



منظمة الأغذية  
والزراعة  
للأمم المتحدة

联合国  
粮食及  
农业组织

Food  
and  
Agriculture  
Organization  
of  
the  
United  
Nations

Organisation  
des  
Nations  
Unies  
pour  
l'alimentation  
et  
l'agriculture

Продовольственная и  
сельскохозяйственная  
организация  
Объединенных  
Наций

Organización  
de las  
Naciones  
Unidas  
para la  
Agricultura  
y la  
Alimentación

## COMMISSION DES PÊCHES POUR L'ATLANTIQUE-CENTRE-OUEST (COPACO)

Guide relatif à un contrôle amélioré des captures par DACP et à une meilleure évaluation des impacts de ces dispositifs sur les stocks dans la région de la COPACO

**CE DOCUMENT EST UNE ÉBAUCHE**

Henri Vallès et Marc Taconet

7<sup>e</sup> version – 21 juillet 2023

## TABLE DES MATIERES

Remerciements	3
Contexte	4
Bref examen des efforts récents visant à améliorer les systèmes de collecte de données halieutiques dans les pays de la COPACO ayant d'importantes pêcheries par DACP	5
Le Cadre de référence pour la collecte de données de la COPACO (DCRF), la base de données régionale et le journal de bord régional	6
Le Cadre de référence pour la collecte de données de la COPACO (DCRF)	6
La base de données régionale de la COPACO	7
Le journal de bord régional	7
description des données halieutiques actuellement collectées dans la région par les pays/territoires pratiquant la pêche sur DACP	1
Données minimales exigées relatives à la pêche sur DACP: le journal de bord du CRFM	2
Alignement du journal de bord du CRFM sur les exigences de l'ICCAT en matière de déclaration de données	8
Alignement du journal de bord du CRFM sur celui de la COPACO	8
Pistes d'action: s'inspirer du journal de bord du CRFM pour définir les données minimales requises	9
Recommandations concernant la Modification des exigences de données des fiches du journal de bord du CRFM	9
Le défi: mise en œuvre de la collecte de données	10
Une solution pratique: les technologies de l'information et de la communication au service de l'amélioration de la collecte de données et de la surveillance des DACP	11
Mesures supplémentaires pour améliorer les systèmes de suivi des pêches	16
Assurer la collecte de données biologiques pour compléter les données sur les captures et l'effort de pêche	16
Améliorer l'échantillonnage et la collecte de données	16
Assurer la validation des données	16
Mettre en œuvre un système d'enregistrement et de suivi des DACP	17
Mettre en œuvre un système de permis	18
Assurer le partage et l'intégration des données dans la région	18
Intégrer le système d'information Calipseo pour améliorer la collecte et la communication de données halieutiques le long de la chaîne d'approvisionnement des données	20
une évaluation améliorée de l'impact de la pêche sur DACP sur l'écosystème et les stocks	21
Les DCP ancrés comme outils de recherche indépendants de la pêche	21
Traiter l'hyperstabilité des DACP à l'aide de données indépendantes de la pêche	25
Synthèse	25

Références	29
Appendice I – Données non obligatoires du journal de bord de la COPACO	33

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier les membres de l'équipe chargée du projet, Yvette Diei Ouadi (FAO-SLC; COPACO) et Jonathan Lansley (NFIFO), ainsi que les membres du Groupe de travail sur les données et statistiques de pêche de la COPACO, Yann Laurent (Consultant FAO) et Nancie Cummings (NOAA), pour leurs retours précieux sur les versions antérieures de ce document. Un grand merci également à toutes les personnes ayant participé aux 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> réunions du GT de la COPACO sur la pêche utilisant des dispositifs de concentration de poissons, organisées respectivement en Dominique (2022) et à la Barbade (2023), pour leurs contributions majeures aux débats portant sur ce document. Merci aux membres du Groupe scientifique consultatif (GSC) de la COPACO, dirigé par Nancie Cummings, d'avoir aidé à définir la marche à suivre pendant la rédaction de ce document. Nous remercions Yvette Diei Ouadi et Sonya Thompson du Secrétariat de la COPACO pour la coordination efficace des travaux préalables à la version finale de ce document. Enfin, nous souhaitons remercier également Eric Wade (Consultant FAO) pour l'aide précieuse apportée pendant les réunions du GT et du GSC.

## CONTEXTE

Le nombre d'États membres de la Commission des pêches pour l'Atlantique Centre-Ouest (COPACO) (ou leurs territoires d'outre-mer) soutenant la pêche par dispositif ancré de concentration de poissons (DACP), dont la plupart est située dans la région des îles des Caraïbes, augmente de façon constante depuis la fin des années 1960, époque à laquelle cette technique de pêche a été introduite dans la région (Wilson *et al.*, 2020). Selon une étude récente, la région de la COPACO compte plus de 3 500 DACP à l'heure actuelle, exploités par plus de 5 000 artisans pêcheurs utilisant plus de 3 000 petits navires de pêche (de moins de 9 mètres de long) et plusieurs techniques de pêche très sélectives (Vallès, en cours).

Le développement rapide de cette pêcherie artisanale très peu réglementée a conduit à une exploitation accrue des stocks chevauchants de grands pélagiques dans la région, suscitant ainsi des inquiétudes sur les impacts qu'elle peut avoir sur ces stocks (CRFM, 2015). Ces préoccupations concernent le recours aux DACP pour cibler des espèces actuellement considérées comme en état de surpêche dans la région, comme le makaire bleu (FAO, 2016; Bealey *et al.*, 2019; CRFM, 2015). Elles visent également les pêcheries utilisant des DCP dérivants, susceptibles d'entraîner une exploitation excessive des juvéniles de thonidés et autres espèces (p. ex., coryphène) (Morgan, 2011; Dagorn *et al.*, 2013; CRFM, 2015) et d'augmenter le nombre de prises accessoires (Morgan, 2011; Dagorn *et al.*, 2013; Leroy *et al.*, 2013). Elles portent aussi sur le fait que les DCP peuvent agir comme des pièges écologiques (Hallier et Gaertner, 2008; Dagorn *et al.*, 2013) et sur le problème analytique qui fait que les propriétés d'agrégation des DCP empêchent de procéder à une interprétation simple des captures par unité d'effort comme indice de l'abondance des stocks (Ehrhardt *et al.*, 2017b).

Ces inquiétudes ont conduit, en 2001, à la création du Groupe de travail de la COPACO sur le développement durable de la pêche associée aux dispositifs ancrés de concentration de poissons dans les Petites Antilles, qui s'est par la suite ouvert à l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER), à l'Agence japonaise de coopération internationale (JICA) et au Mécanisme régional des pêches des Caraïbes (CRFM) endossant le rôle de partenaires régionaux. Elles ont aussi conduit à la rédaction, en 2015, d'un plan de gestion infrarégional de la pêche sur DACP pour les Caraïbes orientales (CRFM, 2015). En 2019, le Groupe de travail régional de la COPACO a obtenu l'adoption de la recommandation COPACO/17/2019/21 «*sur la durabilité des pêches utilisant des dispositifs de concentration du poisson dans la région de la COPACO*»<sup>1</sup>, qui reconnaît explicitement «*le besoin d'améliorer les données et informations afin de réduire les incertitudes liées aux méthodologies d'évaluation des stocks actuellement utilisées, et la nécessité de suivre les impacts à long terme de ces pêcheries sur les stocks ...*». Eu égard à cette reconnaissance, l'une des principales activités du projet GCP/SLC/2017/EC financé par l'Union européenne et intitulé «*Soutien à la mise en œuvre par le Secrétariat de la COPACO des actions ciblées du Plan de travail 2019-2020 sur l'amélioration de la gouvernance régionale des pêches*» consiste à élaborer un guide relatif à un contrôle amélioré des prises par DACP et à une meilleure évaluation des impacts des DACP sur les stocks.

Le présent guide est surtout destiné aux autorités nationales/locales chargées de la pêche et aux scientifiques travaillant sur la création et la mise en œuvre de systèmes de collecte de données halieutiques. Il commence par décrire les efforts récemment déployés pour améliorer les systèmes de collecte de données sur les pêches portant sur les DACP dans la région de la COPACO, et plus particulièrement dans les Caraïbes orientales. À partir de là, il propose une démarche qui s'appuie sur le pouvoir de transformation potentiel des technologies de l'information et de la communication (TIC) pour corriger les lacunes passées et actuelles en matière de données.

L'adoption et la mise en œuvre de bon nombre des recommandations en matière de contrôle et de collecte de données formulées ici seront progressives et nécessiteront de mettre en place une approche graduelle.

---

<sup>1</sup> [https://www.fao.org/fi/static-media/MeetingDocuments/WECAFC/WECAFC2019/17/WECAFC%20Recommendations%20and%20Resolutions\\_FRN.pdf](https://www.fao.org/fi/static-media/MeetingDocuments/WECAFC/WECAFC2019/17/WECAFC%20Recommendations%20and%20Resolutions_FRN.pdf)

## BREF EXAMEN DES EFFORTS RECENTS VISANT A AMELIORER LES SYSTEMES DE COLLECTE DE DONNEES HALIEUTIQUES DANS LES PAYS DE LA COPACO AYANT D'IMPORTANTES PECHERIES PAR DACP

En 2008, les Secrétariats du CRFM, de la CARICOM et de JICA ont ratifié la mise en œuvre d'une étude sur la rédaction d'un plan directeur pour l'exploitation durable des ressources halieutiques aux fins de développement des communautés côtières dans les Caraïbes (CRFM/JICA, 2012). Cette étude, qui porte sur 13 pays de la CARICOM, a mené des enquêtes de référence pour aider à caractériser les pêcheries de plusieurs des États participants et à identifier les principaux problèmes à résoudre. Figuraient parmi ces derniers certains problèmes touchant à la collecte et au traitement de statistiques halieutiques, tels que 1) la collecte insuffisante de données pour étayer la prise de décisions, 2) la gestion inadéquate des données, 3) l'utilisation insuffisante du Système d'information des pêcheries caribéennes (CARIFIS) et 4) la diffusion insuffisante des informations. Cette étude de référence a également reconnu l'existence d'importants écarts de développement des systèmes statistiques sur les pêches entre les pays. Elle a aussi mis en évidence l'importance d'une base de données régionale pour les pays de la région des Caraïbes, tout en reconnaissant la difficulté de la tâche, compte tenu des différences, en matière de capacités comme de politiques, séparant les pays.

Cette étude a aussi conduit à la mise en place d'un projet pilote sur les pêcheries par DACP dans deux pays, Sainte-Lucie et la Dominique, dans le but: 1) d'améliorer les capacités des responsables des pêches et des organisations de pêche à gérer les ressources pélagiques exploitées à l'aide de DACP; et 2) d'augmenter la productivité des pêcheries par DACP en développant les compétences et les capacités en matière d'utilisation des ressources pélagiques. Le projet de cogestion des pêches caribéennes (CARIFICO), d'une durée de 5 ans, fondé sur l'expérience du projet pilote réalisé dans le cadre de l'étude de plan directeur, a vu le jour en 2013. Celui-ci visait à développer davantage l'approche de cogestion des pêcheries par DACP pour chaque pays participant. Il a été étendu à six pays supplémentaires pratiquant la pêche sur DACP, à savoir: Antigua-et-Barbuda, Saint-Kitts-et-Nevis, la Dominique, Sainte-Lucie, Saint-Vincent-et-les Grenadines et la Grenade. Il a notamment donné lieu à la création d'un système de collecte de données prenant la forme d'un journal de bord rempli par les pêcheurs dans le cadre de leur responsabilité d'aide à la surveillance de la pêche sur DACP.

Parallèlement à ces efforts, Barnwell (2014) a passé en revue les systèmes de collecte de données halieutiques dans certains pays membres du CRFM, dans le but d'évaluer la mesure dans laquelle les données sur les DACP y étaient intégrées. Plusieurs conclusions clés concernant les données minimales exigées sont ressorties de ce rapport et des réactions ultérieures des pays participants (CRFM, 2014). Par exemple, il a été indiqué que les données collectées devaient être alignées sur le texte de la Recommandation de l'ICCAT sur un Programme pluriannuel de conservation et de gestion pour le thon obèse et l'albacore de 2011 et sur les Directives pour l'élaboration des plans de gestion des DCP (annexe 2 de la recommandation). Le rapport a par ailleurs reconnu les efforts déployés par plusieurs pays pour intégrer les DACP dans leurs systèmes de collecte de données, mais a aussi souligné l'existence de différences entre les pays en matière de données collectées et d'outils de gestion des données. Il a ainsi recommandé un certain degré d'uniformisation entre les pays concernant les outils de gestion des données utilisés, les données à déclarer, la mesure de l'effort de pêche et les méthodes de collecte de données utilisées (recensement/échantillonnage). Il a en outre recommandé que des données biologiques (au minimum sur la fréquence de taille) soient régulièrement collectées. Des discussions sur ces conclusions ont par ailleurs mis en exergue l'importance d'intégrer des données socioéconomiques (coût du carburant, prix du poisson à l'unité, valeur des captures) dans le processus de collecte des données (CRFM, 2014).

L'importance d'un système informatisé de gestion des données commun aux pays, ayant pour but d'intégrer et d'aider à uniformiser les jeux de données, et donc de faciliter le traitement des questions de recherche, a par ailleurs été reconnue par le rapport de Barnwell, qui a toutefois admis que les efforts déployés par le passé à cette fin avaient échoué faute d'assistance technique adéquate. Ainsi, l'approche privilégiée par les différents pays a été de maintenir leurs systèmes respectifs de gestion des données, tout en continuant à œuvrer en faveur de l'uniformisation des données biologiques et relatives à l'effort de pêche minimales exigées.

## LE CADRE DE REFERENCE POUR LA COLLECTE DE DONNEES DE LA COPACO (DCRF), LA BASE DE DONNEES REGIONALE ET LE JOURNAL DE BORD REGIONAL

La reconnaissance d'un besoin urgent de statistiques halieutiques améliorées dans la région de la COPACO a donné lieu à la création du partenariat COPACO-FIRMS (Système de suivi des ressources halieutiques et des pêcheries) en 2014, qui a lui-même conduit à la création du Groupe de travail sur les données et statistiques de pêche de la COPACO (FDS-WG) en 2016. Ce partenariat a constitué une avancée importante en matière de renforcement des capacités de gestion de la COPACO à l'échelle régionale, en contribuant notamment à l'augmentation et à l'amélioration du contenu des informations sur les données et statistiques de pêche, à l'amélioration de la précision des données et statistiques à l'aide de pratiques convenues de collecte des données, et au développement et à la mise en œuvre des pratiques convenues en matière de partage des données. L'un des principaux résultats des premières étapes de ce partenariat (COPACO-FIRMS Phase I) a été la création d'une base de données régionale, proposée et testée à l'aide de données pilotes en 2015-2016, puis développée plus avant (lors de la Phase II) avec la rédaction d'accords concernant les données minimales exigées pour les pêcheries faisant l'objet de plans de gestion et la réalisation de travaux relatifs à la gouvernance et à la mise en opération de la base de données régionale de la COPACO, qui se sont notamment traduits par la création d'un Cadre régional de référence pour la collecte de données (DCRF) et par le recensement des bonnes pratiques relatives aux journaux de bord et des politiques et lignes directrices en matière de partage des données.

### LE CADRE DE REFERENCE POUR LA COLLECTE DE DONNEES DE LA COPACO (DCRF)

Le DCRF de la COPACO a vocation à faciliter le renforcement des capacités en matière de statistiques halieutiques dans les pays de la COPACO en servant de document de référence pour les systèmes nationaux de collecte de données halieutiques. Il sert également d'instrument visant à appuyer le mandat scientifique et les priorités de la COPACO, du CRFM et d'OSPESCA à travers une structure modulaire décomposée en tâches et sous-tâches, qui permettent de mettre en place une approche progressive de la mise en œuvre des systèmes halieutiques en fonction de la capacité du membre.

Dans un premier temps, le document relatif au DCRF de la COPACO a été validé par la COPACO sous forme de version provisoire en juillet 2019, à l'occasion de la 17<sup>e</sup> réunion de la Commission, puis approuvé sous forme de document dynamique lors de la 18<sup>e</sup> réunion de la Commission en juillet 2022. Le document relatif au DCRF présente les grands principes applicables en décrivant les thématiques principales relatives à la collecte normalisée de données dans la région (COPACO, 2022). Le tableau 1 décrit les principaux éléments (tâches et sous-tâches) caractérisant les exigences en matière de données du DCRF. Le document fournit des définitions de travail, décrit la structure de la collecte de données et comporte des annexes contenant les classifications standards de la COPACO (type d'engin, type de navire, effort nominal par type de navire, etc.), ainsi que des listes de toutes les espèces prioritaires et autres espèces de référence. Les membres de la COPACO sont donc encouragés à s'aligner sur ces principes concernant la structure des données, de façon à communiquer à la base de données régionale les informations minimales nécessaires à l'évaluation et au suivi des stocks.

Tableau 1 – Données requises par le Cadre de référence pour la collecte de données (DCRF) de la COPACO, ventilées par composantes (tâches)

ID	Tâche	Sous-tâche	Données	Description
I	Statistiques régionales	Capacité de pêche	Nombre de navires de pêche actifs; capacité totale; puissance du moteur; captures nominales totales Données par an, État du pavillon; segment de flotte et sous-zone	Donner une vue d'ensemble du secteur de la pêche de chaque pays de la région étendue des Caraïbes, avec des informations sur la capacité totale de la flotte et les captures nominales totales, déclarées pour les sous-zones pertinentes pour la COPACO
		Débarquements	Captures nominales Données par an, État du pavillon, sous-zone et espèce	Aperçu régional des captures nominales par pays, espèce et sous-zone pour toutes les espèces aquatiques
II	Captures et effort	Captures	Captures conservées; captures rejetées; captures nominales Données par an, État du pavillon, segment de flotte, mode de pêche, sous-zone et espèce	Les captures, fournies sur une base annuelle par unité de pêche, sont, pour la plupart des pêcheries, définies par unité de poids, comme le poids total des captures (en équivalent poids vivant) et par nombre d'individus en ce qui concerne les rejets, ou pour certaines pêcheries thonières.

