



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

Plan régional de gestion de la pêche dans les agrégations de ponte: Zoom sur le mérou rayé et le vivaneau sorbe (PRGPAP)

Table des matières

Acronymes	3
Résumé analytique	4
Chapitre 1. Contexte.....	13
1.1. Mérou rayé et vivaneau sorbe.....	14
1.2. Fondements de l'accent placé sur les agrégations de ponte	15
1.3. À propos du PRGPAP	17
1.4. Objectifs.....	17
1.5. Perspectives futures	18
1.6. Hypothèses	18
Chapitre 2. Présentation du mérou rayé et du vivaneau sorbe	20
2.1. Mérou rayé	20
2.1.1. Agrégations de ponte du mérou rayé	20
2.1.2. Activités de pêche, débarquements et évaluation des stocks	26
2.1.3. Valeur socio-économique et commerce	28
2.2. Vivaneau sorbe	29
2.2.1. Agrégations de ponte du vivaneau sorbe.....	29
2.2.3. Activités de pêche, débarquements et évaluation des stocks	33
2.2.4. Valeur socio-économique et commerce	36
Chapitre 3. Objectifs et cadre logique du PRGPAP	37
3.1. Cadre logique.....	37
3.2. Directives relatives aux mesures proposées	48
Chapitre 4. Adoption et stratégie de mise en œuvre	63
Remerciements.....	75
Références bibliographiques	76

Liste des figures

Figure 2.1. Nombre d'agrégations de ponte du mérou rayé signalées dans les 10 principaux pays dotés de données sur les zones récifales (si le Tableau 2.1 indique une fourchette concernant le nombre de poissons dans l'agrégation, la valeur moyenne est indiquée ici). Le rapport est important (Pearson $R=0.8323$; $N=10$; $P=0,0028$). Zones de récifs coralliens tirées de PNUÉ, Brice Semmens (comm. perso. îles Caïmanes) ; Catanzaro <i>et al.</i> , (2002) (îles Vierges des États-Unis) et Sadovy de Mitcheson (2020).	21
Figure 2.2. Agrégations de ponte du mérou rayé connues/signalées : (a) toutes les agrégations connues signalées depuis 1884 ; (b) frayères existant aujourd'hui selon les estimations. Chaque cercle noir représente une ou plusieurs agrégation(s), les cercles vides représentent des agrégations dont l'état est inconnu. Les flèches indiquent les frayères recensées récemment (Hill et Sadovy de Mitcheson, 2013). L'encart montre la portée géographique de l'espèce.	22
Figure 2.3. Agrégations de ponte connues ou signalées du mérou rayé dans trois pays : A. Les Bahamas, Sherman <i>et al.</i> (2016), B. Belize, Burns Perez et Tewfik (2016), et C. Grand Cayman, Bush (2013).	22
Figure 2.4. Débarquements de mérous rayés (en tm) signalés à la FAO entre 1960 et 2017. Aucune déclaration n'a été effectuée avant 1960 (FAO, 2018a). Aucun autre pays ne fait de déclarations à la FAO concernant cette espèce.	27
Figure 2.5. Captures mensuelles de vivaneau sorbe (<i>Lutjanus analis</i>), toutes régions de Cuba confondues (tiré de Claro et Valle, 2013)	30
Figure 2.6. Débarquements de vivaneau sorbe (tm) déclarés à la FAO entre 1960 et 2017. Aucune déclaration n'a été effectuée avant 1994 et aucun autre pays ne produit de déclarations relatives à cette espèce (FAO, 2018a).	34
Figure 4.1. Calendrier des mesures proposées pour la protection des agrégations de ponte du mérou rayé et du vivaneau sorbe	64

Liste des tableaux

Tableau 2.1. Nombre connu/probable de frayères et autres informations sur le mérou rayé. Pour plus d'informations en matière de gestion, voir l'annexe 3.	23
Tableau 2.2. Pays abritant des frayères connues/probables du vivaneau sorbe (<i>Lutjanus analis</i>) dans la région de la COPACO. Pour plus d'informations en matière de gestion, voir l'annexe 3.	31
Tableau 3.1. Cadre logique applicable à la protection des agrégations de ponte du mérou rayé (MR) et du vivaneau sorbe (VS)	39
Tableau 4.1. Stratégie de mise en œuvre du Plan régional de gestion de la pêche dans les agrégations de ponte	65

