sclérochronologie.

3 Saisie des données

Les données collectées dans le cadre du projet Accobiom seront, à terme, enregistrées dans la base de données Harmonie et visibles grâce au logiciel Imagine en cours de développement à l'Ifremer. Dans l'attente, les informations ont été saisies par les référents locaux via deux logiciels désignés afin de renseigner, d'une part les données individuelles, et d'autres part les données de fréquences de taille, toutes deux nécessaires aux travaux des modélisateurs.

3.1 LabCollector

LabCollector est un logiciel développé par AgileBio qui a été choisi pour le renseignement des donnés individuelles relatives aux poissons échantillonnés dans le cadre d'Accobiom. Il existe 4 modules (observations individuelles, données individuelles pièces calcifiées, informations sorties terrains et prélèvements complémentaires) formatés aux besoins spécifiques de chaque implantation qui doivent être complétés avant intégration dans l'instance Labcollector.

Les formulaires de bancarisation utilisés au laboratoire (format Excel) ont permis de générer 4 fichiers CSV à télécharger sous LabCollector dès la fin d'une mission, après vérification des données à l'aide de scripts R. A l'avenir, le développement d'un logiciel de saisie avec export des données pourra être envisagé.

3.2 Allegro-ObsMer

Compte tenu des outils développés au sein de l'Ifremer et de l'impossibilité technique actuelle de transférer directement les informations depuis LabCollector dans les logiciels dédiés aux données de fréquence de taille, ces dernières ont été saisies parallèlement dans le logiciel Allegro-ObsMer, qui permet également de renseigner les informations relatives aux opérations de pêche. Un arbre de décision a été élaboré, pour distinguer les « parties retenues » (PR) des « parties non retenues » (PNR), en fonction de la réglementation locale en lien avec la ciguatera (tableau 5).

Tableau 5 : Répartition adoptée pour la saisie des « partie retenue » (PR) et « partie non retenue » (PNR) sous Allegro-ObsMer.

	Repartition adoptée	
	Martinique	**Guadeloupe**
Vrac PR	Toutes espèces	Toutes espèces (sauf ciguatériques, *cf. PNR*)
Vrac PNR	*NA*	Espèces **ciguatériques strictes** : *Caranx bartholomaei*, *Seriola dumerili*, *Seriola rivoliana*, *Sphyraena barracuda* + tous poids confondus pour **les 3 espèces de vivaneaux** : *Lutjanus apodus*, *Lutjanus buccanella* et *Lutjanus jocu*

De plus, les informations étant détaillées au niveau des classes de taille par espèces dans l'outil, il sera possible dans un traitement *a posteriori* de réattribuer les parts de poissons théoriquement rejetés, c'est-à-dire la partie non retenue d'après la réglementation locale sur les tailles minimales de débarquements (tableau 1).

Le fichier transmis regroupe donc les fréquences de longueur totale (LT, arrondies au cm inférieur) pour chacun des sexes (Mâle / Femelle / Indéterminé) de chaque espèce (DCF et non DCF) mesurée au cours des différentes sorties identifiées grâce à un identifiant « marée » (ID_Maree).

La saisie s'est avérée chronophage car l'outil Allegro n'est pas toujours très intuitif. Le déroulement d'une étape de bancarisation se compose de différents onglets agrégeant de nombreuses informations qu'il ne faut pas oublier de saisir pour pouvoir continuer la saisie. Certaines données telles que la date et heure doivent être intégrées à plusieurs reprises, tandis que d'autres sont supprimées en cas d'erreur (position de la pêche, poids manquant...). La mise à disposition d'un unique outil de saisie et d'export semble indispensable en cas de poursuite de l'acquisition des données.

4 Validation et qualification des données

4.1 Étapes de validation de la saisie

Avant l'étape de bancarisation, les saisies réalisées sous tableur Excel ont été vérifiées après compilation dans un fichier unique regroupant les données biométriques individuelles (espèces DCF et non DCF). Les étapes de validation de la donnée ont été les suivantes :

- vérification des mesures manquantes (poids, tailles) et aberrantes grâce aux relations taille-poids par espèce ;
- correction des orthographes des espèces rencontrées (*via* le package « Worms ») ;
- identification des fautes de frappe dans les ID_Individu ;
- suppression d'éventuels doublons dans les identifiants individus attribués ;
- contrôle de la bonne intégration des espèces ;
- uniformisation des niveaux d'écriture (sexe selon 4 critères et maturité à 6 niveaux) ;
- vérification de la bonne typographie de l'ID_Maree selon le format-projet ACXA21-001.