		<b>Effort par segment de flotte</b>	Journées de pêche; effort nominal; nombre de navires de pêche Données par an, État du pavillon, segment de flotte, mode de pêche et sous-zone	Effort de pêche déployé par les navires battant pavillon national, déclaré sur une base annuelle par segment de flotte, mode de pêche et sous-zone, avec captures (et débarquements) pour les unités de pêche correspondantes
III	Flotte de pêche	<b>Flotte engagée par pêcherie (engins primaires, espèces cibles)</b>	Nombre de navires actifs Données par sous-zone, segment de flotte et espèce	L'effort nominal par pêcherie est exprimé en termes de capacité (nombre de navires, capacité totale, puissance du moteur) par sous-zone, segment de flotte et espèce cible.
		<b>Fichier des navires</b>	Descripteurs des navires	Fichier régional des navires établi sur la base des données enregistrées dans les fichiers ou registres nationaux des navires
IV	Informations biologiques	<b>Données relatives à la taille</b>	Captures conservées totales (en poids); captures rejetées totales; poids total des échantillons; classe de longueur/sexe/maturité; nombre d'individus par longueur; poids total des individus	Fréquences de taille des échantillons (conservés et rejetés) mesurées pour chaque espèce classée par flotte principale, unités d'échantillonnage des engins, strates de temps et strates de zone et sexe pour certaines espèces
		<b>Données sur les captures par taille</b>	Classe de longueur; sexe; stade de maturité; poids total des individus; captures totales	Captures par taille déclarées classées par flotte principale, engin, espèce, unité de temps, zone et sexe (pour les espèces sélectionnées)
V	Captures d'espèces en danger, menacées et protégées	Prises accessoires d'espèces en danger, menacées et protégées	Débarquements (en nombre ou en poids selon qu'il convient); nombre d'individus rejetés et sort à leur libération (en nombre ou en poids selon qu'il convient); nombre d'individus rejetés morts (en nombre ou en poids selon qu'il convient)	Les rejets d'espèces en danger, menacées et protégées sont signalés, qu'ils soient débarqués, rejetés morts ou rejetés vivants.
VI	Données socioéconomiques	<b>Emploi</b>	Nombre de pêcheurs Données par pays, sous-zone, emploi du temps, genre et groupe d'âge	L'emploi dans le secteur de la pêche est un indicateur utile de l'importance du secteur dans la région. Cet indicateur a pour objet de présenter le nombre de pêcheurs par catégorie (temps plein/temps partiel), par genre (homme/femme), par flotte principale et par zone, pendant l'année de référence.
		<b>Participation aux activités de pêche</b>	Nombre de pêcheurs; nombre de pêcheurs x journée de pêche	Nombre de pêcheurs prenant une part active aux activités de pêche, et intensité de leur engagement
		<b>Valeur des captures</b>	Captures nominales totales; prix à l'unité par espèce; valeur totale Données par année et pays	Valeur de la production des pêches de capture lors de la première vente suivant le débarquement des captures et valeur moyenne des prix au kg des espèces (en USD)

## LA BASE DE DONNEES REGIONALE DE LA COPACO

L'étape logique suivante a été la création d'une base de données régionale de la COPACO (WECAFIS), que les États membres alimentent dans le cadre d'accords de partage de données. Cette base de données est opérationnelle et les appels de données sont définis chaque année par la Commission. Le ou la gestionnaire régional-e de données crée un modèle dans la base de données régionales qui est partagé avec les gestionnaires de données au niveau des pays. Ces derniers ont la responsabilité d'aligner les données nationales sur les exigences standards de la base de données régionale, puis de soumettre les données à la Commission. Le ou la gestionnaire régional-e de données valide ensuite ces données en vue de leur intégration dans la base de données régionale. Une fois les données validées, elles sont publiées dans la base de données régionale de la COPACO conformément à la Politique régionale en matière d'accès aux données et de partage des données. Le système COPACO-FIRMS<sup>2</sup> est le site pour gérer et diffuser des informations sur l'état et l'évolution des ressources marines et pêcheries de la COPACO, suivant la Politique de gestion des informations du FIRMS.

## LE JOURNAL DE BORD REGIONAL

Pour s'aligner sur le DCRF, la COPACO a proposé des directives relatives au journal de bord qui fournissent un cadre méthodologique à la collecte des données halieutiques nécessaires à la gestion des pêcheries nationales, ainsi qu'à l'élaboration de politiques, à l'évaluation des stocks et à la remise de rapports à la COPACO (COPACO, 2018). Celles-ci ont été validées par la première réunion du FDS-WG en mai 2019, à l'occasion de laquelle il a été demandé qu'elles soient testées dans le cadre de projets pilotes en vue de l'élaboration de lignes directrices pour leur mise en œuvre. Le journal de bord de la COPACO devra par ailleurs être examiné par FDS-WG, en vue d'ajustements éventuels en

<sup>2</sup> <https://firms.fao.org/firms/fr>

vertu de la norme relative à la structure des données du journal de bord du Groupe de travail de la FAO chargé de coordonner les statistiques des pêches (FAO, 2022).

Ces directives relatives au journal de bord proposent une approche modulaire de l'élaboration de journaux de bord régionaux. L'utilisation de différents modules est essentielle ici, puisqu'elle permet au processus de collecte de données de se dérouler à des niveaux de détail progressifs, de façon à s'adapter aux besoins et aux capacités en matière de collecte de données de chaque pays participant. À cet égard, le journal de bord peut contenir un grand nombre de types de données, qui peuvent être reportées sur une simple fiche d'enregistrement des activités quotidiennes d'un pêcheur artisanal ou dans un journal plus détaillé contenant des informations par événement pendant une sortie de pêche.

Les directives précisent quelles données (modules 0-3) doivent être collectées par n'importe quel type de pêcherie pour fournir les informations minimales nécessaires à la gestion des pêcheries et à l'évaluation des stocks. Ces données, recensées ci-dessous et représentées à la figure 1, constituent les données obligatoires pour n'importe quel journal de bord (données de base): 1) informations de base sur le navire et l'équipage (p. ex., numéro d'immatriculation, nom du propriétaire/capitaine, nombre de membres de l'équipage, port); 2) description de la sortie de pêche (heure et date de départ et d'arrivée, temps passé à pêcher, espèces cibles); 3) description des engins de pêche (p. ex., longueur de la ligne) et de l'effort par engin (p. ex., nombre de hameçons, nombre d'heures passées à pêcher sur l'engin), y compris données de base sur le DCP (p. ex., situation géographique), le cas échéant; 4) synthèse des débarquements par espèce (en distinguant les captures rejetées et conservées); et 5) rapport sur l'absence d'activité de pêche.

Les directives recensent d'autres informations détaillées (modules 4-6) à recueillir en fonction des exigences d'une pêcherie ou d'un pays et de l'objectif final du journal de bord. Ces exigences supplémentaires (Appendice I) portent sur: 1) un résumé des données sur les captures et l'effort de pêche par jour (tous engins confondus); 2) une description détaillée des données sur les captures et l'effort de pêche par jour et par engin, y compris les types d'appâts et les caractéristiques plus détaillées des engins utilisés (p. ex., type de hameçon); 3) les données de capture ventilées par engin; 4) des informations détaillées sur l'utilisation des DCP (le cas échéant) (p. ex., dimensions et matériaux constitutifs du DCP); et 5) des données sur les paramètres environnementaux (p. ex., température à la surface de l'eau). Ajoutons à cela: 6) les données biologiques (p. ex., distributions de fréquence de longueur) pour une espèce et un engin donné; 7) les données sur les prises accessoires ventilées par espèces (p. ex., quantité et état lors du rejet); et 8) les données sur le coût de la sortie (p. ex., coût des combustibles, coût de la glace, revenus engendrés lors de la sortie).

Enfin, ces directives fournissent un résumé des bonnes pratiques régionales en matière de mise en œuvre du journal de bord. Les modules compris dans ces directives peuvent être mis en œuvre sous forme de journaux de bord papier ou électroniques, selon les exigences de chaque pays.

Ainsi, globalement, le journal de bord de la COPACO propose un modèle permettant de normaliser la déclaration de données pour les différents types de pêcheries de la région, y compris la pêche sur DACP.



**Administrative information**

Officer Name: .....

Affiliation: .....

Date of data submission: DD / MM / YYYY

**MODULE 1 - VESSEL INFORMATION**

**SECTION 1.1 - VESSEL DESCRIPTION**

Trip number: .... [this should be assigned automatically by a system or in the printout book  
(book number / book page number)]

SECTION 1.1 - VESSEL DESCRIPTION

Vessel Name: .....

Registration Number: .....

Flag: .....

Vessel home site/port: .....

Captain Name: .....

Owner Name: .....

Identification Number / permit number (fishing license): .....

Number of Crew: .....

SECTION 1.2.a - additional VESSEL INFORMATION [Optional] (small-scale fisheries / for vessel registry update)

Owner address (address/city/region or island/country): .....

Owner phone number: .....

SECTION 1.2.c - Additional VESSEL INFORMATION [Required if the vessel is not included in a centralized registry]

IMO: ..... Year of construction: .....

IRCS: ..... Construction Location: .....

LOA: ..... [unit] Hull type:  **checkbox with list of hull type**

Draught: ..... [unit] Vessel Type:  **checkbox with list of vessel**

Beam: ..... [unit]

GT: ..... [unit]

Main engine power: ..... [unit]

**MODULE 2 - FISHING TRIP DESCRIPTION**

SECTION 2.1 - Fishing Trip DESCRIPTION

Departure date: DD / MM / YYYY time: ..... Port\* departed: .....

Return date: DD / MM / YYYY time: ..... Port\* returned: .....

Fishing Zone\*\*:

Time spent in the fishing zone(s): ..... h / ..... days  
(h if less than one day at sea / days if more than one day at sea)

Time spent fishing in the fishing zones): ..... h / ..... days  
(h if less than one day at sea / days if more than one day at sea)

Target Species\*\*\*: .....

Type of fishing  small-scale  commercial fishing  sport fishing

\*\*port\* includes all points of departure/return, including port, village, beach, settlement  
 \*\* drop down; if multiple zones/gears are used during the trip, please enter each separately  
 Please refer to the user manual for the fishing zones list  
 \*\*\* Please refer to the user manual for the target species list

**SECTION 2.2- Gear and effort DESCRIPTION**

SECTION 1.3a - Gear DESCRIPTION

**Primary gear (select one)**

gillnet mesh size: ..... [unit] length of net: ..... [unit] # nets operated: .....  
 Seine mesh size: ..... [unit] length of net: ..... [unit] # of hours gear fished: .....  
 Cast net mesh size: ..... [unit] length of net: ..... [unit] # of hours gear fished: .....

Long lines Length of main line: ..... [unit] # of hooks: ..... # lines operated: .....  
 Hook & lines Length of main line: ..... [unit] # of hooks: ..... # of traps: .....  
 Traps mesh size/trap: ..... [unit] L W or V (\*) # of traps: .....

# of hours gear fished: ..... # of hours gear fished: ..... # of hours gear fished: .....

Free diving  Scuba diving  Compressor diving  
 Number of tanks: .....  
 # hours spent diving: ..... # hours spent diving: ..... # hours spent diving: .....

Indicate if a **secondary gear** was used and which one  
 Gillnet (add similar as above)  Seine  Cast net  
 Long lines  Hook & lines  Traps

Use of FAD  Yes  No  
 If yes: FAD ID, location(s) and hours spent around the FAD and the time:  
 FAD ID / Location / hour (h) FAD ID / Location / hour (h)

(\*) L = Length / W = width / V = Volume

**MODULE 3 - Landings Summary**

SECTION 3.1 - Retained and discards declaration (all weight are in live weight equivalent)

Landings	Quantity / Number			
	Nominal catch weight* [unit]	Nominal catch number* [optional]	Discarded weight* [unit]	Discarded number* [optional]
Lobster ( <i>Panulirus argus</i> )				
Conch ( <i>Strombus gigas</i> )				
Nassau Grouper ( <i>Epinephelus striatus</i> )				
Barracuda ( <i>Sphraena spp.</i> )				
Wahoo ( <i>Acanthocybium solandri</i> )				
Dolphinfish ( <i>Coryphaena hippurus</i> )				
...				
...				

\*live weight equivalent

SECTION 3.2 - Landings / nominal catches declaration

Landings	Product type	Quantity [Unit]	
		Landed product weight	Conversion Factor [optional] Nominal catch weight *
Frozen Lobster ( <i>Panulirus argus</i> )			
Conch body ( <i>Strombus gigas</i> )			
Fresh Nassau Grouper ( <i>Epinephelus striatus</i> )			
Fresh Barracuda ( <i>Sphraena spp.</i> )			
Wahoo ( <i>Acanthocybium solandri</i> )			
...			
...			

\*live weight equivalent

**SECTION 2.3- Crew list for this fishing trip**

SECTION 1.3 - Crew list

Crew first name	Crew family name	Position

**Reporting Nil fishing activity**

Section 1.3 - Nil fishing activity report

Date from: DD / MM / YYYY  
 Date to: DD / MM / YYYY  
 Reason for nil fishing:  maintenance  at dock  unloading  other: .....

Nil fishing during the month of: MM/YYYY / .....

Figure 1. Données exigées par la section obligatoire (données de base) du journal de bord de la COPACO. Tiré de COPACO (2018).

## DESCRIPTION DES DONNEES HALIEUTIQUES ACTUELLEMENT COLLECTEES DANS LA REGION PAR LES PAYS/TERRITOIRES PRATIQUANT LA PECHE SUR DACP

Les résultats d'une enquête récente menée auprès de sources clés dans 20 territoires/pays dotés d'importantes pêcheries par DACP ont confirmé l'existence de différences considérables entre les pays en matière de mise en œuvre des systèmes statistiques sur la pêche (Vallès, en cours). Tout d'abord, un quart (25%) des territoires/pays n'avaient procédé à aucun type de collecte systématique de données halieutiques relatives aux DACP. Les autres (75%) s'étaient dotés de systèmes actifs de collecte de données halieutiques alimentés par une forme de collecte de données uniformisée (tableau 2); la quasi-totalité de ces pays/territoires faisaient une distinction explicite entre les débarquements issus de la pêche sur DACP et ceux issus d'autres formes de pêche.

Un examen plus approfondi des besoins de données essentielles des territoires/pays possédant des systèmes actifs de collecte de données a identifié les informations recueillies dans la plupart (>75%) de ces territoires/pays: 1) temps passé à pêcher; 2) taille de l'équipage à bord; 3) techniques de pêche utilisées; 4) poids total débarqué; et 5) poids total débarqué par espèce (tableau 2). Par opposition, seuls 50% de ces pays/territoires ont quantifié le nombre de lignes de pêche actives, une mesure plus précise de l'effort de pêche. Le nombre de territoires/pays ayant enregistré l'emplacement/le numéro d'identification du DACP utilisé et les dépenses en carburant était encore moins important (tableau 2). Ces résultats confirment la nécessité de mettre en œuvre un ensemble minimal d'exigences uniformisées en matière de données pour améliorer les statistiques halieutiques de base relatives à la pêche sur DACP utilisées pour l'évaluation et le suivi des stocks.

Tableau 2. Pourcentage de territoires/pays (sur 15) disposant d'une importante pêcherie sur DACP qui collectent des données sur douze variables relatives à des sorties de pêche vers les DACP, fondé sur une enquête récente menée auprès de 20 territoires/pays. À noter que cinq des vingt territoires/pays interrogés ne pratiquent aucune collecte systématique de données halieutiques portant sur les DACP. Oui – les données sont collectées systématiquement; parfois – les données sont collectées occasionnellement; non – les données ne sont pas collectées. Les couleurs rouge et verte indiquent respectivement une cohérence élevée et faible entre les territoires/pays.

Variable	Oui	Parfois	Non
Techniques de pêche utilisées	93%	7%	0%
Poids total débarqué	93%	7%	0%
Temps passé à pêcher	87%	13%	0%
Taille de l'équipage	87%	7%	7%
Poids débarqué par espèce	86%	14%	0%
Estimation des revenus de la vente	64%	7%	29%
Nombre de lignes dans l'eau	50%	17%	33%
Nombre de poissons débarqués	47%	27%	27%
Nombre de poissons débarqués par espèce	47%	33%	20%
Durée du trajet	43%	14%	43%
N° ID ou localisation du DACP	38%	23%	38%
Consommation de carburant et autres dépenses	36%	29%	36%

## DONNEES MINIMALES EXIGEES RELATIVES A LA PECHE SUR DACP: LE JOURNAL DE BORD DU CRFM

Entre 2014 et 2015, le CRFM a apporté son soutien au projet CARIFICO en contribuant à l'élaboration d'un journal de bord pour la pêche sur DACP, tenu par les cinq pays qui faisaient partie du projet à ce moment-là (Mohammed et Masters, 2014; Masters et Mohammed, 2015; Mohammed, 2015; Mohammed et Masters, 2015). Mohammed (2015) fournit une description détaillée du processus de création de la version finale du journal de bord. Cette intervention, qui s'inscrivait dans le prolongement de travaux antérieurs (CRFM/JICA, 2012; Barnwell, 2014; CRFM, 2014) et prévoyait un examen supplémentaire des systèmes de statistiques halieutiques mis sur pied dans le cadre du projet CARIFICO, devait considérablement renforcer les systèmes de données halieutiques existants:

1. En appuyant l'uniformisation des exigences et du processus de collecte de données relatives aux DACP des différents pays, en vue de la consolidation des données et de la réalisation d'une analyse des pêches à l'échelle régionale;
2. En permettant de développer des indicateurs de performance adaptés de façon à évaluer le positionnement de la pêcherie par rapport à certains objectifs socioéconomiques de gestion typiquement associés à la pêche sur DACP;
3. En alignant les exigences en matière de données sur les recommandations en la matière formulées par l'ICCAT concernant les grands thonidés;
4. En permettant de quantifier les effets de la pêche sur DACP sur les principales composantes biologiques de l'écosystème, à savoir la capture des juvéniles d'espèces cibles, les espèces cibles en surexploitation et les espèces non-cibles;
5. En permettant d'évaluer les effets des types d'engins, des appâts et de la profondeur de pêche sur le rendement et la composition des espèces;
6. En permettant d'évaluer l'effet de certains facteurs environnementaux sur le rendement et la composition des espèces.

Le journal de bord du CRFM contient quatre sections distinctes: 1) une section générale qui identifie le navire, son propriétaire et le point de débarquement; 2) une section composée de fiches à remplir à chaque sortie de pêche; 3) une section contenant une carte des zones de pêche, de l'emplacement des DACP et des points de débarquement et de départ; 4) une section contenant les consignes pour remplir les fiches, ainsi que des exemples de dessins des principales espèces pour faciliter leur identification; et 5) un exemple de fiche dûment remplie. Un exemple de fiche est illustré à la figure 2.

Il est particulièrement intéressant de noter que les types de données minimales requises par cette version finale sont le fruit d'un processus participatif itératif mené avec les responsables des pêches des cinq pays concernés, et résultent d'un compromis inévitable entre la nécessité de réduire au maximum le nombre de données requises pour favoriser la participation des pêcheurs, tout en maximisant les informations obtenues de façon à guider de manière effective la gestion des pêches par DACP. Ces données requises représentent ainsi une norme minimale validée pour la pêche sur DACP dans la région. Le tableau 3 reprend les données requises dans les fiches du journal de bord.