Liste des annexes

ANNEXE 1. Glossaire.....	86
ANNEXE 2. Cadres de gouvernance.....	89
ANNEXE 3. Résumé du cycle de vie du mérrou rayé et du vivaneau sorbe.....	101
ANNEXE 4. Enjeux liés à la gestion et études de cas	104
ANNEXE 5. Application du PRGPAP à d'autres espèces à forte concentration	112

Acronymes

ACS	Association des États de la Caraïbe
AEP	Approche écosystémique des pêches
AMP	Aire marine protégée
BIOPAMA	Programme de gestion de la biodiversité et des zones protégées
CFMC	Conseil de gestion des pêches des Caraïbes
CITES	Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction
CLME+	Projet relatif aux grands écosystèmes marins des Caraïbes
COPACO	Commission des pêches pour l'Atlantique Centre-Ouest
CRFM	Mécanisme régional des pêches des Caraïbes
ESA	Loi des États-Unis sur les espèces en voie de disparition
ESPLM	Enquête statistique sur la pêche de loisir en mer
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FSA	Agrégation de pontes
GE	Gestion écosystémique
GMFMC	Conseil de gestion des pêches du golfe du Mexique
GSC	Groupe scientifique consultatif
INN	Pêche illicite, non déclarée et non réglementée
INPESCA	Institut nicaraguayen de pêche et d'aquaculture
MR	Mérou rayé
MRIP	Programme d'information sur la pêche de loisir en mer
NOAA	Administration nationale des océans et de l'atmosphère (États-Unis)
ODD	Objectif de développement durable
OECS	Organisation des États de la Caraïbe orientale
OLDEPESCA	Organisation latino-américaine pour le développement de la pêche
ONU Environnement	Programme des Nations Unies pour l'environnement
OSPESCA	Organisation du secteur des pêches et de l'aquaculture de l'isthme centraméricain
PRGPAP	Plan régional de gestion de la pêche dans les agrégations de pontes
SAFMC	Conseil de gestion des pêches de l'Atlantique Sud
SCRFA	Science and Conservation of Fish Aggregations
SEDAR	South East Data, Assessment and Review
SICA	Système d'intégration centraméricain
SPAW	Zones et vie sauvage spécialement protégées
SSN	Système de surveillance des navires par satellite
TAC	Total admissible de capture
UICN	Union internationale pour la conservation de la nature
VS	Vivaneau sorbe
WCMC	Centre de surveillance de la conservation de la nature

Résumé analytique

Contexte

Le « Plan régional de gestion de la pêche dans les agrégations de ponte : zoom sur le mérrou rayé et le vivaneau sorbe » (PRGPAP) a été élaboré par le Groupe de travail COPACO/CFMC/OSPESCA/CRFM sur les agrégations de ponte. Il est le fruit de dix années de travail acharné visant à considérablement améliorer la gestion des pêches, de façon à inverser la tendance à la baisse associée à l'exploitation incontrôlée des agrégations de ponte vulnérables.

Les agrégations de ponte, unique mode de reproduction connu du mérrou rayé (MR, *Epinephelus striatus*) et du vivaneau sorbe (VS, *Lutjanus analis*), sont essentielles à la reconstitution des populations naturelles de ces espèces et à leur productivité à long terme. Des efforts doivent donc être déployés pour veiller à ce qu'elles restent en bonne santé (c'est-à-dire qu'elles soient viables ou fonctionnelles, voir glossaire). Les agrégations de ponte se définissent comme des rassemblements lors desquels les mâles et les femelles adultes se regroupent brièvement chaque année à des périodes et dans des lieux prévisibles dans le seul but de se reproduire (parade nuptiale, frai, choix d'un·e partenaire, etc.). Les MR fraient pendant à peu près une semaine à l'occasion d'une ou de deux (voire trois, dans de rares cas) période(s) de pleine lune entre les mois de décembre et de mars, ou avril dans certaines zones. Les VS se rassemblent quant à eux à une ou deux occasions (parfois trois) entre les mois de mai et juin, sur une période pouvant s'étendre sur quatre mois entre avril et juillet. La période exacte peut varier d'une année sur l'autre, selon que la période de pleine lune tombe au début ou à la fin de la saison de frai.