Pour le bon déroulement des analyses à effectuer par la suite, des variables complémentaires ont été créées :

- ajout des variables familles, groupes commerciaux et codes FAO correspondants, ainsi que la catégorisation pour les espèces ciguatériques (YES/NO) selon la réglementation en vigueur ;
- insertion d'un paramètre « landings » (land / discard) pour les espèces « sous-tailles » interdites au débarquement.

Suite à la première campagne, les fiches de saisie des observations individuelles et de terrain ont pu être optimisées avec l'ajout des fonctionnalités de listes déroulantes permettant l'accès rapide et correctement typographié sur les variables de noms d'espèces (noms scientifiques), sexe, échelle de maturité, identifiant marées, navires, zones de pêche, point de débarquement et métier.

4.2 Qualification de complétion de la donnée collectée

Dans le but d'affiner le protocole des campagnes de collecte sur le terrain, des tentatives de lecture d'âge ont été réalisées afin de déterminer sur quelles espèces poursuivre ou non les différents prélèvements de pièces calcifiées. Le site de Boulogne en charge de la préparation et de la lecture des pièces calcifiées rapporte ensuite la faisabilité d'étude pour chacune des pièces calcifiées réceptionnées par espèce.

<u>Complétion des prélèvements d'otolithes</u>

Pour exemple, avec la première campagne en Martinique, le pourcentage de complétion de collecte d'otolithes par classe de tailles est représentée sur la figure 7. Pour chacune des espèces DCF, une table référence indique l'objectif à atteindre (3 ou 5 otolithes par classe de tailles). A partir de ce postulat, en combinant avec le nombre total d'individus rencontrés pour ces classes de tailles lors de la mission, la collecte est considérée avec succès pour un pourcentage de complétion supérieur ou égal à 80 % (en vert sur les graphiques).

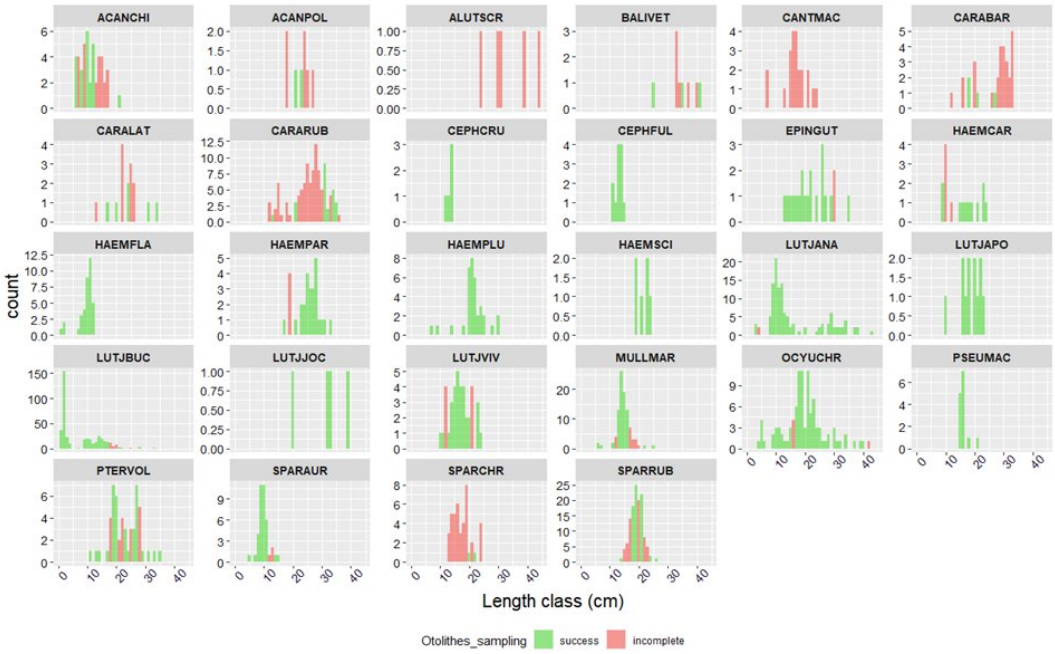


Figure 7 : Fréquence de taille des espèces pour lesquelles les otolithes ont été collectées lors de la première campagne ACMA (vert : succès de prélèvement (> 80 %) sur la classe de taille ; rouge : prélèvement incomplet).