La figure 3 illustre les liens unissant les différentes variables du journal de bord du CRFM à l'aide d'un exemple de données relatives à une sortie de pêche hypothétique. Un navire transportant deux pêcheurs lève l'ancre à 5 heures du matin et rentre à 11 heures. Pendant cette sortie, il relève deux DCP. Le premier DACP, doté de lignes verticales et de lignes de traîne à la surface, a capturé des makaires bleus, des albacores et des coryphènes. Seules des opérations de pêche à la traîne ont été pratiquées au deuxième DACP, et des coryphènes ont été capturées. Le formulaire demande explicitement de relier l'engin utilisé à l'espèce capturée, et requiert des données sur l'effort (nombre de hameçons et d'heures de pêche), la profondeur de pêche, le moment de la journée et le type d'appâts associés à l'engin. Ces données minimales sont essentielles, puisque l'abondance et la composition des prises sont fortement influencées par toute modification de l'une de ces variables, ainsi que par l'emplacement du DACP (p. ex., distance par rapport aux côtes, profondeur d'ancrage, niveau d'exposition) (examiné dans CRFM, 2015). Ces types de données (variables) peuvent également servir à fournir des estimations relativement précises de la CPUE et de l'efficacité de la pêche. Le formulaire demande par ailleurs des informations sur l'existence d'autres navires pêchant sur le même DACP, ce qui est susceptible d'affecter les rendements de chaque navire (Sidman *et al.*, 2014). Il cherche

aussi à quantifier les éventuelles différences entre les sites en matière de déclaration du poids, en raison du niveau de traitement du poisson effectué à bord, ce qui devrait faciliter le processus d'uniformisation et de consolidation des données entre les sites. Si la taille (ou le poids) de chaque poisson n'est pas requise, le formulaire invite toutefois les personnes à déclarer le nombre de poissons capturés pour chaque espèce et les engins concernés. Cette information peut être combinée au poids total capturé pour calculer le poids individuel des poissons de chaque espèce pêchée, un indicateur grossier fondé sur la taille qui peut cependant fournir des informations importantes sur les tendances spatiotemporelles en matière de taille pour chaque espèce (Shin *et al.*, 2005).

Boat Name:		Boat registration number:								
Departure site (see map to identify site):			Departure date (day/month/year):			Departure time:				
Landing site (see map to identify site):			Landing date (day/month/year):			Landing time:				
<b>FISHING EFFORT</b>		Number of Fishers:								
Gear Types: TR: trolling; HL: Handline DL: Dropline; LL: Longline RR: Rod & Reel		See map to identify FAD # or fishing area								
Gear used (select from above) :		FAD # or fishing area:		FAD # or fishing area:		FAD # or fishing area:				
Number of lines										
Number of hooks										
Number of hours fished:										
Day (D) or night (N) fishing:		D <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>		D <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>		D <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>				
Total number of boats fishing:										
Depth fished: <input type="checkbox"/> feet <input type="checkbox"/> metres (tick one)										
<b>CATCH</b>		Levels of processing – Guttled (GU); Gilled (GI); Headed (H); Finned (F); Whole (W) Bait Type: Artificial Lure OR Natural Species – list species (list below) Weights in <input type="checkbox"/> lbs <input type="checkbox"/> kg (tick one) - Weights are <input type="checkbox"/> estimated <input type="checkbox"/> measured on a scale (tick one)								
FAD#/ fishing area	Species	Level of Processing (encircle which applies)	Gear Type (encircle which applies)	Bait Type	Weight Caught	No. Caught	Weight Sold	Unit Price		
		GU GI H F W	TR HL DL LL RR							
		GU GI H F W	TR HL DL LL RR							
		GU GI H F W	TR HL DL LL RR							
		GU GI H F W	TR HL DL LL RR							
		GU GI H F W	TR HL DL LL RR							
		GU GI H F W	TR HL DL LL RR							
		GU GI H F W	TR HL DL LL RR							
		GU GI H F W	TR HL DL LL RR							
		GU GI H F W	TR HL DL LL RR							
		GU GI H F W	TR HL DL LL RR							
		GU GI H F W	TR HL DL LL RR							
		GU GI H F W	TR HL DL LL RR							
		GU GI H F W	TR HL DL LL RR							
		GU GI H F W	TR HL DL LL RR							
<b>BY-CATCH</b>	Turtles	Seabirds	Sharks	Whales	Dolphins	Porpoise	Manatee	Other		
Number Kept										
Number discarded dead										
Number discarded alive										
<b>FISHING COSTS</b>	Indicate money spent in XCD for the following that are <u>used</u> for the fishing trip									
Fuel:	Oil:	Ice:	Food:	Bait:	Gear:	Other (specify):				
Amount of oil <u>used</u> for the trip: Gallons <input type="checkbox"/> Litres <input type="checkbox"/> (tick one)				Amount of fuel <u>used</u> for the trip: Gallons <input type="checkbox"/> Litres <input type="checkbox"/> (tick one)						
<b>SEA STATE</b> (encircle one): see the Sea State Code Chart in the guidelines.	Calm (glassy)	Calm (rippled)	Smooth (wavelets)	Slight	Moderate	Rough	Very rough	High	Very high	
<b>WATER COLOUR</b> (encircle one): see the Water Colour Description Chart in the guidelines.	Blue	Milky turquoise-purple	Blue-green	Green	Dark green	Light brown	Red/Reddish Red strikes	Pink	Purple	Seaweed present
<b>COMMENTS &amp; OBSERVATIONS:</b> .....										
<b>SUBMISSION OF LOGSHEET: Name of fisher</b> (in BLOCK letters).....										
Signature of person filling in the log sheet: .....					Date of completion of log sheet (day/month/year): .....					
<b>FOR OFFICIAL USE</b>										
Received by:-			Signature:-			Date (day/month/year):				
Verified by:-			Signature:-			Date (day/month/year):				
Computerized by:-			Signature:-			Date (day/month/year):				

Figure 2. Fiche du journal de bord du CRFM pour la pêche sur DACP illustrant les données requises pour une sortie de pêche

Les personnes remplissant le formulaire sont également tenues d'identifier les groupes d'espèces non ciblées capturées (p. ex., tortues, requins, mammifères et oiseaux marins) et d'indiquer leur sort (conservées, rejetées vivantes ou mortes). Si le formulaire n'exige pas de relier directement la capture de ces espèces à un engin ou DACP spécifique, ce qui constitue pourtant une information utile, la section réservée aux commentaires peut servir à cette fin. Le formulaire vise également à saisir l'effet potentiel des conditions océaniques sur le rendement en invitant les personnes à noter des informations sur l'état de la mer, la couleur de l'eau et la présence ou non de radeaux de sargasses. Le formulaire contient également une case importante réservée à la saisie de données financières relatives à la sortie de pêche: dépenses encourues pendant la sortie (carburants, pétrole, nourriture, glace et engins perdus) et revenus générés par la vente des produits de la pêche, en sachant que tous les poissons capturés ne seront pas nécessairement vendus.

Les données minimales requises proposées par le journal de bord du CRFM peuvent servir à calculer des indicateurs de performance, qui peuvent être comparés à un ensemble d'objectifs de gestion généraux typiquement associés à la pêche sur DACP dans la région (Tableau 4).

Tableau 3 – Données exigées par le journal de bord du CRFM pour la pêche sur DACP (Figure 2) et ses liens avec les données exigées par l'ICCAT pour l'enregistrement des captures (Annexes 2 et 6) et celles exigées par le journal de bord de la COPACO. Xc – Données obligatoires du journal de bord de la COPACO; Xa – Données supplémentaires du journal de bord de la COPACO.

Catégorie des informations du journal de bord du CRFM	Information exigée	ICCAT	Journal de bord de la COPACO
Informations de base sur la sortie de pêche	Nom du navire	X	Xc
	Numéro d'immatriculation du navire	X	Xc
	Point de départ	X	Xc
	Point de débarquement	X	Xc
	Date du départ	X	Xc
	Date du débarquement	X	Xc
	Heure du départ		Xc
	Heure du débarquement		Xc
Engins et effort de pêche	Identifiant du DCP ou zone de pêche	X	Xc
	Taille de l'équipage		Xc
	Type d'engin utilisé	X	Xc
	Nombre de lignes	X	Xc
	Nombre de hameçons	X	Xc
	Nombre d'heures passées à pêcher		Xc
	Nombre total de navires pêchant sur le DACP		
	Profondeur de pêche		Xa
	Type d'appât: leurre artificiel ou espèces naturelles		Xa
Moment de la journée: nuit ou jour			
Captures	Identifiant de l'espèce	X	Xc
	Poids de la capture (kg ou lbs)	X	Xc
	Méthode d'estimation du poids	X	
	Niveau de traitement de la capture (éviscérée, sans branchies, étêtée, sans nageoires, entière)	X	Xc
	Nombre de poissons	X	Xc
Revenus de la sortie de pêche	Poids vendu (kg ou lbs)		Xc
	Prix à l'unité		
Prises accessoires	Groupes sélectionnés (tortues, oiseaux marins, requins, dauphins, marsouins, lamantins, autres)	X	Xa
	Nombres conservés, rejetés vivants et rejetés morts	X	Xa
Coûts de la sortie de pêche	Volume et coût du carburant		Xa
	Volume et coût du pétrole		Xa
	Coût de la glace, de la nourriture et des appâts		Xa
	Coût des pertes d'engins		Xa

Conditions océaniques	État de la mer (calme, très agitée)		
	Couleur de l'eau (bleue à violette)		
	Présence/absence d'algues		
Informations de base sur la personne saisissant les données	Nom du pêcheur	X	Xc
	Nom de la personne collectant les données	X	Xc
	Date		Xc

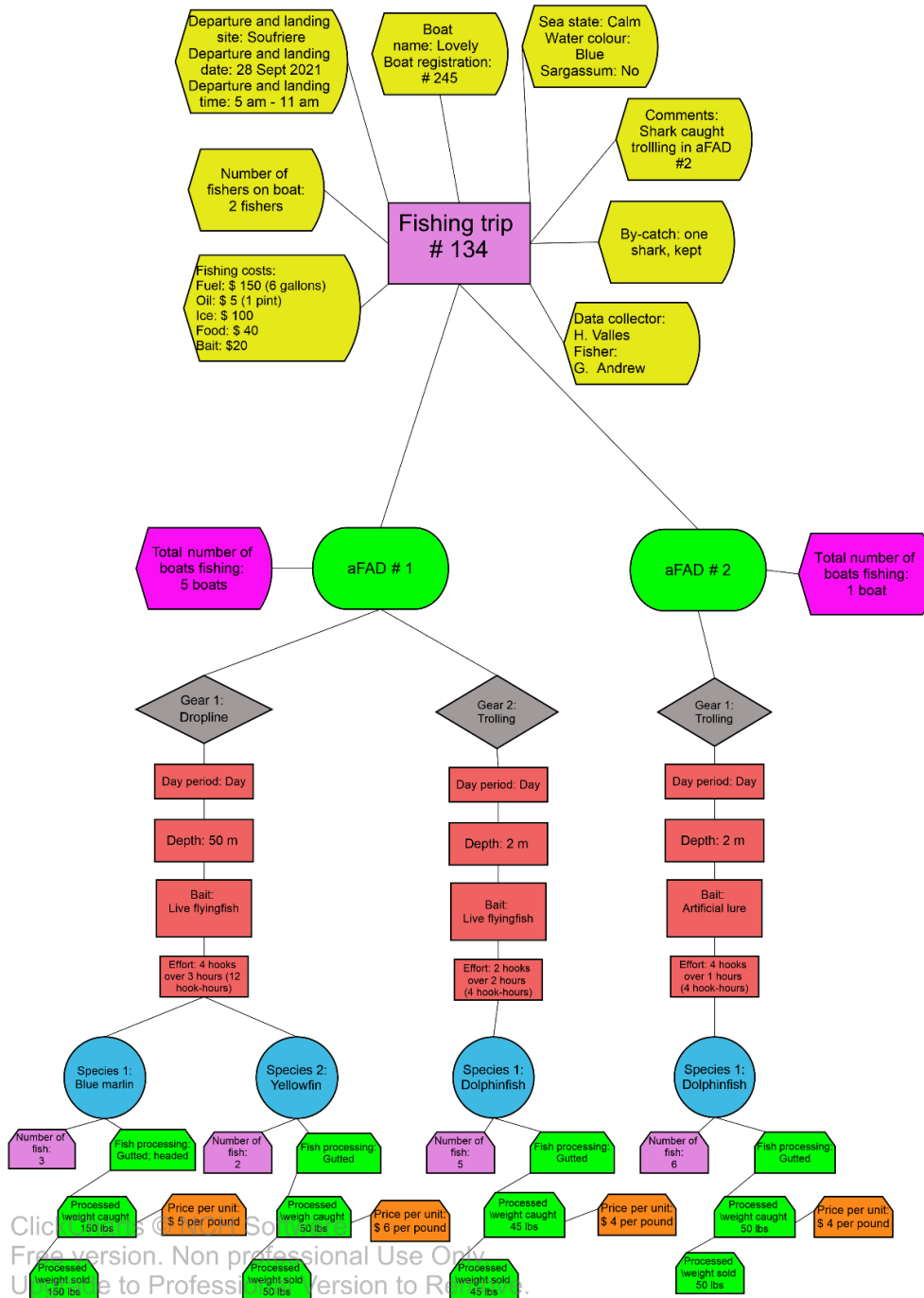


Figure 3. Liens entre les variables requises dans les fiches du journal de bord du CRFM pour une sortie de pêche imaginaire vers deux DACP utilisant différents engins de pêche, passant des temps différents à pêcher et capturant différentes espèces

Tableau 4. Rapport entre les objectifs de gestion généraux typiquement associés à la pêche par DACP dans les Caraïbes et les indicateurs de performance pouvant être calculés à partir des données minimales exigées par les fiches de la version finale du journal de bord du CRFM pour la pêche sur DACP \* - Il est essentiel de faire une distinction claire entre la pêche sur DACP et les autres formes de pêche dans le journal de bord.

<b>Objectifs de gestion couramment cités – domaine socioéconomique</b>	<b>Indicateur(s) de performance</b>	<b>Pertinence</b>
Accroître le revenu des pêcheurs	Revenu total par sortie de pêche; valeur ajoutée nette par sortie (revenus moins dépenses); valeur ajoutée nette par pêcheur par heure par sortie	Élevée
Réduire la consommation de carburants	Consommation et coût du carburant par sortie de pêche	Élevée
Renforcer l'efficacité de la pêche pour les pêcheurs	Captures par unité d'effort (CPUE); valeur des captures par unité d'effort (VPUE)	Élevée
Soutenir la sécurité alimentaire	Poids total débarqué	Élevée
Renforcer la disponibilité locale des produits à base de poisson	Poids total débarqué	Élevée
Réduire la concurrence entre les pêcheurs portant sur les ressources/zones de pêche	Nombre de navires pêchant en même temps sur un DACP	Moyenne
Réduire les contraintes physiques de la pêche	Nombre total de sorties de pêche; temps moyen passé en mer par sortie; distance moyenne parcourue par sortie	Moyenne
Encourager les pêcheurs à rester dans les eaux territoriales	Distance moyenne parcourue par sortie de pêche; nombre total de sorties de pêche	Moyenne
Renforcer la sécurité en mer	Distance moyenne parcourue par sortie de pêche; nombre total de sorties de pêche	Moyenne
Accroître le taux d'emploi	Nombre de pêcheurs par sortie de pêche; nombre total de sorties de pêche	Moyenne
Soutenir ou développer le marché de la pêche affrétée/sportive	Nombre de pêcheurs par sortie de pêche; nombre total de sorties de pêche	Moyenne
Réduire les importations de poisson	Poids total débarqué	Faible
Augmenter les exportations de poisson	Poids total débarqué	Faible
Produire de nouveaux produits à valeur ajoutée	Poids total débarqué	Faible
Réduire les conflits entre les pêcheurs et les autres utilisateurs de la mer (p. ex., transport, tourisme)	-	Aucune
Promouvoir la cogestion	-	Aucune
Promouvoir la cohésion sociale et la collaboration entre les pêcheurs	-	Aucune
<b>Objectifs de gestion recommandés – domaine biologique et écosystémique</b>	<b>Indicateur(s) de performance</b>	<b>Pertinence</b>
Réduire les prises de juvéniles	Poids individuel moyen des poissons pêchés par espèce et par sortie de pêche	Élevée
Réduire les prises d'espèces surexploitées	Poids total capturé par espèce par sortie de pêche; nombre total d'individus capturés par espèce par sortie de pêche; CPUE par espèce	Élevée
Réduire les prises accessoires de certains groupes clés	Nombre d'individus capturés par groupe par sortie de pêche	Élevée
Réduire la pression de la pêche côtière ou pratiquée à proximité des côtes	Nombre de pêcheurs par sortie de pêche; nombre total de sorties de pêche par rapport aux informations de référence	Faible
Réduire l'effet de piège écologique	-	Aucune



## ALIGNEMENT DU JOURNAL DE BORD DU CRFM SUR LES EXIGENCES DE L'ICCAT EN MATIERE DE DECLARATION DE DONNEES

Dans la lignée des efforts précédents, les données requises par les fiches du journal de bord du CRFM ont été définies de façon à s'aligner le plus possible sur les exigences de l'ICCAT en matière de déclaration de données, en particulier celles dictées par les annexes 1 et 2 de la Recommandation 14-01 de l'ICCAT (Recommandation de l'ICCAT sur un programme pluriannuel de conservation et de gestion pour les thonidés tropicaux) (Mohammed, 2015). Cette recommandation a été amendée à plusieurs reprises depuis 2015 (Recommandations 16-01, 19-02 et 20-01 de l'ICCAT). Il convient de remarquer que tous ces amendements prévoient que les exigences en matière de données ne s'appliquent qu'aux navires de pêche des parties contractantes et des parties et entités non contractantes coopérantes (CPC) de l'ICCAT, généralement des senneurs ou bateaux porte-appâts mesurant au moins 20 mètres de long. Elles ne concernent donc pas directement les navires de taille plus modeste (<9 mètres de long) pratiquant la pêche sur DACP dans la région de la COPACO, quel que soit le statut de leur pays d'origine vis-à-vis de l'ICCAT, à l'exception de ceux pratiquant la pêche au canneur au sud du Brésil, qui a le statut de CPC de l'ICCAT. Cependant, comme le fait observer Mohammed (2015), il est fortement recommandé aux pays membres de la COPACO pratiquant la pêche sur DACP dans la région d'intégrer ces exigences, dans la mesure du possible, dans leurs systèmes de collecte de données halieutiques, afin d'appuyer les efforts de conservation et de gestion des thonidés, compte tenu de l'importance de ces stocks pour la sécurité alimentaire et les moyens d'existence dans la région.

Le tableau 3 met également en évidence l'alignement des exigences en matière de données entre les fiches du journal de bord du CRFM sur celles de l'annexe 6 de la recommandation de l'ICCAT, et montre qu'il satisfait raisonnablement à la plupart des exigences de cette dernière. De plus, l'ICCAT exige 1) le numérotage des fiches du journal de bord; 2) le remplissage quotidien du journal de bord avant l'arrivée au port; 3) le rattachement d'une copie des fiches au journal de bord; et 4) la conservation à bord des journaux de bord pour couvrir une période d'opérations sur une marée. À cet égard, le journal de bord du CRFM comporte des fiches numérotées; il avait vocation à être rempli après chaque sortie de pêche, c'est-à-dire le jour même dans le cadre de la pêche sur DACP dans la région; il devait également être imprimé sur du papier à copie sans carbone, pour que les pêcheurs puissent conserver une copie des fiches (Mohammed, 2015). Restait toutefois à voir si le journal de bord pouvait rester à bord pendant toute la sortie de pêche, compte tenu du manque d'espace sur les petits navires de pêche et donc la probabilité accrue de perte ou de dommages (Mohammed, 2015).

## ALIGNEMENT DU JOURNAL DE BORD DU CRFM SUR CELUI DE LA COPACO

Les données exigées par le journal de bord du CRFM et par celui de la COPACO sont également bien alignées (tableau 3). Cela n'est pas surprenant, puisque le DCRF et le journal de bord de la COPACO étaient conçus à l'origine pour s'aligner sur les exigences de l'ICCAT. Il est important de noter que presque tous les besoins de données de base du journal de bord de la COPACO (Modules 0-3; Fig. 1) sont couverts par le journal de bord du CRFM, même s'il existe quelques différences entre ces données obligatoires. Premièrement, le journal de bord de la COPACO exige une déclaration sur les captures nominales et sur le poids des captures rejetées (Module 3; Fig. 1). Le journal de bord du CRFM n'exige pas explicitement de déclaration concernant le poids des captures rejetées (Fig. 2). Il requiert toutefois la déclaration du poids débarqué après transformation à bord (p. ex., sans branchies, éviscéré ou entier), ce qui est plus pratique dans le contexte de la pêche artisanale sur DACP (Fig. 2). Cela étant dit, les connaissances sur le niveau de transformation à bord peuvent être utilisées pour estimer le poids des captures rejetées et aider ainsi à combler le décalage entre journaux de bord. Deuxièmement, le journal de bord de la COPACO exige explicitement des données sur l'absence d'activité de pêche (Fig. 1), ce qui n'est pas le cas du journal de bord du CRFM (Fig. 2). Troisièmement, dans le cadre de la pêche sur DACP, le journal de bord de la COPACO exige également d'indiquer le temps passé autour du DACP et l'heure (Module 2, section 2.2; Fig. 1), ce qui n'est pas le cas du journal de bord du CRFM (Fig. 2).

Le journal de bord du CRFM s'aligne pleinement ou partiellement sur les exigences supplémentaires en matière de données non obligatoires du journal de bord de la COPACO (Modules 4-6; voir Appendice I), en fonction de l'aspect de la pêcherie qu'elles couvrent. À cet égard, le journal de bord du CRFM s'aligne pleinement sur la synthèse des données sur les captures et l'effort de pêche par jour (Module 4, section 4.1; Appendice I) et par type d'engin

(Module 4, section 4.2.2; Appendice I) exigée par le journal de bord de la COPACO. Il s'aligne également pleinement sur les exigences concernant les données économiques (Module 6, Appendice I).

D'un autre côté, le journal de bord du CRFM ne s'aligne que partiellement sur le niveau de détail exigé par le journal de bord de la COPACO concernant les mesures plus précises de l'effort de pêche à la ligne à hameçon (Module 4, section 4.2.1; Appendice I). Par exemple, les journaux de bord du CRFM et de la COPACO exigent tous deux des données sur les types d'appâts et le nombre d'hameçons, mais seul celui de la COPACO exige également des données sur l'heure de début et de fin de l'installation des lignes ou sur les caractéristiques de la ligne à hameçon (Fig. 2; Appendice I). De la même façon, le journal de bord du CRFM ne couvre que partiellement les besoins de données secondaires relatives à la pêche sur DACP du journal de bord de la COPACO (Module 4, section 4.2.3; Fig. 2; Appendice I). Par exemple, les deux journaux de bord exigent des informations sur la localisation (ou le numéro d'identification) du DACP utilisé, mais seul le journal de bord de la COPACO exige également des informations sur les caractéristiques des DACP (p. ex., dimensions, matériaux, naturel/artificiel; Fig. 2; Appendice I). De plus, si les deux journaux de bord prévoient l'enregistrement de données environnementales, ils ne mesurent pas pour autant les mêmes variables. Le journal de bord de la COPACO s'intéresse à la température à la surface de l'eau (Module 4, section 4.2.3; Appendice I), tandis que celui du CRFM porte sur la perception de la qualité de l'eau (p. ex., sa couleur) et les propriétés relatives à l'état de la mer (p. ex., calme) au moment de la sortie de pêche (Fig. 2). Les deux journaux de bord exigent des données sur le nombre de prises accessoires et leur état au moment du rejet (p. ex., morts ou vivants), mais le journal de bord du CRFM n'exige pas d'identifier les rejets par espèces (Fig. 2), contrairement à celui de la COPACO (Module 5, section 5.2; Appendice I). Enfin, le journal de bord de la COPACO comprend une section consacrée à la collecte de données biologiques (fréquences de longueur individuelles pour les espèces cibles; Module 5, section 5.1; Appendice I), qui n'existe pas dans le journal de bord du CRFM (Fig. 2).

En résumé, les journaux de bord du CRFM et de la COPACO sont bien alignés pour ce qui concerne les exigences minimales en matière de collecte de données jugées obligatoires (données de base) par le journal de bord de la COPACO. Cette affirmation s'applique également à certains éléments de données considérés non obligatoires par le journal de bord de la COPACO, par exemple la description plus détaillée des données sur les captures et l'effort de pêche par type d'engin et des données économiques. Le reste des données exigées par le journal de bord du CRFM aideront à remplir certaines sections non obligatoires supplémentaires du journal de bord de la COPACO.

#### PISTES D'ACTION: S'INSPIRER DU JOURNAL DE BORD DU CRFM POUR DEFINIR LES DONNEES MINIMALES REQUISES

Les données requises par le journal de bord du CRFM représentent une avancée majeure vers l'uniformisation de la collecte de données destinée à assurer la réalisation des objectifs de gestion à l'échelle locale, tout en respectant les exigences minimales de l'ICCAT en matière de données pour appuyer la conservation et la gestion des stocks partagés à l'échelle régionale (CRFM, 2015) et la quasi-totalité des exigences de données obligatoires (de base) du journal de bord de la COPACO. Par ailleurs, l'identification des types d'engins, des principales espèces cibles et des cartes (et zones) de pêches peut être adaptée facilement pour refléter les contextes locaux. Il est important de noter que les fiches peuvent aussi servir à contrôler la pêcherie pélagique n'ayant pas recours aux DACP (p. ex., en délimitant une zone de pêche), et aider ainsi à intégrer les jeux de données sur la pêche sur DACP et les autres types de pêche. Il est donc recommandé d'utiliser comme modèle de base les exigences de données et la structure du formulaire des fiches du journal de bord pour appuyer la collecte de données dans différentes pêcheries sur DACP.

---

#### RECOMMANDATIONS CONCERNANT LA MODIFICATION DES EXIGENCES DE DONNEES DES FICHES DU JOURNAL DE BORD DU CRFM

Des modifications légères des données minimales exigées par les fiches actuelles du journal de bord du CRFM permettraient d'en améliorer l'alignement sur les exigences du journal de bord de la COPACO et de la Recommandation 19-02 de l'ICCAT, tout en ne constituant pas une charge importante supplémentaire pour le processus de collecte de données. Ces changements se traduisent par l'ajout d'une 1) déclaration sur les activités

non liées à la pêche, conformément au journal de bord de la COPACO; 2) déclaration sur le temps passé autour d'un DACP; et 3) déclaration sur les captures rejetées entières (et donc non débarquées).

Il pourrait par ailleurs être utile d'ajouter aux fiches du journal de bord du CRFM une exigence supplémentaire, par laquelle les pêcheurs sont invités à indiquer les moments où des objets de concentration de poissons autres que les DACP sont utilisés pour pêcher. Une distinction peut être faite entre les objets artificiels résultant d'activités humaines de pêche (épaves, vieux filets) ou non (réservoirs abandonnés) et les objets naturels d'origine végétale (radeaux de sargasses) ou animale (requins-baleines). Il est particulièrement important de faire la distinction entre les différents types d'objets de concentration de poissons, compte tenu de la présence saisonnière désormais bien établie de radeaux de sargasses dans la région (Franks *et al.*, 2012).

Par opposition, il est recommandé d'éliminer l'exigence concernant la fourniture de données environnementales par les fiches du CRFM, à savoir des informations sur l'état de la mer et la couleur de l'eau, compte tenu de la subjectivité inhérente associée aux mesures exigées. La possibilité d'installer, sur une sélection de DACP, des instruments électroniques à bas coût fournissant des mesures précises des variables environnementales et d'utiliser ainsi ces dispositifs comme des observatoires marins représente en revanche une meilleure alternative à la collecte de données environnementales par les pêcheurs (voir la section sur les DACP comme outils de recherche indépendants de la pêche).

---

#### LE DEFI: MISE EN ŒUVRE DE LA COLLECTE DE DONNEES

À l'origine, le journal de bord du CRFM était conçu pour être transporté lors de chaque sortie de pêche et rempli par les pêcheurs eux-mêmes en vertu d'un accord sur la volonté de participer et la reconnaissance d'une responsabilité partagée en matière de collecte de données. Reconnaisant le défi important que cela représente, Mohammed (2015) a formulé un certain nombre de recommandations pour favoriser l'utilisation adéquate et régulière du journal de bord par les pêcheurs: 1) la nécessité de sensibiliser les utilisateurs des ressources eux-mêmes (les pêcheurs) à l'importance des données collectées pour mesurer les avancées vers la réalisation des objectifs de gestion les touchant personnellement (p. ex., hausse de leurs revenus), et d'assurer leur mobilisation constante en leur fournissant des retours réguliers sur les résultats tirés de ces données; 2) le besoin de sensibiliser les responsables politiques à l'importance des données pour mettre en lumière de façon objective l'importance socioéconomique de la pêcherie et obtenir des ressources financières et humaines suffisantes pour appuyer le système de collecte de données; et 3) la nécessité de former les pêcheurs à l'identification des espèces de poissons afin de garantir la communication de données crédibles et de respecter ainsi les exigences minimales du journal de bord en matière de données.

En réalité, nous n'avons pas encore trouvé de solution pratique/simple et efficace pour assurer le remplissage effectif et à long terme du journal de bord par les pêcheurs eux-mêmes. Dans le cadre du projet CARIFICO en Dominique, qui encourageait la cogestion, il a été proposé que les pêcheurs autorisés à pêcher sur DACP soient tenus de conserver une trace de leurs sorties de pêche dans un journal de bord. De plus, pour motiver encore davantage les pêcheurs, il a été proposé que, une fois certifiés par la Division des pêches, ces journaux de bord puissent servir de preuve de revenu dans le cadre de demandes de prêts bancaires (Fig. 4, schéma de gauche) (CRFM/JICA, 2011). Il a également été proposé que l'autorisation de mise à l'eau de nouveaux DACP par une coopérative de pêcheurs soit soumise à la condition selon laquelle cette dernière contribue au journal de bord et aux droits perçus pour l'utilisation des DCP (Fig. 4, schéma de droite) (CRFM/JICA, 2011). Ce système a échoué (J. Defoe, comm. perso.). Ainsi, Mohammed (2015) a recommandé que la communication de données par les pêcheurs cesse d'être volontaire et soit inscrite dans la loi ou rendue obligatoire, et soit soumise à des mesures appropriées de suivi, de contrôle et d'exécution prenant la forme par exemple de sanctions significatives en cas de non-respect. Toutefois, comme l'avance Tilley (2020), «*la promesse d'une cogestion ou la capacité potentielle des systèmes de données à améliorer la durabilité des ressources partagées ont peu de chances de suffire à inciter les pêcheurs à se mobiliser et à participer à la collecte de données (...) parce que les personnes dont la survie dépend de moyens d'existence à forte intensité de main-d'œuvre privilégient d'autres activités au remplissage de longs formulaires de données*». Il est donc peu probable qu'un système dépendant exclusivement du remplissage de journaux de bord par les pêcheurs porte ses fruits à long terme, même s'il est prévu par la loi, à moins qu'il s'intègre dans un cadre plus vaste qui, en plus d'offrir

des incitations (amélioration des revenus) ou d'imposer des sanctions (non-renouvellement des permis) aux pêcheurs, aide à réduire significativement le temps passé et l'effort requis pour remplir ces formulaires.

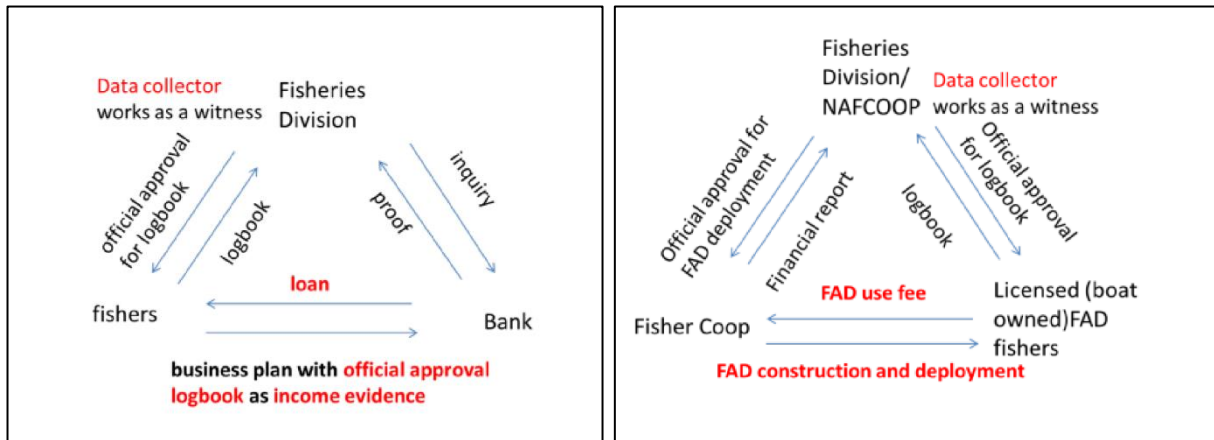


Figure 4. Représentation schématique des rapports entre la soumission du journal de bord par les pêcheurs et les incitations proposées. P. ex., les journaux de bord peuvent servir de preuve de la capacité financière à des fins d'obtention de prêts bancaires (schéma de gauche) et de condition à l'octroi de permis de pêche sur DACP (schéma de droite). Extrait de CRFM/JICA (2011)

## UNE SOLUTION PRATIQUE: LES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION AU SERVICE DE L'AMELIORATION DE LA COLLECTE DE DONNEES ET DE LA SURVEILLANCE DES DACP

Comme indiqué précédemment, il est fortement recommandé de reprendre les exigences en matière de données et la structure des fiches du journal de bord du CRFM comme modèle de base de la collecte de données. Le journal de bord de la COPACO peut aussi servir de modèle de référence compte tenu du bon alignement entre les deux. Toutefois, l'échec de la mise en œuvre d'un système de journal de bord des pêcheurs (même dans le cadre d'une démarche de cogestion), ajouté aux difficultés liées à la tenue d'un journal de bord à bord des petits navires de pêche qui caractérisent la pêcherie par DACP de la région, met en lumière le besoin de chercher d'autres solutions pratiques/simples et rentables pour collecter les données. À cet égard, Mohammed (2015) a mis en lumière le potentiel des technologies de l'information et de la communication (TIC). Ces outils sont de plus en plus utilisés par les pêcheries et peuvent contribuer de manière significative aux stratégies de collecte de données et de suivi, de contrôle et de surveillance (SCS), essentielles à une gestion durable des pêcheries (FAO, 2007). Ainsi, il est aujourd'hui largement recommandé aux gouvernements et autres organismes: 1) d'intégrer les TIC dans les projets relatifs à la pêche, en mettant en œuvre des approches favorables aux pauvres et axées sur l'humain fondées sur des technologies abordables pouvant être appuyées à l'échelle locale et adaptées aux besoins; et 2) de promouvoir l'adoption de technologies modernes spécifiques à la pêche dans le cadre de la gestion (FAO, 2007).

Deux technologies prometteuses sont actuellement mises en œuvre dans des pêcheries artisanales dont les ressources sont limitées et les systèmes d'information peu fournis: 1) les systèmes de surveillance des navires par satellite (SSN), qui utilisent les technologies satellites et le réseau mobile pour géolocaliser les navires de toutes tailles et en surveiller les mouvements; et 2) les applications électroniques sur smartphone ou tablette permettant la saisie de données halieutiques et leur transfert automatique vers une base de données centralisée. Par ailleurs, en associant ces deux techniques, on obtient un outil très puissant et efficace pour caractériser les lieux et les niveaux d'effort de pêche, ainsi que les rendements de pêche, tout en facilitant l'uniformisation de la saisie des données et en minimisant les erreurs commises pendant la saisie et la transcription des données, le tout avec la possibilité d'effectuer une analyse en temps quasi réel. Le point primordial est que la saisie électronique des données halieutiques peut, avec des formulaires bien conçus et une formation adaptée, réduire drastiquement le temps passé

et l'effort individuel déployé (par les pêcheurs ou les personnes collectant les données) pour enregistrer les informations relatives à une sortie de pêche donnée, et multiplier ainsi les chances de participation délibérée des pêcheurs et générer, plus généralement, une collecte de données plus rentable.

Tilley *et al.* (2020) ont récemment illustré la valeur que revêt l'utilisation combinée de ces deux outils informatiques dans le cadre d'une pêcherie artisanale disposant de peu de données. Ils ont présenté un système open source de suivi et d'analyse en temps quasi réel appelé «*PeskAAS*» destiné à être utilisé dans des pêcheries artisanales. Cette application ne se contente pas de faciliter la collecte de données; elle permet également l'intégration de la collecte et de l'analyse des données et donne la possibilité aux gestionnaires et pêcheurs de consulter les synthèses de données. Le système est une application interactive R *Shiny* hébergée sur le web qui peut accéder à une base de données en temps réel à l'aide de différents packages R. Elle permet aux utilisateurs de saisir les données sur les captures enregistrées aux points de débarquement dans une session R interactive et conviviale sur Internet, puis de créer des diagrammes sommaires instructifs à partir de ces données. L'application est hébergée à distance, mais peut également être exécutée localement si besoin. Par ailleurs, et c'est important, elle peut être adaptée à différents niveaux d'utilisation, moyennant des frais d'abonnement modiques. Dans l'étude de cas de Tilley *et al.*, les données sur les captures sont récupérées aux points de débarquement par des personnes chargées de la collecte de données sur des tablettes connectées à la 3G contenant un formulaire d'enquête numérique développé dans la boîte à outils KoBoToolbox, une suite gratuite d'outils relatifs aux données de terrain (<https://www.kobotoolbox.org/>). Les auteurs ont également développé une base de données MySQL open source et hébergée sur le cloud, ainsi qu'un script R pour accéder aux données, open source également. Pour plus de détails sur l'application et ses éléments constitutifs, voir Tilley *et al.* (2020).