Faisabilité de la lecture des pièces calcifiées

Suite aux prélèvements réalisés, les pièces calcifiées sont envoyées au pôle sclérochronologie pour préparation des échantillons et essais de lecture d'âge. Ce dernier transmettait régulièrement un récapitulatif de l'avancement des analyses sur les otolithes, écailles et rayons épineux pour chacune des espèces considérées. Ces informations ont permis d'actualiser les manipulations au laboratoire, en stoppant par exemple la collecte de PC lorsque leur lecture s'avérait inexploitable.

Complétion liée à l'identification des stades de maturité

La détermination des stades de maturité pour les espèces DCF a également fait l'objet d'un suivi en continu. Des graphiques ont été produits pour illustrer la fréquence de réussite liée à la détermination de la maturité sexuelle (indéterminé pour les stades « indéterminés » ; succès pour les stades de A à F) sur chacune des espèces. L'opération a ensuite été reproduite sur les classes de tailles. Elle permet notamment de remarquer que les stades « indéterminés » sont concentrés majoritairement pour des tailles inférieures à 15 cm. Il s'agit donc plus d'une distinction difficile due à la taille du poisson et de ses gonades encore trop fines et peu lisibles.

Qualification de la pesée des gonades

La faisabilité liée à la pesée des gonades a également été étudiée. Les individus pour lesquels la lecture de la maturité n'a pas été possible ont été retirés de l'exploration au bénéfice des stades identifiés. Le poids des gonades a pu être déterminé pour la majorité des espèces dont le stade de maturité était identifié.

5 Conclusions générales et synthèse des recommandations

Les campagnes Accobiom aux Antilles se sont achevées en octobre 2022 et l'année 2023 sera mise à profit pour valoriser une grande partie des résultats obtenus. A titre d'exemple, un article a été soumis fin 2022 sur les relations tailles-poids des espèces de poissons antillais (Mahé *et al.*, *article soumis*) et des travaux relatifs aux indicateurs basés sur les tailles (LBI - Length-based indicators) ont été lancés en début d'année pour évaluer la possibilité d'utiliser ces informations dans le cadre des diagnostics sur les stocks à données limitées (Gouyer, 2023).

Acteurs majeurs de ces campagnes, les pêcheurs professionnels auront l'occasion de participer à une restitution des résultats. Les différents échanges ont montré qu'ils souhaitaient en connaître d'avantage sur la composition des captures liée aux différents engins de pêche, la reconnaissance du sexe ou de la maturité de certains poissons ou encore la lecture de l'âge au travers des pièces calcifiées. Ces éléments seront présentés au cours de réunions organisées en Martinique et en Guadeloupe au cours du premier trimestre 2023, qui permettront aussi d'aborder les suites du projet (guide d'identification des espèces commerciales, diagnostics sur les ressources côtières...).

Le projet Accobiom a également permis de constituer des partenariats scientifiques avec l'université de Guadeloupe (prélèvements génétiques et études morphologiques sur les populations récifales du territoire), l'université du Mississippi (structuration génétique de la population de *Lutjanus analis* dans la Caraïbe) et du CNRS (fourniture de spécimens peu communs pour compléter l'osthéothèque des Antilles). Ces collaborations ont été fructueuses et pourront être renouvelées dans le futur.

Les retombées du projet sont très riche en enseignements et permettent de disposer des fondations nécessaires à la conception d'une collecte d'informations pertinentes pour le travail des évaluateurs de stocks dans les territoires ultra-marins. Les premières conclusions et recommandations sont synthétisées dans le tableau 6. Une proposition plus complète en lien avec la poursuite de l'acquisition de données biologiques aux Antilles sera formulée au cours de l'année 2023 et s'appuiera notamment sur ce document, ainsi que sur le retour d'expérience global (Bultel *et al.*, 2023b). Les résultats liés à la sclérochronologie (Mahé *et al.*, 2023) et à la modélisation (Larivain *et al.*, 2023) apportent des résultats complémentaires à ceux fournis dans le présent rapport.

Tableau 6 : Synthèse des premières recommandations formulées à partir du retour d'expérience lié aux campagnes Accobiom aux Antilles.

Liste des espèces à considérer	La liste des espèces à considérer à l'avenir devra être revue en fonction de leur intérêt commercial et des résultats obtenus par la présente étude (faisabilité liée à la lecture de l'âge par exemple).
Identification des espèces	L'identification des poissons au niveau de l'espèce est une étape délicate pour l'acquisition de données biologiques fiables. Des outils d'aide à l'identification (photographies des espèces, guide...) seront réalisés grâce au projet Accobiom et faciliteront les futurs travaux. La détermination de la composition spécifique de l'intégralité de la capture est indispensable dans le cadre de futurs suivis.

Périodes d'échantillonnage	Le rythme trimestriel proposé n'a pas permis d'identifier tous les pics de maturité des espèces traitées. Un suivi plus fréquent pourrait être testé pour améliorer les premiers résultats obtenus (fréquence mensuelle ou suivi continu sur une année).
Valorisation du poisson	Dans le cas d'une poursuite de la collecte de données, il paraît indispensable que les manipulations sur les poissons soient réalisés dans un laboratoire agro-alimentaire agréé, permettant de valoriser une majorité des captures.
Moyens humains	Les moyens humains sont déterminants pour la réussite de la collecte de données, notamment pour apporter les compétences et les expertises nécessaires à l'identification des espèces, l'échantillonnage, le sexage, les prélèvements de pièces calcifiées, l'évaluation de la maturité sexuelle, ainsi que la saisie, la gestion, le contrôle, la valorisation, l'analyse des données et la coordination associés. Une réflexion approfondie sur la temporalité de l'intervention des différents postes paraît importante pour optimiser le temps dédié aux différentes missions.
Collecte des données relatives aux paramètres biologiques	Les mensurations de tailles sur les espèces commercialisées constituent un préalable indispensable à l'évaluation des stocks exploités. Des travaux à venir permettront de prioriser les espèces devant faire l'objet de prélèvements complémentaires, ainsi que leur nature.
Saisie des données	L'automatisation d'une partie de la saisie des données (taille, poids par exemple) constituerait un axe d'amélioration significatif. La saisie, les mensurations et pesées pourraient être automatisées à l'aide d'un ichtyomètre électronique et d'une balance reliés directement à une tablette ou un ordinateur portable équipé d'une interface de saisie adaptée. L'utilisation d'un unique outil de saisie et bancarisation semble indispensable pour limiter les erreurs et optimiser le temps dédié au déploiement du protocole. L'utilisation de l'image calibrée et standardisée de l'individu comme source de contrôle serait un plus.
Accompagnement technique	La collecte de données réalisée aux Antilles via le projet Accobiom a fait appel à l'utilisation de compétences variées (identification des espèces, prélèvements de pièces calcifiées, évaluation de la maturité sexuelle, etc.) nécessitant parfois un accompagnement extérieur. La mise en place d'un futur suivi devra tenir compte de ces difficultés en cas d'externalisation des opérations liées à la collecte des données halieutiques, tout en prévoyant les moyens d'accompagner et de valider la prestation réalisée.

6 Bibliographie

Bouchon, C., Bouchon-Navaro, Y., Louis, M. 2002. Les écosystèmes marins côtiers des Antilles. Chapitre 1, ouvrage « La pêche aux Antilles, Martinique et Guadeloupe ». Editeurs scientifiques : Gilles Blanchet, Bertand Gobert, Jean-Alfred Guérédrat. IRD éditions, 317 p.

Bouchon-Navaro, Y., Louis, M., Bouchon, C., 1997. Les peuplements ichtyologiques côtiers des Antilles. Cybium 1997, 21 (1 suppl.) : 107-127.

Bultel, E., Elleboode, R., Aumond, Y., Brisset, B., Evano, H., Wambergue, L., Telliez, S., Bled-Defruit, G., Lelaidier, A., Baudrier, J., Larivain, A., Simon, J, Jac, C., Badts, V., Pawlowski, L., Mahé, K., Le Meleder, A., Sauger, C. 2023a. Projet Accobiom : Acquisition de connaissances sur les paramètres biologiques des ressources marines exploitées en Outre-mer. Guide d'observations individuelles. Rapport Ifremer, 39 p.