De plus, les auteurs ont combiné l'application *PeskAAS* avec un SSN en installant des unités GPS solaires inviolables sur un échantillon donné de navires par point de débarquement. Ces unités GPS enregistreraient des données de localisation toutes les 5 secondes, qu'elles transmettaient au réseau mobile. Il est important de noter qu'en reliant les données sur les captures au suivi GPS dans le cadre de sorties de pêche individuelles, le système peut entraîner des modèles à prédire des variables inconnues, telles que le type d'engin ou d'habitat pour les sorties ne disposant que de données GPS. La figure 5 illustre l'intégration complète du cycle de données.

Dans une étude connexe, Tilley *et al.* (2019) ont utilisé l'application et le cadre *PeskAAS* pour contrôler et comparer les taux de capture des sorties de pêche vers les DACP et d'autres dispositifs au Timor-Leste. Grâce à ces données, ils ont pu prouver que la pêche sur DACP donnait lieu à des taux de capture plus importants, et que ces dispositifs pouvaient être rentabilisés après cinq mois de pêche seulement (Tilley *et al.*, 2019).

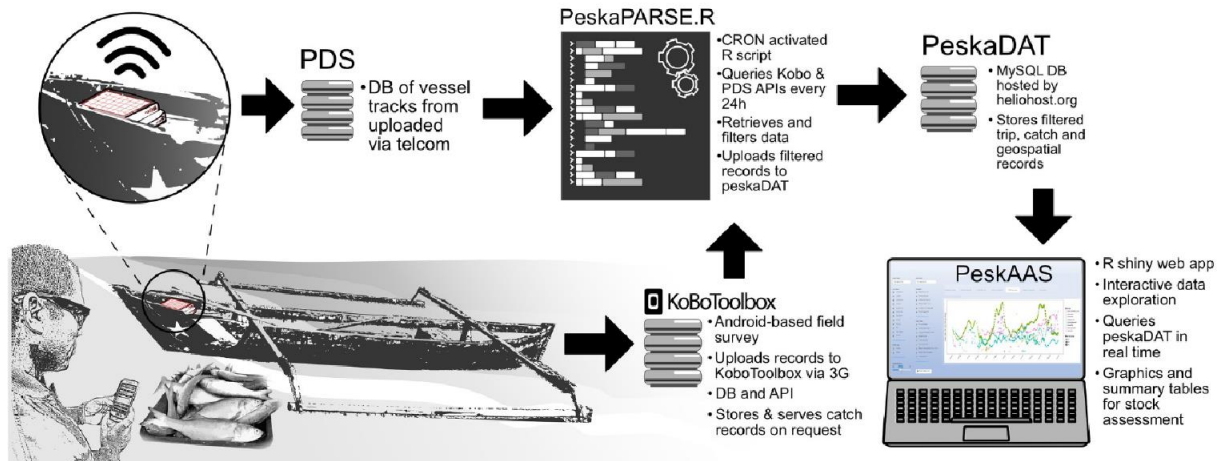


Figure 5. Représentation schématique de l'application PeskaAAS. En partant du bas à gauche: les données sur les captures d'un navire sont saisies dans un formulaire d'enquête KoboCollect sur smartphone. Ces données sont téléchargées sur la base de données KoBoToolbox. Un script R (PeskaPARSE.R) rapporte ces données à celles portant sur les mouvements du navire, récupérées par l'unité GPS (PDS: Pelagic Data Systems Inc.) sur le navire. Ces données sont ensuite vérifiées et filtrées, puis téléchargées sur une base de données (PeskaDAT). L'application PeskaAAS peut alors être utilisée pour interroger la base de données et fournir des graphiques et analyses en temps quasi réel.

Il est important de noter que l'emplacement fixe des DACP les rend particulièrement aptes à être surveillés par le SSN. Le recours à ce dernier pourrait en effet conduire à une meilleure estimation du nombre et de l'emplacement des DACP exploités par les pêcheurs à tout moment, et donc fournir de meilleures informations sur les capacités actuelles en matière de DACP, ainsi qu'à une meilleure estimation du temps passé par les navires sur ces dispositifs, et mieux éclairer ainsi les analyses CPUE. À la Dominique, Alvard *et al.* (2015b) et Alvard *et al.* (2015a) ont utilisé de petites unités GPS légères et étanches qui pouvaient facilement être installées sur les navires de pêche sur DACP pour retracer leurs mouvements à des intervalles d'une seconde. Ils ont ainsi pu identifier des tendances spatiales spécifiques relatives aux mouvements et à la vitesse des navires (p. ex., recherche limitée à une zone) qui coïncidaient avec l'emplacement de DACP (figure 6, schéma du haut); une analyse plus approfondie leur a même permis de distinguer les techniques de pêche utilisées (pêche d'appâts vs pêche à la ligne). De même, et plus récemment, Widyatmoko *et al.* (2021) ont eux aussi utilisé de petites unités GPS pour surveiller la circulation des navires en Indonésie et déterminer les caractéristiques de ces mouvements associés aux DACP (figure 6, schéma du bas). Ils ont ainsi pu fournir une estimation minimale du nombre de DACP et de leurs emplacements, et confirmer que la mise à l'eau de ces dispositifs ne respectait pas les réglementations locales. À cet égard, il est intéressant de noter que les unités GPS de Tilley *et al.* (2020) (fabriquées par Pelagic Data System Inc.) sont solaires et ne peuvent être éteintes ou altérées. Les données de position ne peuvent donc pas être falsifiées, ce qui donne encore une fois une crédibilité supplémentaire aux informations collectées. Toutes les études susmentionnées utilisent des technologies à faible coût et/ou accessibles au public.

Enfin, l'utilisation d'outils informatiques à des fins de suivi des pêches semble croître organiquement dans les îles des Caraïbes. La Dominique a ouvert la voie en utilisant un système électronique de collecte de données basé sur la boîte à outils KoBoToolbox. Les personnes chargées de la collecte de données utilisent dans ce cadre des tablettes au point de débarquement, et les données sont automatiquement téléchargées dans une base de données. Les responsables des pêches de la Dominique développent également leurs propres scripts R pour générer des rapports sur les pêches (J. Defoe, D. Theopille et K. Hilton, comm. perso.). D'autre part, Montserrat et la Barbade mettent actuellement à l'essai les technologies SSN dans les pêcheries artisanales, ce à quoi les pêcheurs semblent être favorables (A. Ponteen, comm. perso.; S-A Cox, comm. perso.). Le moment semble être venu d'appuyer le développement de systèmes électroniques de collecte de données et de SSN pour appuyer les systèmes de statistiques halieutiques dans la région; si leurs développeurs démontrent une bonne compréhension du contexte local, et s'ils bénéficient du soutien des responsables politiques pour le développement du système, ces systèmes

ont le pouvoir de transformer le suivi et la gestion des pêcheries dans la région, et ce à plusieurs échelles (locale, nationale et régionale).



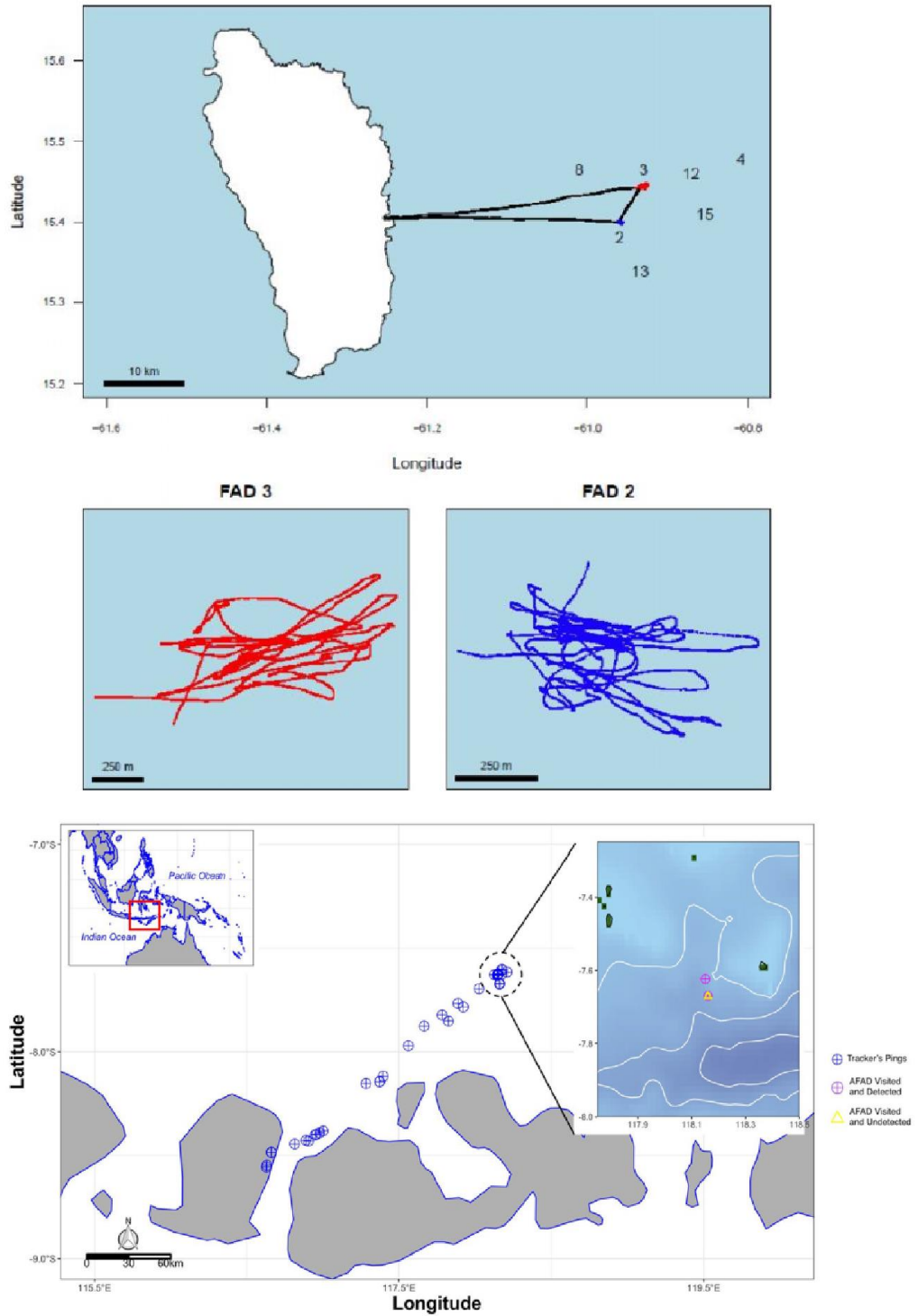


Figure 6. Traces de navires de pêche sur DACP à la Dominique (schéma du haut) et en Indonésie (schéma du bas), obtenues à l'aide de technologies GPS de petite taille et à bas coût. Ces traces peuvent être analysées à l'aide d'applications accessibles publiquement pour identifier les DACP. Pour plus de détails, voir Alvard *et al.* (2015b) et Widyatmoko *et al.* (2021).



## MESURES SUPPLEMENTAIRES POUR AMELIORER LES SYTEMES DE SUIVI DES PECHEES

### ASSURER LA COLLECTE DE DONNEES BIOLOGIQUES POUR COMPLETER LES DONNEES SUR LES CAPTURES ET L'EFFORT DE PECHE

Outre la collecte de données sur les captures et l'effort de pêche concernant les DACP, il convient également de recueillir des données biologiques détaillées sur les principales espèces cibles ou les espèces présentant un intérêt particulier, conformément aux dispositions de la tâche IV du DCRF. Ces données porteront idéalement sur le poids, la longueur et le stade de maturité des poissons (voir également la partie consacrée au partage et à l'intégration des données). Ces données nous fournissent des informations cruciales sur la sélectivité de la taille des engins, les taux de mortalité naturelle et par pêche, ainsi que sur l'état et le statut reproducteur des poissons, des données essentielles pour alimenter les modèles d'évaluation des stocks. Le processus de collecte de données pourrait encore une fois être facilité par l'utilisation de formulaires électroniques transmettant automatiquement les données à une base de données centralisée, et les données collectées doivent s'aligner, au minimum, sur le Module 5 du journal de bord de la COPACO (Appendice I). La nature plus chronophage de cet échantillonnage signifie qu'il sera effectué moins fréquemment que la collecte de données sur les captures et l'effort de pêche, et pourra ne porter que sur une sélection d'espèces, et qu'il nécessite par ailleurs des activités d'échantillonnage conçues avec soin pour garantir un niveau minimal d'observations. Des efforts doivent toutefois être déployés pour s'assurer que le système d'échantillonnage biologique saisisse de façon assez exacte et précise la structure démographique générale des espèces sélectionnées et sa variabilité potentielle dans l'espace et dans le temps.

### AMELIORER L'ECHANTILLONNAGE ET LA COLLECTE DE DONNEES

Une enquête récente menée auprès d'informateurs et informatrices clés dans 20 territoires/pays de la région de la COPACO dotés d'importantes pêcheries par DACP a montré que les trois quarts de ces pays/territoires pratiquaient une collecte systématique de données halieutiques relatives aux DACP (Vallès, en cours de prép.). La plupart de ces pays/territoires pratiquaient un échantillonnage aléatoire (ou à l'aveuglette) des sorties de pêche. Seuls deux des 14 pays/territoires ont indiqué que les pêcheurs eux-mêmes participaient à la collecte de données, mettant ainsi en lumière a) la difficulté que représente le partage de la responsabilité de la collecte de données avec les pêcheurs et b) le besoin d'une sensibilisation accrue des groupes de pêcheurs à l'importance de ces informations pour garantir la durabilité à long terme des ressources.

La combinaison de systèmes de surveillance des navires et de systèmes électroniques de collecte de données pourrait, d'une part, aider à optimiser les systèmes d'échantillonnage en aidant à identifier les strates d'échantillonnage appropriées basées sur le positionnement des navires en mer et, d'autre part, aider à convaincre les pêcheurs de participer au remplissage de journaux de bord électroniques si le temps nécessaire à cette tâche est considérablement réduit et si les données saisies restent confidentielles mais sont traitées et leur sont renvoyées fréquemment (voire en temps quasi réel). Une meilleure délimitation des strates d'échantillonnage fondée sur les activités en mer des navires, associée à un échantillonnage accru de ces strates dû à une hausse de la fréquence de collecte de données par les pêcheurs, produira des indicateurs relatifs aux captures et à l'effort de pêche plus précis et détaillés, et conduira à une utilisation plus efficace de ressources humaines limitées.

### ASSURER LA VALIDATION DES DONNEES

Les données biologiques et relatives aux captures et à l'effort de pêche seront utilisées pour étayer les décisions en matière de gestion; il est donc essentiel qu'elles soient fiables et précises, et collectées à l'aide de procédures statistiques robustes. Pour confirmer et garantir la précision des données, il conviendra de créer des mécanismes pratiques/faisables et rentables pour assurer la validation indépendante des données, et d'élaborer un plan en vue de leur mise en œuvre.

L'utilisation d'applications mobiles pour la collecte de données pourrait considérablement contribuer à réduire l'enregistrement de données incorrectes grâce aux listes déroulantes d'espèces, d'engins, de sites de pêche, entre autres variables pertinentes. Cela n'empêchera pas de devoir vérifier régulièrement la plage de données pour garantir que les valeurs communiquées se situent dans la fourchette prévue et repérer les valeurs aberrantes et observations anormales. Les données historiques et les rapports publiés peuvent être utilisés pour déterminer la fourchette de valeurs pour plusieurs variables (p. ex., poids et longueurs spécifiques aux espèces de poissons). Il sera également très important de fournir une formation adéquate et un soutien aux pêcheurs et personnes chargées de la collecte de données concernant l'utilisation des formulaires de saisie de données.

Il est par ailleurs vivement conseillé, dans la mesure du possible, d'élaborer des systèmes de suivi indépendants qui saisissent des données complémentaires qui seront comparées aux données relatives aux captures ou à l'effort de pêche pour s'assurer de leur cohérence. Cela pourrait supposer d'obtenir régulièrement des informations sur les ventes de poisson en volume auprès des personnes qui achètent régulièrement du poisson au point de débarquement, ou de mener des enquêtes sur les marchés locaux du poisson pour se renseigner sur la variabilité de l'approvisionnement en certaines espèces sélectionnées, ainsi que des enquêtes par téléphone auprès de pêcheurs immatriculés/autorisés choisis de manière aléatoire et issus de différents groupes de pêcheurs (strates d'échantillonnage) pour se renseigner sur leurs activités de pêche récentes. Ces sources de données supplémentaires pourraient ainsi servir à identifier d'éventuels biais d'échantillonnage ou des lacunes dans le processus de collecte de données sur les captures et l'effort de pêche, afin de les rectifier ou de les justifier. Si les pêcheurs utilisent des systèmes de surveillance des navires, ceux-ci peuvent être utilisés pour valider les déclarations relatives aux activités de pêche, aux sites de pêche et aux DACP individuels. S'ils complètent et communiquent leurs journaux de bord, il sera nécessaire de déployer périodiquement des observateurs aux points de débarquement, chargés d'échantillonner de manière aléatoire les sorties de pêche des pêcheurs pratiquant l'autodéclaration, afin de comparer les données communiquées dans leurs journaux de bord avec les débarquements réels. Les mécanismes exacts pouvant être mis en place pour assurer la validation des données dépendront évidemment du contexte local et des ressources disponibles, et devront être officialisés et intégrés dans un plan de validation des données halieutiques, qui devra lui-même faire partie intégrante du système de collecte des données sur les pêcheries.