Bultel, E., Aumond, Y., Larivain, A., Lelaidier, A., Wambergue, L., Charpagne, C., Simon, J, Pawlowski, L., Elleboode, R., Mahé, K., Telliez, S., Bled-Defruit, G., Baudrier, J., Rovillon, G.A., Thouard, E., Brisset, B., Evano, H., Duval, M., Bonhommeau, S., Cerutti, F., Roos, D., Blanchard, F., Leblond, E., Le Roy, E., Scavinner, M., Guyader, O., Renaud, F., Badts, V., Vigneau, J. 2023b. Projet Accobiom : Acquisition de connaissances sur les paramètres biologiques des ressources marines exploitées en Outre-mer. Rapport final et retour d'expérience (avril 2021-février 2023). Rapport Ifremer. *En préparation*.

European Commission, 2017. Regulation (EU) 2017/1004 of the European Parliament and of the Council of 17 May 2017 on the establishment of a Union framework for the collection, management and use of data in the fisheries sector and support for scientific advice regarding the common fisheries policy and repealing Council Regulation (EC) No 199/2008. Official Journal of the European Union, L157, 1-21. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R1004&rid=3

Gouyer, A. 2023. Analyse exploratoire de données de tailles de poissons pour l'évaluation des stocks démersaux du plateau continental antillais. Rapport de stage M1, Université des Antilles - Pôle Guadeloupe, 27 p.

ICES, 2018. WKASMSF - Report of the Workshop for Advancing Sexual Maturity Staging in Fish (WKASMSF). ICES Expert Group reports (until 2018). Report. https://doi.org/10.17895/ices.pub.19212915.v1

Larivain, A., Pawlowski, L., Roos, D., Tagliarolo, M., Demonio, O. 2023. Projet Accobiom : Acquisition de connaissances sur les paramètres biologiques des ressources marines exploitées en Outre-mer. Analyses des données et modélisation. Rapport Ifremer, 80 p.

Le Meleder, A., Sauger, C., Dubroca, L. 2022. Protocole de photographie des gonades de poisson / Fish gonads' photography protocol. RBE-HMMN-LRHPB. https://doi.org/10.13155/89703

Mahé, K., Baudrier, J., Larivain, A., Telliez, S., Elleboode, R., Bultel, E., Pawlowski, L. 2022. Morphometric relationships between length and weight of 109 fish species in the Caribbean Sea (French West Indies) according to the potential spatial, temporal and physiological differences. *Submitted* (*Regional Studies in Marine Science*).

Mahé, K., Charpagne, C., Telliez, S., Bultel, E., Bled-Defruit, G., Elleboode, R. 2023. Projet Accobiom : Acquisition de connaissances sur les paramètres biologiques des ressources marines exploitées en Outre-mer. Volet sclérochronologie. Rapport Ifremer, 85 p.

7 Annexes

Annexe 1 : Liste des espèces identifiées au cours du projet Accobiom

Espèces DCF :

Acanthostracion polygonius
Acanthostracion quadricornis
Acanthurus bahianus
Acanthurus chirurgus
Aluterus scriptus
Anisotremus surinamensis
Balistes vetula
Calamus bajonado
Cantherhines macrocerus
Canthidermis sufflamen
Caranx bartholomaei
Caranx latus
Caranx ruber
Cephalopholis fulva
Epinephelus guttatus
Epinephelus striatus
Etelis oculatus
Haemulon carbonarium
Haemulon flavolineatum
Haemulon parra
Haemulon plumierii
Haemulon sciurus
Lutjanus analis
Lutjanus apodus
Lutjanus buccanella
Lutjanus jocu
Lutjanus vivanus
Mulloidichthys martinicus
Ocyurus chrysurus
Priacanthus arenatus
Pseudupeneus maculatus
Pterois volitans
Sparisoma aurofrenatum
Sparisoma chrysopterum
Sparisoma rubripinne

Espèces non DCF :