#### METTRE EN ŒUVRE UN SYSTEME D'ENREGISTREMENT ET DE SUIVI DES DACP

Conformément aux recommandations de Mohammed (2015), il est essentiel que les pays mettent en œuvre un système officiel d'enregistrement des DACP qui collecte des informations sur leurs propriétaires, leur profondeur de mise à l'eau, leur emplacement, leur conception et les matériaux qui les constituent, ainsi que sur leur coût à l'unité, et qui attribue un numéro unique à chaque nouveau DACP mis à l'eau, numéro qui peut alors servir d'identifiant du DACP sur le terrain. Dans la mesure du possible, les systèmes nationaux/locaux d'identification des DACP s'aligneront sur les dispositions des Directives volontaires sur le marquage des engins de pêche (FAO, 2019) et seront harmonisés dans l'ensemble de la région. Un tel système d'enregistrement devra par ailleurs être mis à jour régulièrement, avec la saisie d'informations sur les pertes de DACP, de façon à ce que les estimations du nombre de DACP mis à l'eau soient exactes à tout moment. La nécessité d'enregistrer les nouveaux DACP et de signaler les pertes doit être appuyée par une loi. La mise en œuvre d'un système de ce type serait également conforme avec la Recommandation 19-02 de l'ICCAT concernant l'obligation de déclarer les mises à l'eau et les pertes de DACP. Si une législation adéquate est adoptée, ce système pourrait servir à contrôler le nombre total de DACP mis à l'eau à tout moment et leur emplacement. Cela pourrait par ailleurs aider à contrôler et faire respecter les éventuelles réglementations sur les types de matériaux utilisés pour la fabrication des DACP, telles que l'interdiction d'utiliser du matériel emmêlant (voir l'annexe 5 de la Recommandation 19-02 de l'ICCAT). Des estimations précises du nombre de DACP présents dans les eaux territoriales ont de fortes chances d'aider à gérer la pêche sur DACP à l'échelle locale et régionale (voir la section consacrée à l'amélioration de l'évaluation de l'impact de la pêche sur DACP sur l'écosystème et les stocks). De plus, compte tenu du coût décroissant des instruments électroniques pouvant fournir des données précieuses sur les conditions environnementales (p. ex., thermomètres) et la localisation géographique (unités GPS) (voir la section sur les DACP comme outils de recherche indépendants de la

pêche), il sera peut-être possible, dans certaines circonstances, de rendre obligatoire l'installation de ces instruments sur les DACP nouvellement mis à l'eau dans le cadre du processus d'enregistrement et d'autorisation.

Encore une fois, il est possible d'utiliser des outils informatiques peu coûteux pour accélérer considérablement le processus de déclaration et d'approbation de DACP par le biais de formulaires de déclaration/de demande sur appareil mobile. D'autres outils informatiques comme les systèmes d'information géographique en libre accès (p. ex., QGIS, <http://www.qgiscloud.com>) pourraient être intégrés à ce système d'enregistrement, de façon à identifier les zones les plus appropriées pour la mise à l'eau de DACP et favoriser la planification de l'espace marin. Un tel système permettrait également de mener des évaluations fondées sur les données de la durée de vie des DACP et des facteurs pouvant influencer cette dernière. À noter, les données du système d'enregistrement pourraient être facilement comparées aux traces des navires de pêche obtenues par SSN ou par enquête aérienne sur les DACP (Guyader *et al.*, 2017), de façon à identifier les DACP illégaux et faciliter ainsi l'exécution des lois en temps quasi réel.

## METTRE EN ŒUVRE UN SYSTEME DE PERMIS

Il sera essentiel que les pays mettent en œuvre un système d'autorisation des DACP qui intègre et distingue les différents types de pêche sur DACP (subsistance, commerciale, sportive, affrétée). Ce système de permis doit également être prévu par la loi. Il convient de subordonner l'octroi de permis de pêche sur DACP au respect par l'utilisateur des règles et réglementations régissant l'utilisation des DACP. Comme le souligne à juste titre Mohammed (2015), un tel système pourrait servir non seulement à contrôler l'accès aux pêches sur DACP, mais également fournir des données démographiques et socioéconomiques précieuses sur leurs utilisateurs, et favoriser ainsi l'évaluation de l'impact socioéconomique de la pêche, voire aider à projeter des tendances.

Encore une fois, des outils informatiques pourraient être utilisés pour acquérir, stocker et gérer les données relatives à ce système d'autorisation, tout en facilitant l'assimilation de différentes bases de données électroniques comme celle relative à l'enregistrement des DACP et celle relative à l'autorisation des DACP, le cas échéant, puisque bon nombre des propriétaires de DACP sont susceptibles d'être également des pêcheurs sur DACP. Cette dernière devrait fournir une description plus nuancée de la dimension socioéconomique de la pêche sur DACP.

## ASSURER LE PARTAGE ET L'INTEGRATION DES DONNEES DANS LA REGION

L'utilisation du même formulaire uniformisé de données sur les captures et l'effort de pêche, ajusté de façon à refléter le contexte de la pêche pour chaque emplacement (p. ex., principales espèces cibles, engins de pêche, zone de pêche), doit permettre d'intégrer de façon efficace et efficiente les données entre les différents pays/territoires, ce qui constitue une étape importante de l'amélioration de la gestion des stocks partagés (CRFM, 2015). L'absence d'assistance technique à proprement parler concernant le logiciel statistique spécialisé dans la pêche a constitué par le passé un obstacle important pour l'intégration des données dans la région (Barnwell, 2014; CRFM, 2014). Cet obstacle peut désormais être surmonté grâce aux outils informatiques gratuits ou bon marché actuels, tels que les systèmes conviviaux de collecte de données sur le terrain comme la boîte à outils KoBoToolbox (<https://www.kobotoolbox.org/>), les outils open source d'analyse des données comme l'environnement R, ou encore les technologies mobiles intelligentes utilisées partout dans la région. L'accès illimité à ces outils et technologies, outre une formation initiale adaptée, devrait faciliter la mise en place des capacités techniques locales nécessaires à la maintenance de ces systèmes de données dans tous les pays/territoires, avec intervention minimale de spécialistes extérieurs.

Il est important de reconnaître que, si les TIC peuvent faciliter le développement et la mise en œuvre de systèmes de collecte de données halieutiques, les capacités des pays en la matière seront très inégales. Ce point a été reconnu explicitement par l'étude d'origine du CRFM/JICA (2012), qui a proposé, à l'époque, un plan d'intégration des données doté d'objectifs à court (1-3 ans), moyen (3-5 ans) et long (5-10 ans) terme pour les différents groupes de pays, destiné à améliorer les capacités respectives de tous les pays au fil du temps (tableau 5). Les résultats escomptés à court terme dans les pays du groupe C portaient sur la fourniture en temps voulu, le stockage, le

traitement et la communication des données nécessaires à la description des débarquements. À moyen terme, ces pays étaient tenus de fournir des données biologiques capables d'étayer la gestion, le développement et l'utilisation d'une base de données halieutiques. À long terme, ces pays devraient être capables de fournir des données convenant aux évaluations des stocks et des données socioéconomiques relatives à la pêche, et d'intégrer la base de données halieutique avec d'autres sources statistiques. Les pays des groupes B et A devaient atteindre ces objectifs plus rapidement et continuer à améliorer leurs capacités relatives aux données à long terme, tout en alimentant les évaluations et la gestion régionales de données. Cette approche échelonnée fournit un cadre utile facilitant l'intégration de ces pays et devrait être adoptée ici. Il est par ailleurs recommandé d'évaluer les performances à fréquence raisonnable afin de déterminer le succès de ces améliorations en matière de collecte de données et de déterminer si des formations ou interventions supplémentaires sont nécessaires dans certaines zones.

Tableau 5. Extrait de CRFM/JICA (2012) montrant l'intégration proposée des systèmes de statistiques halieutiques au fil du temps dans des pays affichant des capacités très différentes en matière de contrôle

Data Item	Term	Short Term			Medium Term			Long Term		
	Group	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<b>Fishing Vessel and License Information</b>										
Vessel count				O						
Vessel registration		O	O		O	O	O	O	O	O
Vessel inspection status		O	Δ		O	O	O	O	O	O
Issues on vessel registration		O	O		O	O	O	O	O	O
Fishing License data		O	Δ		O	O	O	O	O	O
Issues on fishing license registration.		O	Δ		O	O	O	O	O	O
<b>Fish Catch and Landing Data</b>										
Estimated landing data		O	O	Δ	O	O	O	O	O	O
CPUE per gear and vessel type (0-9%)*1				O						
CPUE per gear and vessel type (10-30%)*1			O				O			O
CPUE per gear and vessel type (50% -)*1		O			O	O		O	O	
<b>Biological Fishery Data</b>										
Detailed biological data for target species*2		O	O	O	O	O	O	O	O	O
Simplified biological data for target species*3		O	O	O	O	O	O	O	O	O
Analyzed data for fishery resource management*4		O	O		O	O	O	O	O	O
Analyzed data for stock assessment and fishery development*5		O			O	O		O	O	O
<b>Fishery Statistic Report</b>										
Updated stratification of landing sites		O	O	O	O	O	O	O	O	O
Fishery statistical data sampling program*6		O	O	O	O	O	O	O	O	O
Fishery statistic annual report		O	O	O	O	O	O	O	O	O
Regional fishery data report					O	Δ		O	O	Δ

\*1 Rate of sample size is "number of samples"/"number of maximum possible samples" per gear and vessel type.

\*2 The detailed biological collected data include fish weight, length, gonad weight, maturity, and so on. This data will be collected for the target species for at least a year, in order to optimize and simplify the biological fishery data collection.

\*3 The simplified biological collected data include, for each target species, only landed total weight, number of fish, maximum fish size, and minimum fish size.

\*4 Data analysis for the fishery resource management results in determination of restricted period for the target species, restricted fishing gear mesh size, and so on.

\*5 Data analysis for the stock assessment and fishery development results in determination of trends and projection of the available fishery resources, development plan for fishery and aquaculture in fishery communities, and so on.

\*6 The sampling program includes data sampling method, data sampling coverage, case of sampling schedule, implementation structure for the sampling, fishery data management method, estimation method for landings (CPUE, raising factor and estimation formula) and effect on the fishery statistical data, fisheries resource management, and fishery and aquaculture development.

## INTEGRER LE SYSTEME D'INFORMATION CALIPSEO POUR AMELIORER LA COLLECTE ET LA COMMUNICATION DE DONNEES HALIEUTIQUES LE LONG DE LA CHAINE D'APPROVISIONNEMENT DES DONNEES

Le système d'information Calipseo<sup>3</sup>, récemment mis en œuvre par la Division Pêche et Aquaculture de la FAO, fournit un cadre informatique complet visant à intégrer et rationaliser les données halieutiques nationales tout au long de la chaîne d'approvisionnement des données: collecte de données, déclaration de données au soutien des politiques halieutiques nationales, évaluation des stocks et obligations de communication de données aux organismes régionaux de pêche et à la FAO (Fig. 7). Cette application web modulaire dotée de cadres en accès libre vise à faciliter la gestion des données et à garantir le flux d'informations au niveau national. Elle assure également la mise en œuvre des mécanismes d'échange de données standard et peut être connectée aux applications mobiles pour la collecte de données.

Sa forme évolutive tient compte du fait que les pays auront des besoins et capacités différents, et ses modules peuvent donc être déployés en toute autonomie pour répondre aux besoins d'un pays. Ces modules portent sur les données de référence alignées sur les normes internationales, les capacités en matière de collecte des données (p. ex., captures et effort de pêche et échantillonnage biologique), la gestion des données administratives (p. ex., registres, permis), le stockage sécurisé des données, le traitement des données, l'échange et la déclaration des données (à l'échelle nationale, régionale et internationale) et les capacités de collecte mobile des données. Ce système représente donc une bonne occasion de faciliter l'intégration recommandée des TIC, proposée plus haut dans ce document, dans les différentes dimensions de la pêche sur DACP.

L'intégration de Calipseo dans les systèmes de statistiques halieutiques nationaux a déjà commencé dans la région des Caraïbes. Par exemple, la plateforme Calipseo est actuellement déployée à la Dominique, qui l'a intégrée à son système de données de boîte à outils Kobo, de même qu'à la Trinité-et-Tobago, au Suriname, à la Grenade, au Guyana et à Sainte-Lucie.

---

<sup>3</sup> <https://www.fao.org/fishery/en/statistics/software/calipseo>

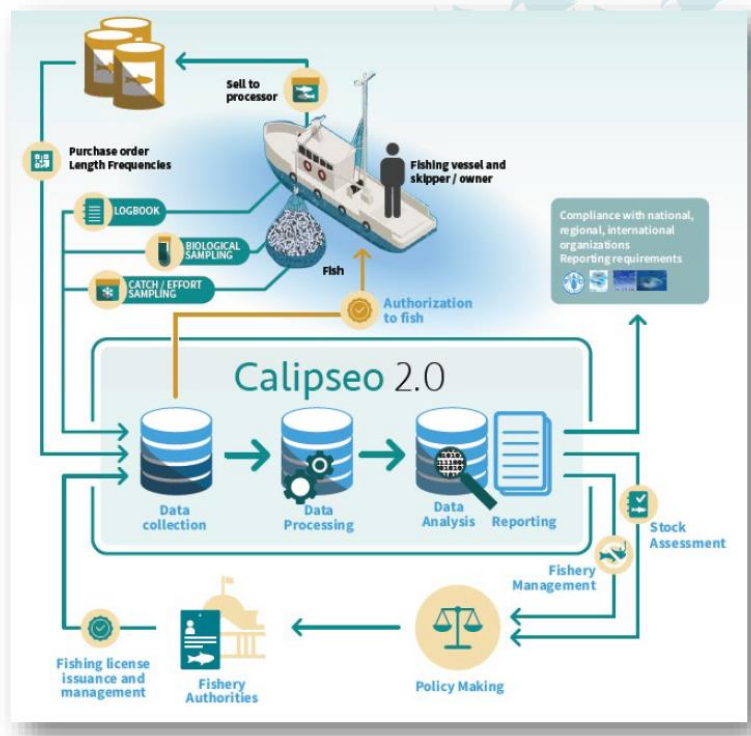


Figure 7. Représentation schématique du système d'information Calipseo et de ses capacités en matière de gestion des données halieutiques

## UNE EVALUATION AMELIOREE DE L'IMPACT DE LA PECHE SUR DACP SUR L'ECOSYSTEME ET LES STOCKS

### LES DCP ANCRÉS COMME OUTILS DE RECHERCHE INDEPENDANTS DE LA PECHE

Moreno *et al.* (2016b) argumentent en faveur de méthodes indépendantes de la pêche pour aider à évaluer l'état des stocks ciblés, compte tenu de la qualité variable des données officielles sur les captures et l'effort de pêche et l'absence fréquente d'uniformisation en matière de collecte et de déclaration de ces données. Ce point est également particulièrement pertinent pour les thons tropicaux, compte tenu de l'efficacité accrue de la pêche due aux avancées technologiques enregistrées dans la pêche à la senne coulissante, qui remet en cause la valeur de la CPUE comme indice de l'abondance relative des stocks (Fonteneau *et al.*, 1999; Fonteneau *et al.*, 2013). Du point de vue de la gestion écosystémique des pêches (Pikitch *et al.*, 2004), les méthodes indépendantes de la pêche sont également nécessaires pour évaluer l'état des espèces pêchées de façon accessoire, pour lesquelles il existe moins de données dépendantes de la pêche et qui font rarement l'objet d'évaluations des stocks.

À l'heure actuelle, la plupart des opérations de pêche à la senne utilisant des DCP dérivants pour capturer des thons tropicaux installent des flotteurs échosondeurs sur les DCP pour obtenir des estimations grossières de la biomasse thonière associée à ces dispositifs et transmettre ces estimations par communication satellite aux pêcheurs (Lopez *et al.*, 2014; Lopez *et al.*, 2016). Ces flotteurs échosondeurs peuvent établir des communications continues à distance avec les flottilles de pêche et recevoir des communications de la part de ces dernières destinées à en modifier les paramètres (Ehrhardt *et al.*, 2017a). Ils peuvent par ailleurs inclure des capteurs multifréquences qui augmentent la capacité de distinction entre les espèces et tailles de thonidés (Moreno *et al.*, 2016a; Moreno *et al.*, 2019). Ces avancées technologiques, qui ont renforcé l'efficacité de la pêche et fait évoluer les stratégies de pêche à la senne coulissante exploitant des DCP dérivants (Lopez *et al.*, 2014), pourraient également servir à produire des indices d'abondance agrégée sur les DCP indépendants de la pêche venant compléter les indices dépendants de la pêche.

À cet égard, Moreno *et al.* (2016b) et Ehrhardt *et al.* (2017a) ont mis en évidence le grand potentiel des DCP comme fenêtres d'observation scientifique des communautés animales (poissons, oiseaux marins, mammifères et tortues) qui y sont associées, comme outils d'échantillonnage de la composition et de l'abondance des espèces, comme points de passage informant sur la répartition et les mouvements des animaux, et comme capteurs de l'environnement physique dans lequel ils évoluent. En effet, les DCP individuels peuvent être équipés, outre d'échosondeurs bon marché reliés par satellite, de différents outils électroniques à bas coûts tels que caméras sous-marines, récepteurs acoustiques et hydrophones fournissant des informations diverses et de plus en plus détaillées sur les communautés animales et l'environnement physique qui les entoure (tableau 6). Les récepteurs acoustiques placés sur les DCP peuvent servir à repérer la présence de poissons individuels dotés de balises électroniques, ainsi qu'à télécharger les données collectées par les balises elles-mêmes avant que les poissons en question n'aient rencontré le DCP (balise archive, balise CHAT), et fournir ainsi des informations précieuses sur les mouvements, comportements et préférences environnementales de certaines espèces (tableau 6, figure 8) (Voegeli *et al.*, 2001; Moreno *et al.*, 2016b; Ehrhardt *et al.*, 2017a). Les caméras sous-marines peuvent fournir des informations précieuses sur la diversité et l'abondance agrégée des espèces qui ne sont pas typiquement repérées par les échosondeurs, dont certaines peuvent constituer d'importantes prises accessoires (p. ex., les requins) (tableau 6, figure 8) (Moreno *et al.*, 2016b).

L'installation d'instruments électroniques sur les DACP à des fins de recherches biologiques et halieutiques est de plus en plus fréquente dans les Caraïbes (Merten *et al.*, 2018; Schneider *et al.*, 2021), et certains pêcheurs utilisent des bouées de collecte de données océaniques comme DACP (Silva *et al.*, 2018), ce qui montre le double rôle que ces dispositifs peuvent jouer. Les estimations actuelles portent à plus de 3 500 le nombre de DACP dans la région de la COPACO (Wilson *et al.*, 2020), ce qui donne l'opportunité d'étendre la couverture spatiotemporelle de la collecte de données indépendante de la pêche, en équipant des DACP stratégiquement placés de tels instruments et en les combinant avec des programmes de marquage des poissons. Cela pourrait améliorer notre capacité à identifier les moteurs de l'abondance d'espèces ciblées et non ciblées sur plusieurs échelles spatiotemporelles pour compléter les données dépendantes des pêches (p. ex., Orúe *et al.*, 2020). Cette expansion des connaissances pourrait être facilitée par des collaborations entre pêcheurs utilisant les DACP, départements des pêches et chercheurs, les pêcheurs tirant eux aussi parti de ces données pour identifier où et quand pêcher et ainsi maximiser l'efficacité de la pêche et minimiser le coût des carburants. Dans le cas des DACP privés, ceci pourrait supposer de passer des accords de partage de données protégeant les stratégies de pêche des pêcheurs (Dagorn *et al.*, 2013). Outre les DACP, dont la répartition dans la région est très groupée (Wilson *et al.*, 2020), le fait d'équiper certaines bouées de collecte de données océanographiques et plateformes pétrolières, qui attirent également les poissons (Franks, 2000; Silva *et al.*, 2018) aiderait également à étendre la couverture spatiale du réseau de surveillance au-delà des îles des Caraïbes (figure 9).