Abudefduf saxatilis	*Diodon holocanthus*	*Melichthys niger*
Acanthurus coeruleus	*Diodon hystrix*	*Micropogonias furnieri*
Acanthurus tractus	*Elagatis bipinnulata*	*Microspathodon chrysurus*
Achirus lineatus	*Elops saurus*	*Mugil curema*
Albula vulpes	*Equetus lanceolatus*	*Mycteroperca interstitialis*
Alectis ciliaris	*Equetus punctatus*	*Mycteroperca venenosa*
Alphestes afer	*Erythrocles monodi*	*Myripristis jacobus*
Aluterus monoceros	*Eucinostomus argenteus*	*Narcine bancrofti*
Anisotremus virginicus	*Eucinostomus gula*	*Neoniphon marianus*
Antigonia capros	*Eucinostomus lefroyi*	*Nicholsina usta*
Archosargus rhomboidalis	*Fistularia tabacaria*	*Opisthonema oglinum*
Auxis rochei	*Gephyroberyx darwinii*	*Paranthias furcifer*
Auxis thazard	*Gerres cinereus*	*Polydactylus oligodon*
Bairdiella ronchus	*Gymnothorax conspersus*	*Polydactylus virginicus*
Balistes capriscus	*Gymnothorax funebris*	*Pomacanthus arcuatus*
Bodianus rufus	*Gymnothorax miliaris*	*Pomacanthus paru*
Bothus lunatus	*Gymnothorax moringa*	*Pristigenys alta*
Calamus calamus	*Gymnothorax vicinus*	*Pristipomoides macrophthalmus*
Calamus penna	*Haemulon album*	*Rhomboplites aurorubens*
Calamus pennatula	*Haemulon aurolineatum*	*Rypticus saponaceus*
Cantherhines pullus	*Haemulon bonariense*	*Sargocentron vexillarium*
Canthidermis maculata	*Haemulon chrysargyreum*	*Scarus iseri*
Caranx crysos	*Haemulon melanurum*	*Scarus taeniopterus*
Caranx hippos	*Haemulon striatum*	*Scarus vetula*
Caranx lugubris	*Halichoeres cyanocephalus*	*Scomberomorus cavalla*
Caulolatilus cyanops	*Halichoeres radiatus*	*Scomberomorus regalis*
Caulolatilus dooleyi	*Hemiramphus balao*	*Scorpaena plumieri*
Centropomus undecimalis	*Heteropriacanthus cruentatus*	*Selar crumenophthalmus*
Cephalopholis cruentata	*Holacanthus ciliaris*	*Selene brownii*
Cephalopholis indéterminé	*Holacanthus tricolor*	*Selene vomer*
Chaetodipterus faber	*Holocentrus adscensionis*	*Seriola dumerili*
Chaetodon aculeatus	*Holocentrus rufus*	*Seriola rivoliana*
Chaetodon capistratus	*Hyporhamphus unifasciatus*	*Sparisoma frondosum*
Chaetodon ocellatus	*Hyporthodus niveatus*	*Sparisoma radians*
Chaetodon sedentarius	*Kyphosus cinerascens*	*Sparisoma viride*
Chaetodon striatus	*Kyphosus sectatrix*	*Sphyraena barracuda*
Chilomycterus antillarum	*Kyphosus vaigiensis*	*Sphyraena guachancho*
Chloroscombrus chrysurus	*Lachnolaimus maximus*	*Stegastes planifrons*
Chromis multilineata	*Lactophrys bicaudalis*	*Synodus foetens*
Clepticus parrae	*Lactophrys trigonus*	*Synodus intermedius*
Conger oceanicus	*Lactophrys triqueter*	*Trachinotus falcatus*
Conger triporiceps	*Larimus breviceps*	*Trachinotus goodei*
Conodon nobilis	*Lutjanus cyanopterus*	*Trichiurus lepturus*
Cypselurus comatus	*Lutjanus griseus*	*Trinectes maculatus*
Dactylopterus volitans	*Lutjanus mahogoni*	*Tylosurus acus*
Decapterus macarellus	*Lutjanus purpureus*	*Tylosurus crocodilus*
Decapterus punctatus	*Lutjanus synagris*	*Umbrina coroides*
Decapterus tabl	*Malacanthus plumieri*	*Xanthichthys ringens*
Diapterus auratus		

Annexe 2 : Liste des champs composant la fiche marée

Identifiant marée

Date début marée

Date fin marée

Navires (immatriculation et nom, selon référentiel SIH)

Point de débarquement (selon référentiel SIH)

Zone de pêche (secteur statistique, selon référentiel SIH)

Métier de pêche (selon référentiel SIH)

Nombre engins de pêche

Longueur engins de pêche

Profondeur de pêche

Maillage

Temps pêche engin

Poids capture Accobiom

Autres captures (nombre et poids par espèces)

Nom pêcheur

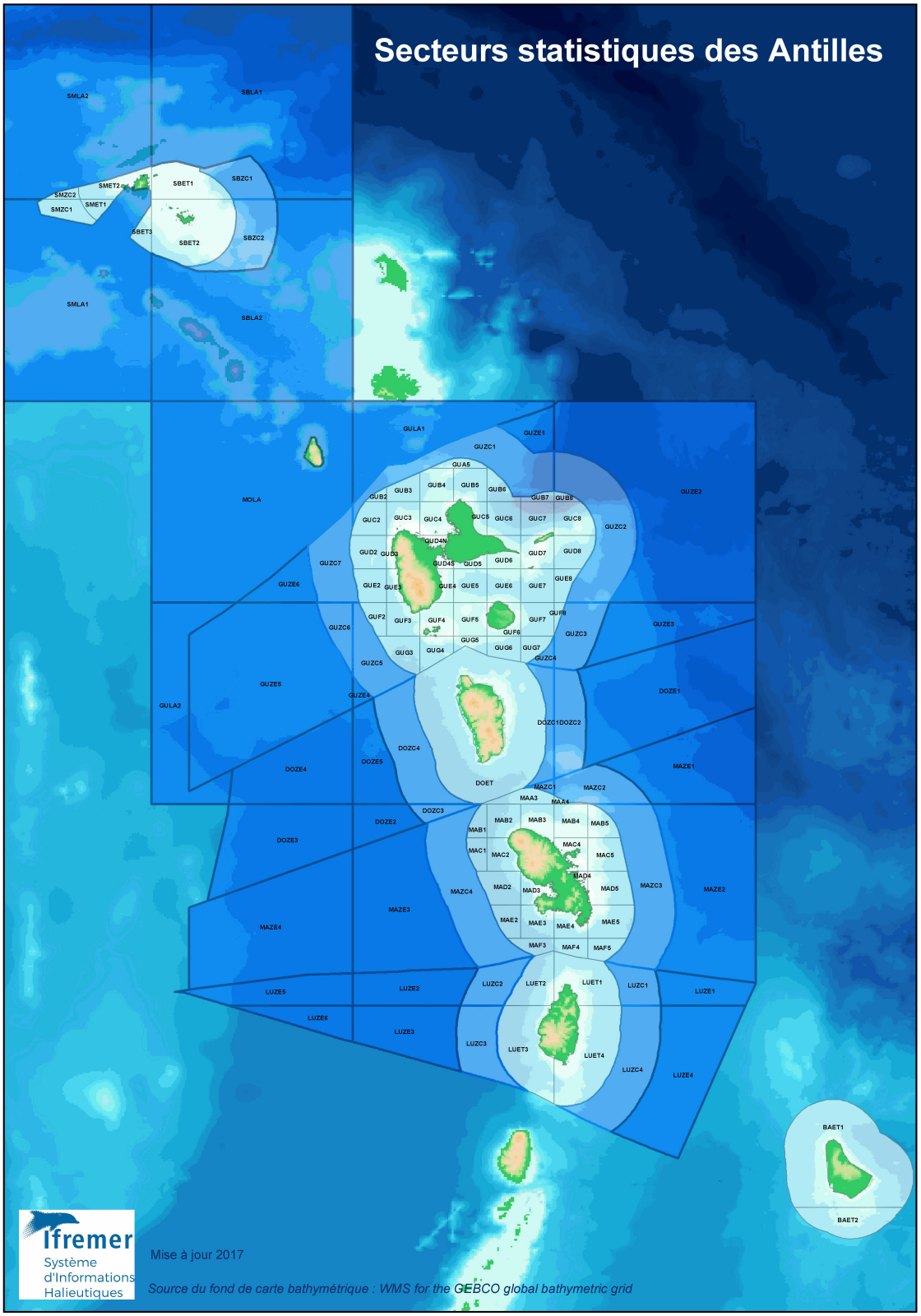
Prénom pêcheur

Téléphone pêcheur

Observations

Territoire (Martinique / Guadeloupe)

Annexe 3 : Secteurs statistiques des Antilles



Annexe 4 : Echelle de maturité utilisée dans le cadre d'Accobiom, issue des travaux du CIEM (Workshop for Advancing Sexual Maturity Staging in Fish)

Echelle de maturité du CIEM « WKMATCH 2012 et 2018 »

Statut	Code	Phase de maturité
Sexuellement immature	A	IMMATURE
Sexuellement mature	B	EN DÉVELOPPEMENT
	C	EN PONTE
	D	RÉGRESSION/RÉGÉNÉRATION
	E	OMISSION DE PONTE
	F	ANORMAL