Tableau 6. Types d'instruments électroniques pouvant être intégrés aux DACP et types de données qu'ils produisent, qu'ils soient opérationnels ou nécessitent d'être testés, et utilisateurs cibles (pêcheurs, scientifiques). Adapté de Moreno *et al.* (2016b)

Données	Type d'instruments	Opérationnels	Fabriqués mais doivent être testés à cette fin spécifique	Pêcheurs	Scientifiques
Espèce	Caméras sous-marines		X	X	X
Identification	Échosondeurs multifréquences pour les thonidés	X		X	X
Espèce	Caméras sous-marines pour les requins		X	X	X
Abondance	Échosondeurs	X		X	X
Période d'association et mouvement des espèces	Récepteurs acoustiques	X			X
Biologie et comportement	Balises acoustiques codées	X			X
	Balises CHAT		X		
Environnement biologique	Échosondeurs	X			X

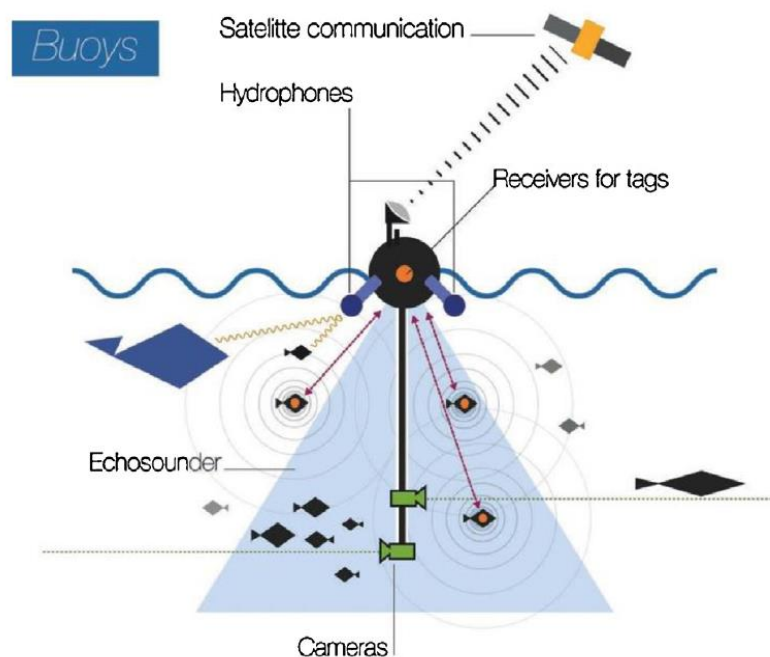


Figure 8. Schéma d'un flotteur de DACP équipé d'hydrophones, d'échosondeurs et de caméras sous-marines enregistrant des informations sur les poissons (marqués ou non) regroupés sous le dispositif et transmettant ces informations par satellite. Adapté de Moreno *et al.* (2016b)



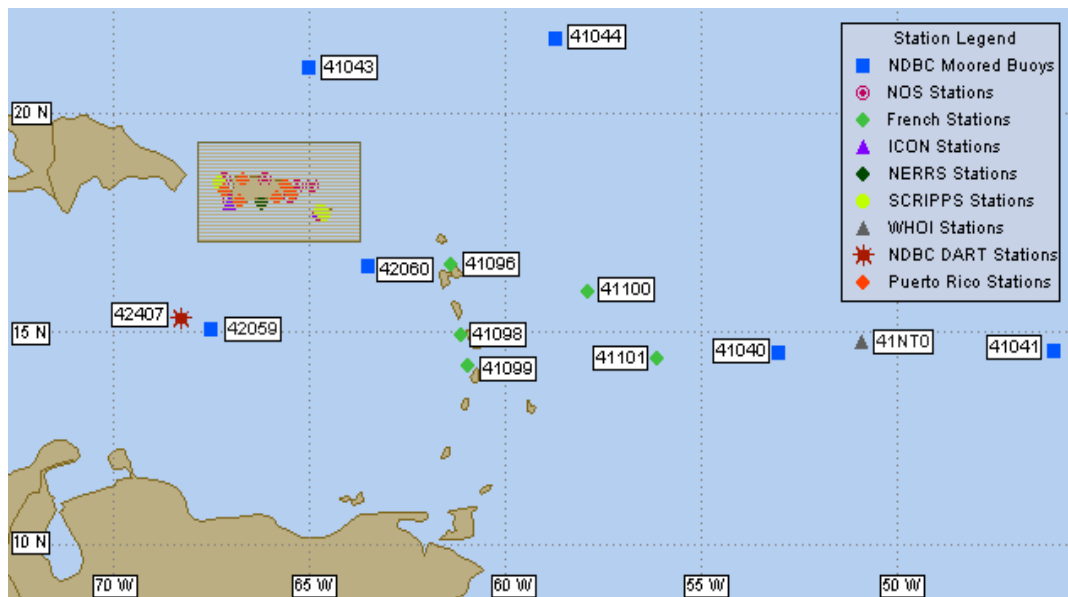
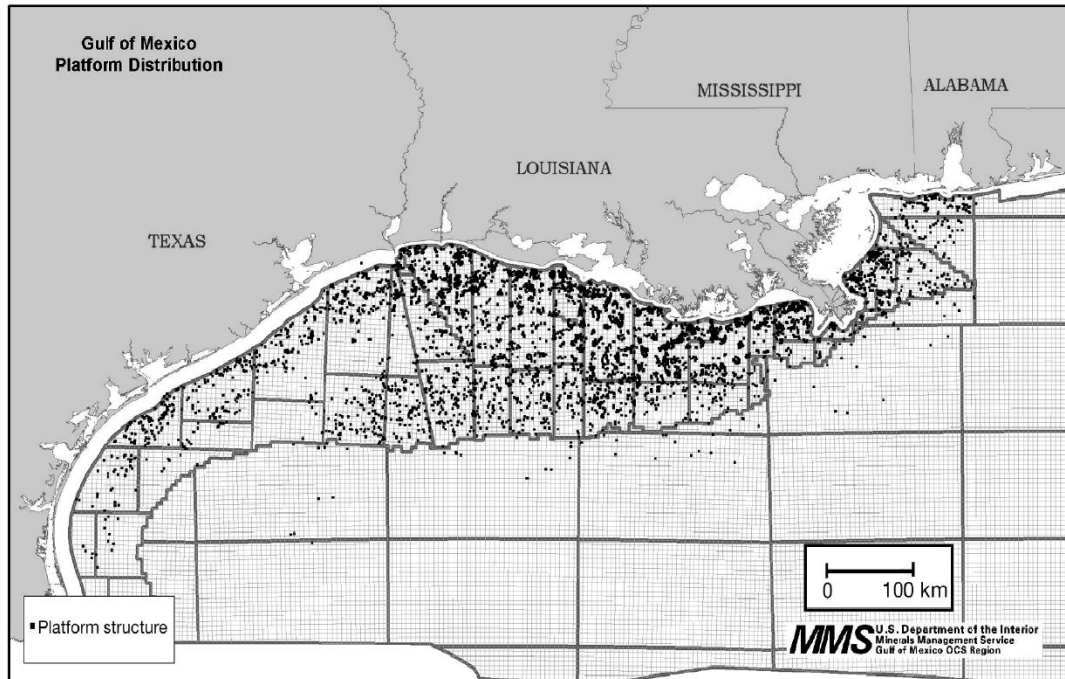


Figure 9. Emplacement des plateformes pétrolières dans le golfe du Mexique en 2004 (carte du haut) et emplacement des bouées de collecte de données océanographiques dans une partie des Caraïbes. Certaines plateformes pétrolières et bouées de collecte de données pourraient aussi être équipées de technologies permettant d'identifier et de quantifier les poissons qui se rassemblent autour d'elles à des fins de recherche. Données tirées de Sammarco *et al.* (2004) (carte du haut) et du National Data Buoy Center (<https://www.ndbc.noaa.gov/>) (carte du bas).

## TRAITER L'HYPERSTABILITE DES DACP A L'AIDE DE DONNEES INDEPENDANTES DE LA PECHE

L'évaluation de l'état des stocks exploités associés aux DCP se confronte à un défi bien reconnu: les captures par unité d'effort (CPUE) ne constituent pas nécessairement un indice fiable de l'abondance totale, puisque les DCP peuvent encore attirer un nombre stable d'individus, et ainsi continuer à faciliter la capture desdits individus, même en cas de déclin rapide de l'abondance totale en raison d'une surexploitation (Ehrhardt *et al.*, 2017a). Cette désolidarisation entre les CPUE et l'abondance totale est connue sous le nom d'hyperstabilité, et se manifeste chez les espèces exploitées alors qu'elles forment des agrégations (de ponte, par exemple; Erisman *et al.*, 2011). Ehrhardt *et al.* (2017a) ont montré que, dans le contexte des pêches sur DCP, le problème de l'hyperstabilité n'est pas réglé, et ont souligné la nécessité d'élaborer des estimations d'abondance non dépendantes de la pêche pour alimenter celles qui en dépendent. Il est toutefois particulièrement difficile d'obtenir des estimations indépendantes de la pêche concernant les thons tropicaux (Moreno *et al.*, 2016b).

À cet égard, Capello *et al.* (2016) ont récemment proposé une solution innovante et prometteuse qui nécessite de mesurer le temps de séjour et d'absence autour des DACP d'un sous-ensemble d'individus de la population étudiée, ce qui peut être réalisé à l'aide de la télémétrie par balisage électronique. Ces estimations produisent un indice d'association représentant la proportion de population locale (c'est-à-dire la sous-population à proximité du réseau de DACP) située sur les DACP. Si l'abondance réelle est elle aussi estimée à l'un des DACP, grâce par exemple à la technologie des échosondeurs (Lopez *et al.*, 2016; Santiago *et al.*, 2017; Santiago *et al.*, 2020), l'indice d'association peut être facilement converti en indice d'abondance. Ces auteurs ont empiriquement validé plusieurs des hypothèses sous-tendant leur démarche grâce à des données de marquage d'un ensemble de DACP à Hawaï (Capello *et al.*, 2016). Ils ont montré que, en étendant les études de marquage sur des espèces sélectionnées ainsi que le réseau spatiotemporel de DACP d'observation, leur démarche pouvait être reproduite sur des zones plus étendues et produire des estimations d'abondance indépendantes de la pêche pour les espèces cibles et non cibles, qui complèteraient les estimations dépendantes de la pêche à des échelles significatives pour la gestion régionale. Ici, comme l'avancent Moreno *et al.* (2016b), il est essentiel de maximiser la surveillance technologique des DACP et d'estimer précisément les densités de ces dispositifs (plutôt que d'en contrôler le nombre), car l'indice d'abondance dépendra du nombre de DACP dans le système d'étude; cela supposera sans aucun doute de mettre en place d'ambitieux programmes de recherche régionaux reposant sur la coopération entre les pêcheurs, les scientifiques et les administrations locales, nationales, infrarégionales et régionales des pêches.

## SYNTHESE

La pêche sur DCP ancré dans les îles des Caraïbes est en pleine croissance et fournit de nouvelles opportunités économiques aux pêcheurs artisanaux. Toutefois, elle croît dans un environnement relativement peu réglementé et pauvre en données, ce qui suscite des inquiétudes concernant la durabilité à long terme de ces pêcheries. Plusieurs stocks de grands pélagiques actuellement ciblés par ces pêcheries sont considérés en état de surexploitation, ce qui justifie l'urgence d'améliorer la gestion de ces pêcheries à l'échelle locale, nationale et régionale.

Une gestion améliorée ne peut être atteinte sans améliorer les systèmes nationaux de données halieutiques dans la région pour étayer correctement les évaluations des stocks à l'échelle appropriée. La capacité des pays pratiquant la pêche sur DACP dans la région à mettre en œuvre les systèmes de données halieutiques s'est beaucoup améliorée ces vingt dernières années, mais il existe encore d'importantes lacunes, historiquement difficiles à combler, qui limitent la collecte de données essentielles et empêchent le partage effectif des données sur tous les aspects de ces pêcheries.

Cela étant dit, le développement récent d'outils et cadres informatiques bon marché pour appuyer les systèmes de données halieutiques représente aujourd'hui une occasion sans précédent de surmonter les obstacles historiques et d'assurer la transformation de la chaîne d'approvisionnement de données halieutiques à l'échelle locale, nationale et régionale. Ainsi, plusieurs mesures (résumées à la figure 10) sont recommandées ici pour guider le processus d'intégration des TIC dans les systèmes de données halieutiques locaux et nationaux:

- 1) Légèrement modifier les données minimales exigées par le journal de bord du CRFM pour en maximiser la cohérence avec les données obligatoires requises par le journal de bord de la COPACO. Cela garantira l'harmonisation de ces données et le respect des directives du DCRF de la COPACO, ce qui maximisera le potentiel d'intégration régionale avec la base de données régionale de la COPACO (WECAFIS) tout en satisfaisant aux besoins de données locaux. Ce processus doit être supervisé par le FDS-WG;
- 2) Dans la mesure du possible, harmoniser les exigences minimales à l'échelle nationale concernant les captures et l'effort de pêche avec celles du journal de bord modifié du CRFM, ou avec celles du journal de bord modulaire de la COPACO, afin d'en faciliter l'intégration dans la base de données régionale;
- 3) Aligner les exigences supplémentaires en matière de données halieutiques à l'échelle nationale, y compris la collecte de données biologiques, sur celles proposées dans les différentes tâches du DCRF de la COPACO, afin d'en faciliter l'intégration dans la base de données régionale (WECAFIS);
- 4) Évaluer dans quelle mesure les données sur les sorties de pêche (données biologiques, sur les captures et l'effort de pêche, sur les revenus et les coûts) peuvent être collectées à l'aide d'un système de journal de bord rempli par les pêcheurs ou d'un système de collecte de données faisant appel à des personnes indépendantes chargées de la collecte de données, ce qui dépendra sans aucun doute du contexte local; le recours aux journaux de bord n'est probablement pas une option à l'heure actuelle dans de nombreux emplacements, et nécessitera une validation indépendante, même là où elle est mise en œuvre, soulignant le rôle clé joué par les personnes indépendantes chargées de la collecte de données dans tout système de suivi;
- 5) Adopter le recours aux applications mobiles bon marché connectées aux bases de données nationales pour faciliter la collecte, le traitement et la communication des données relatives aux différentes dimensions de la pêche, y compris les données administratives (registre des DACP, permis de pêche sur DACP), les données sur les captures et l'effort de pêche, les données biologiques et les données socioéconomiques. Cela pourrait largement motiver les parties prenantes (p. ex., les pêcheurs) à participer à la chaîne d'approvisionnement des données en réduisant la durée du processus de collecte de données lui-même tout en fournissant potentiellement des rapports de synthèse de données personnalisés précieux, dans des délais utiles. Il convient à cet égard de partager l'expérience de la Dominique dans la région.
- 6) Adopter un cadre informatique exhaustif capable d'intégrer automatiquement les différents types de données (et bases de données centrales correspondantes) pour fournir une vue d'ensemble de la pêche, faciliter la validation croisée des données et produire des rapports de données à tous les niveaux (rapports personnalisés des pêcheurs, rapports en vue de l'élaboration de politiques nationales, rapports d'évaluation des stocks et rapports satisfaisant aux obligations envers les organismes régionaux de pêche (p. ex., l'ICCAT) et la FAO. Le système d'information Calipseo, actuellement mis en œuvre dans plusieurs pays des Caraïbes, propose déjà un tel cadre. L'adaptabilité de Calipseo et sa capacité de mise à l'échelle peuvent garantir qu'elle répond aux besoins et au contexte spécifiques de n'importe quel pays donné, et l'expérience des pays ayant adopté ce système (p. ex., la Dominique, Sainte-Lucie) doit être partagée dans la région;
- 7) Intégrer l'utilisation de systèmes de surveillance des navires (SSN) bon marché pour les petits navires afin d'améliorer le suivi, le contrôle et la surveillance. L'expérience de la Barbade et de Montserrat à cet égard doit être partagée dans la région;
- 8) Renforcer la capacité informatique et statistique locale des pays, le cas échéant et dans la mesure du possible, en reconnaissant que la mise en œuvre de ces systèmes informatiques, même à l'échelle la plus basique, produira de bons retours sur investissement en assurant une utilisation plus efficace des ressources humaines et techniques disponibles;
- 9) Développer des accords de partage des données entre parties prenantes clés, fournissant des données à différents niveaux (local, national, régional) de la chaîne d'approvisionnement des données;
- 10) Améliorer l'intégration des systèmes informatiques (mesures 4-7) dans le système de données halieutiques, dans le but ultime de faciliter:
  - a. La collecte régulière de données biologiques pour compléter les données sur les captures et l'effort de pêche
  - b. L'expansion de la couverture d'échantillonnage pour les données sur les captures et l'effort de pêche et les données biologiques
  - c. La mise en œuvre de plans de validation des données des sorties de pêche
  - d. La mise en œuvre de systèmes d'enregistrement et d'autorisation des DACP
  - e. Le partage de données à l'échelle locale, nationale et régionale

- 11) Renforcer les capacités locales en matière de recherche pour faciliter la participation aux programmes de recherche régionaux en utilisant les DACP comme des réseaux d'observatoires destinés à générer des données essentielles indépendantes de la pêche sur les espèces cibles et non cibles.

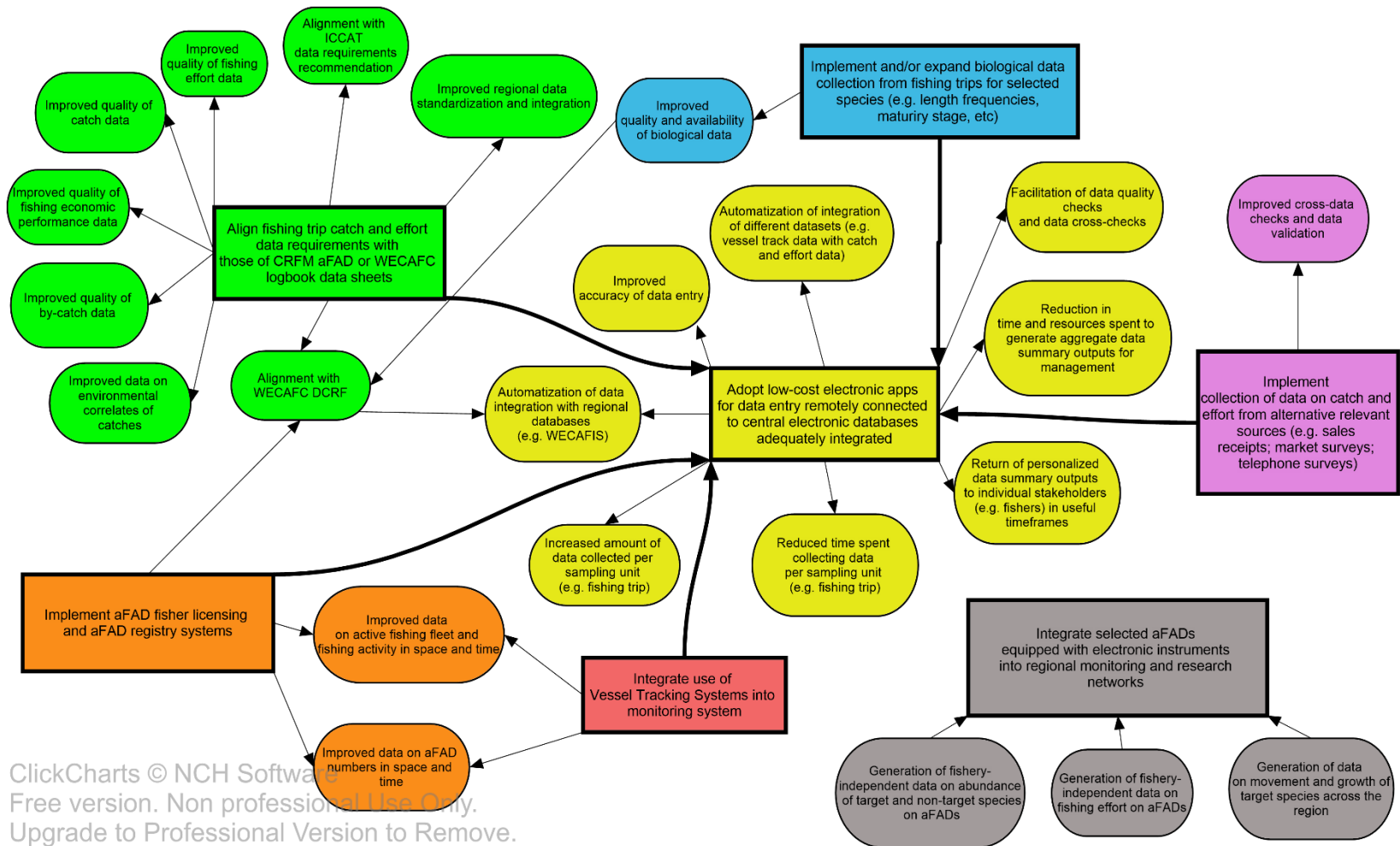


Figure 10. Liens entre les différentes mesures (représentées par différentes couleurs) recommandées par ce guide (rectangles) et les résultats attendus associés (polygones). La mise en œuvre adaptée de toutes ces mesures (et l'amélioration des résultats) pourra être obtenue en procédant avec soin à l'intégration des outils informatiques bon marché (applications mobiles personnalisées pour la saisie de données, bases de données électroniques) dans les différents éléments des systèmes de collecte de données halieutiques et de suivi, contrôle et surveillance (SCS). À noter que les éléments en gris représentent un aspect différent du système, visant à produire des données indépendantes de la pêche pour compléter les données dépendantes de la pêche et aider à améliorer les évaluations régionales de l'état des espèces cibles et non cibles sur les DACP.

## RÉFÉRENCES

- Alvard M, Carlson D, McGaffey E (2015a) Using a partial sum method and GPS tracking data to identify area restricted search by artisanal fishers at moored fish aggregating devices in the Commonwealth of Dominica. *PLoS One* 10: e0115552 doi 10.1371/journal.pone.0115552
- Alvard M, McGaffey E, Carlson D (2015b) A Method for Measuring Fishing Effort by Small-scale Fish Aggregating Device (FAD) Fishers from the Commonwealth of Dominica. *Field Methods* 27: 300-315 doi 10.1177/1525822x14552221
- Barnwell S (2014) Review of fisheries data collection systems in selected CRFM member states and recommendations for integrating FAD fisheries. CRFM, Belize
- Bealey R, Pérez Moreno M, Van Anrooy R (2019) The Caribbean Billfish Management and Conservation Plan. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 643. Rome, FAO. 106 pp. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO
- Capello M, Deneubourg JL, Robert M, Holland KN, Schaefer KM, Dagorn L (2016) Population assessment of tropical tuna based on their associative behavior around floating objects. *Sci Rep* 6: 36415 doi 10.1038/srep36415
- CRFM (2014) Report of the CRFM / CARIFICO Regional Workshop on FAD Management, 05 December 2014, Trinidad and Tobago. CRFM Technical & Advisory Document, No. 2014/ 7. CRFM Secretariat, Belize
- CRFM (2015) 2015 Draft Sub-Regional Management Plan for FAD Fisheries in the Eastern Caribbean (Stakeholder Working Document). CRFM Technical & Advisory Document 2015/ 05
- CRFM/JICA (2011) Working draft of a FAD fishery management plan. A participatory community-based FAD fishery management
- CRFM/JICA (2012) Study on the formulation of a master plan on the sustainable use of fisheries resource for coastal community development in the Caribbean. Final report. Japan International Cooperation Agency & IC Net Limited
- Dagorn L, Holland KN, Restrepo V, Moreno G (2013) Is it good or bad to fish with FADs? What are the real impacts of the use of drifting FADs on pelagic marine ecosystems? *Fish Fish* 14: 391-415 doi 10.1111/j.1467-2979.2012.00478.x
- Ehrhardt N, Brown JE, Pohlot BG (2017a) Desk Review of FADs fisheries development in the WECAFC region and the impact on stock assessments WESTERN CENTRAL ATLANTIC FISHERY COMMISSION (WECAFC) EIGHT SESSION OF THE SCIENTIFIC ADVISORY GROUP (SAG), Merida, Mexico
- Ehrhardt N, Brown JE, Pohlot BG (2017b) Desk Review of FADs fisheries development in the WECAFC region and the impact on stock assessments. Western Central Atlantic Fishery Commission (WECAFC). Eight Session of the Scientific Advisory Group (SAG). Merida, Mexico, 3-4 November 2017. WECAF, Merida, Mexico
- Erismann BE, Allen LG, Claisse JT, Pondella DJ, Miller EF, Murray JH, Walters C (2011) The illusion of plenty: hyperstability masks collapses in two recreational fisheries that target fish spawning aggregations. *Can J Fish Aquat Sci* 68: 1705-1716 doi 10.1139/f2011-090
- FAO (2007) Information and communication technologies benefit fishing communities. Policies to support improved communications for development. . FAO, Rome

- FAO (2016) Status of billfish resources and billfish fisheries in the Western Central Atlantic, by Nelson Ehrhardt and Mark Fitchett. FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. 1127. Bridgetown, Barbados.
- FAO (2019) Voluntary Guidelines on the Marking of Fishing Gear FAO, Rome
- FAO (2022) Report of the Twenty-Seventh Session of the Coordinating Working Party on Fishery Statistics, Rome, 20–24 June 2022. FAO Fisheries and Aquaculture Report No. 1397. Rome
- Fonteneau A, Chassot E, Bodin N (2013) Global spatio-temporal patterns in tropical tuna purse seine fisheries on drifting fish aggregating devices (DFADs): Taking a historical perspective to inform current challenges. *Aquat Living Resour* 26: 37-48 doi 10.1051/alr/2013046
- Fonteneau A, Gaertner D, Nordstrom V (1999) An overview of problems in the catch per unit of effort and abundance relationship for the tropical purse seine fisheries. *ColVolSciPap ICCAT* 49: 259-276
- Franks J (2000) A review: pelagic fishes at petroleum platforms in the Northern Gulf of Mexico; diversity, interrelationships, and perspective. [Pêche thonière et dispositifs de concentration de poissons, Caribbean-Martinique, 15-19 Oct 1999](#)
- Franks JS, Johnson DR, Ko D-S, Sanchez-Rubio G, Hendon JR, Lay M (2012) Unprecedented influx of pelagic Sargassum along Caribbean Island coastlines during Summer 2011. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 64: 6-8
- Guyader O, Robert B, Lionel R (2017) Assessing the number of moored fishing aggregating devices through aerial surveys: A case study from Guadeloupe. *Fish Res* 185:73-82.
- Hallier JP, Gaertner D (2008) Drifting fish aggregation devices could act as an ecological trap for tropical tuna species. *Mar Ecol Prog Ser* 353: 255-264 doi 10.3354/meps07180
- Leroy B, Phillips JS, Nicol S, Pilling GM, Harley S, Bromhead D, Hoyle S, Caillot S, Allain V, Hampton J (2013) A critique of the ecosystem impacts of drifting and anchored FADs use by purse-seine tuna fisheries in the Western and Central Pacific Ocean. *Aquat Living Resour* 26: 49-61 doi 10.1051/alr/2012033
- Lopez J, Moreno G, Boyra G, Dagorn L (2016) A model based on data from echosounder buoys to estimate biomass of fish species associated with fish aggregating devices. *Fish Bull* 114: 166-178 doi 10.7755/fb.114.2.4
- Lopez J, Moreno G, Sancristobal I, Murua J (2014) Evolution and current state of the technology of echosounder buoys used by Spanish tropical tuna purse seiners in the Atlantic, Indian and Pacific Oceans. *Fisheries Research* 155: 127-137 doi 10.1016/j.fishres.2014.02.033
- Masters J, Mohammed E (2015) Progress Report - CARIFICO Logbook System - 15 March 2015 CRFM
- Merten W, Rivera R, Appeldoorn R, Serrano K, Collazo O, Jimenez N (2018) Use of video monitoring to quantify spatial and temporal patterns in fishing activity across sectors. *Sci Mar* 82: 107-117 doi 10.3989/scimar.04730.09A
- Mohammed E (2015) Developing a Model Logbook for FAD Fisheries in the Eastern Caribbean. CRFM Technical & Advisory Document - Number 2015 / 02. CRFM Secretariat, Belize
- Mohammed E, Masters J (2014) Progress Report - CARIFICO Logbook System - 02 December 2014 CRFM
- Mohammed E, Masters J (2015) Progress Report - CARIFICO Logbook System - 30 January 2015. CRFM

- Moreno G, Boyra G, Rico I, Sancristobal I, Filmater JD, Forget F, Murua J, Goñi N, Murua H, Ruiz J, Santiago J, Restrepo V (2016a) Towards acoustic discrimination of tuna species at FADs. *Collect Vol Sci Pap ICCAT* 72: 697-704
- Moreno G, Boyra G, Sancristobal I, Itano D, Restrepo V (2019) Towards acoustic discrimination of tropical tuna associated with Fish Aggregating Devices. *PLoS One* 14: e0216353 doi 10.1371/journal.pone.0216353
- Moreno G, Dagorn L, Capello M, Lopez J, Filmalter T, Forget F, Sancristobal I, Holland K (2016b) Fish aggregating devices (FADs) as scientific platforms. *Fisheries Research* 178: 122-129 doi 10.1016/j.fishres.2015.09.021
- Morgan AC (2011) Fish Aggregating Devices (FADs) and tuna. Impacts and management options. Ocean Science Division. PEW Environment Group, Washington, DC.
- Orúe B, Pennino MG, Lopez J, Moreno G, Santiago J, Ramos L, Murua H (2020) Seasonal Distribution of Tuna and Non-tuna Species Associated With Drifting Fish Aggregating Devices (DFADs) in the Western Indian Ocean Using Fishery-Independent Data. *Frontiers in Marine Science* 7 doi 10.3389/fmars.2020.00441
- Pikitch EK, Santora C, Babcock EA, Bakun A, Bonfil R, Conover DO, Dayton P, Doukakis P, Fluharty D, Heneman B, Houde ED, Link J, Livingston PA, Mangel M, McAllister MK, Pope J, Sainsbury KJ (2004) Ecosystem-Based Fishery Management. *Science* 305: 346-347 doi 10.1126/science.1098222
- Santiago J, Murua H, López J, Quincoces I (2017) Buoy Derived Abundance Indices of Tropical Tunas in the Indian Ocean. IOTC-2017-WGFAD01-13. Indian Ocean Tuna Commission, Victoria
- Santiago J, Uranga J, Quincoces I, Orue B, Grande M, Murua H, Merino G, Urtizbera A, Pascual P, Boyra G (2020) A novel index of abundance of juvenile yellowfin tuna in the Atlantic ocean derived from echosounder buoys. *Collect Vol Sci Pap ICCAT* 76: 321-343
- Schneider EVC, Brooks EJ, Bailey DM, Killen SS, Cortina MP, Van Leeuwen TE (2021) Design and Deployment of an Affordable and Long-lasting Deepwater Subsurface Fish Aggregation Device. *Caribbean Naturalist* 83: 1-16
- Shin Y, Rochet M, Jennings S, Field J, Gislason H (2005) Using size-based indicators to evaluate the ecosystem effects of fishing. *ICES J Mar Sci* 62: 384-396 doi 10.1016/j.icesjms.2005.01.004
- Sidman C, Lorenzen K, Sebastien R, Magloire A, Cruickshank-Howard J, Hazell J, Masters J (2014) Toward a Sustainable Caribbean FAD Fishery. An Analysis of Use, Profitability and Shared Governance. TP-206. Florida Sea Grant
- Silva GBd, Hazin HG, Araújo PVdN (2018) Fishing operations to catch tuna on aggregated schools at the vicinity of a data buoy in the Western Equatorial Atlantic. *Brazilian Journal of Oceanography* 66: 335-338 doi 10.1590/s1679-87592018018206604
- Tilley A, Dos Reis Lopes J, Wilkinson SP (2020) PeskaAAS: A near-real-time, open-source monitoring and analytics system for small-scale fisheries. *PLoS One* 15: e0234760 doi 10.1371/journal.pone.0234760
- Tilley A, Wilkinson SP, Kolding J, López-Angarita J, Pereira M, Mills DJ (2019) Nearshore Fish Aggregating Devices Show Positive Outcomes for Sustainable Fisheries Development in Timor-Leste. *Frontiers in Marine Science* 6 doi 10.3389/fmars.2019.00487
- Vallès H (in prep) Review of the state and challenges of the Anchored Fish Aggregating Device (aFAD) Fishery in the WECAFC region. Working document. 53 pages.



Voegeli FA, Smale MJ, Webber DM, Andrade Y, O'Dor RK (2001) Ultrasonic Telemetry, Tracking and Automated Monitoring Technology for Sharks. *Environ Biol Fishes* 60: 267-282 doi 10.1023/a:1007682304720

WECAFC (2018) Proposal for regional logbook guidelines for fishery management and stock assessment purposes. WECAFC

WECAFC (2022) Interim Data Collection Reference Framework. Version 0,8. Rome

Widyatmoko AC, Hardesty BD, Wilcox C (2021) Detecting anchored fish aggregating devices (AFADs) and estimating use patterns from vessel tracking data in small-scale fisheries. *Sci Rep* 11: 17909 doi 10.1038/s41598-021-97227-1

Wilson MW, Lawson JM, Rivera-Hechem MI, Villaseñor-Derbez JC, Gaines SD (2020) Status and trends of moored fish aggregating device (MFAD) fisheries in the Caribbean and Bermuda. *Mar Policy* doi 10.1016/j.marpol.2020.104148

**Module 4 – Daily Fishing Activity**  
**One page per set or haul**  
**need to refer to the above trip description: trip #.... (from section 1)**

**SECTION 4.1: summary catch and effort data per day**

Day: DD / MM / YYYY

Time spent fishing this day:

Gear 1 :  gillnet  Seine  Cast net  
 Long lines  Hook & lines  Traps

Soaked Time .... h

Gear 2 :  gillnet  Seine  Cast net  
 Long lines  Hook & lines  Traps

Soaked Time .... h

Target Species	Quantity [Unit]	Discards
Crawfish ( <i>Panulirus argus</i> )		
Conch ( <i>Strombus gigas</i> )		
Nassau Grouper ( <i>Epinephelus striatus</i> )		
Barracuda ( <i>Sphyraena spp.</i> )		
Wahoo ( <i>Acanthocybium solandri</i> )		
Mahi Mahi ( <i>Coryphaena hippurus</i> )		
...		

**SECTION 4.2: catch and effort data per day / per fishing activity**

**SECTION 4.2.1: Line Set information**

Line Set number: .....

Start line set: date: DD/MM/YYYY / time: .....:..... – Coordinate at start: Longitude / Latitude

End line set: date: DD/MM/YYYY / time: .....:..... – Coordinate at end: Longitude / Latitude

Start line haul: date: DD/MM/YYYY / time: .....:..... – Coordinate at start: Longitude / Latitude

End line haul: date: DD/MM/YYYY / time: .....:..... – Coordinate at end: Longitude / Latitude

Area fished: ..... (please refer to the area(s) defined in the manual section)

No of hooks: ..... – Hook type: ..... – Hook size: ..... – Hook Offset: .....

Line material: ..... – Line diameter: ..... [unit]

Fishing Depth: Start: ..... [unit] / End: ..... [unit]

Use of baits:  Yes  No

Type of baits used

Artificial  Yes  No

If Natural: species: ..... / ... quantity ... [unit]

..... / ... quantity ... [unit]

..... / ... quantity ... [unit]

..... / ... quantity ... [unit]

**SECTION 4.2.2: Catch data**

Unsuccessful event/set (no fish caught)

Target Species	Quantity <i>[Unit]</i>	Discards
Crawfish ( <i>Panulirus argus</i> )		
Conch ( <i>Strombus gigas</i> )		
Nassau Grouper ( <i>Epinephelus striatus</i> )		
Barracuda ( <i>Sphyraena spp.</i> )		
Wahoo ( <i>Acanthocybium solandri</i> )		
Mahi Mahi ( <i>Coryphaena hippurus</i> )		
...		
...		

**SECTION 4.2.3: FAD use**

Position (coordinates): .....lat / long.....

FAD number when available: .....

FAD type:  drifting natural FAD  drifting artificial FAD

FAD design characteristics:

Dimension: .....*[unit]*

material used in the floating part: .....

material used in the underwater hanging structure: .....

Type of the activity:  set  deployment  hauling  retrieving  loss  intervention on electronic equipment  other: .....

**SECTION 4.2.3: Environmental parameters**

Sea Surface temperature: .....° *[unit]*

*To be discussed: Other?*

**MODULE 5– Biological data**

**SECTION 5.1– landed species size DISTRIBUTION**

**Section 5.1**

Total catch: .....[unit].....

Sample selection method: .....

Sample weight ...[unit]

Species*	Size Class	Number	location
Nassau Grouper	Size class 1 (a from b <i>[unit]</i> )		
	Size class 2 (b from c <i>[unit]</i> )		
	...		
	Size class n (y from z <i>[unit]</i> )		
...			

\* See Manual for species list

**Section 5.2: By-catch data**

By-catch Species*	Quantity <i>[Unit]</i>	Discards	Condition when discarded	Location
...				
...				

\* See Manual for species list

## Module 6 – Trip cost

Type of fuel	<input type="checkbox"/> Diesel	<input type="checkbox"/> Gas	other:.....
Cost of fuel:	..... [currency]	Cost of oil:	..... [currency]
Quantity of fuel:	..... [unit]	Quantity of oil:	..... [unit]
Bait cost:	..... [currency]		
Food cost:	..... [currency]		
Ice cost:	..... [currency]		
Other expenses cost:	..... [currency]		
Total trip revenue:	..... [currency]		