Ces deux espèces sont importantes pour les moyens de subsistance, le tourisme et la sécurité alimentaire des économies locales, ainsi que pour le secteur commercial de la région. Bien qu'elles bénéficient déjà de toute une gamme de mesures de protection, celles-ci ne suffisent pas à freiner le déclin de leurs populations ni à contribuer à leur rétablissement, ou ne sont pas appliquées ou exécutées de manière efficace. Compte tenu du manque de données disponibles sur les débarquements spécifiques aux espèces et autres données connexes, relatives – ou non – à la pêche, dans la plupart des pays, les gestionnaires ont du mal à déterminer avec certitude l'état des stocks ou à déceler l'évolution des volumes des captures et les gabarits des poissons débarqués. Heureusement, lorsqu'il existe des informations scientifiques relatives aux agrégations de ponte, la gestion peut être convenablement appliquée. En l'absence d'informations, une collecte de données doit être organisée. Dans les deux cas, il est urgent de mettre en place une gestion conservatoire ainsi qu'une approche écosystémique des pêches. Il est important de noter qu'il existe à l'heure actuelle suffisamment d'informations pour démarrer le processus de planification de la gestion, même s'il sera nécessaire de collecter plus de données à l'avenir.

Pour garantir une gestion efficace, les approches régionales et nationales doivent être coordonnées, mises en œuvre et appliquées. C'est pourquoi il est indispensable de mettre en place une coordination intersectorielle, tant au sein des pays qu'à l'échelle internationale, pour garantir l'harmonisation de la planification, compte tenu de la nature transfrontalière des mouvements d'œufs/de larves et la nature partagée de ces stocks. La proposition de PRGPAP concerne la protection d'un aspect critique et très spécifique du cycle de vie des deux espèces étudiées, notant qu'il convient de prêter une attention

particulière à la mobilisation active et à l'engagement des pêcheurs, en particulier des petits pêcheurs et pêcheurs artisanaux, ainsi que des pouvoirs publics, des universitaires et des organisations non gouvernementales (ONG), entre autres parties prenantes clés. Le plan prévoit des mesures visant à créer un soutien en faveur de la gestion et à appliquer les enseignements positifs tirés d'initiatives de gestion réussies. Il reconnaît également la nécessité d'accorder la priorité et d'œuvrer activement à la recherche de solutions communautaires, au développement de moyens de subsistance alternatifs et à la sensibilisation et à la mobilisation du grand public.

Ces actions doivent être progressives et adaptables et se fonder sur des objectifs de gestion clairs et les meilleures informations scientifiques disponibles, portant également sur des facteurs plus généraux, y compris non relatifs à la pêche, tels que le changement climatique, la biodiversité et autres considérations d'ordre écosystémique. Il est par ailleurs nécessaire de faire preuve de prudence dans l'élaboration des mesures de gestion, d'effectuer un suivi régulier et de garantir une certaine souplesse pour adapter les mesures (p. ex., période de clôture) aux circonstances du moment ou à leur évolution. Les clôtures saisonnières, par exemple, pourront varier d'un lieu à l'autre selon les phases de la pleine lune, et pourront être influencées par les changements climatiques. À cet égard, il est nécessaire d'examiner les avantages et possibilités en matière d'utilisation non extractive.

Mesures de gestion, justification, mise en œuvre et calendrier d'exécution

Objectif	Mesure n° Calendrier d'exécution	Mesure	Justification	Mise en œuvre
I. Améliorer la disponibilité des informations et les connaissances relatives à l'état des populations de MR et de VS, de façon à créer un soutien en faveur de la protection des agrégations de ponte	1. 1-10 ans	Produire et rassembler des informations scientifiques et traditionnelles soulignant l'importance de la bonne santé des agrégations de ponte pour la stabilité et la productivité des populations de MR et de VS, les pêcheries auxquelles elles contribuent et l'ensemble de services écosystémiques qu'elles fournissent	Manque d'engagement et de connaissances de différentes parties prenantes concernant certaines questions fondamentales relatives au fonctionnement des agrégations de ponte des MR et VS	Exploiter l'expertise du Groupe de travail sur les agrégations de ponte (Groupe de travail FSA) et d'autres acteurs pour promouvoir la compréhension des questions relatives aux agrégations de ponte et leur intégration dans les stratégies de gestion de la pêche et de conservation
	2. 1-10 ans	Encourager et faciliter la participation des pêcheurs à la collecte d'informations traditionnelles pour appuyer les stratégies régionales/infrarégionales de conservation des agrégations de ponte	Les connaissances et expériences relatives à la pêche dans les agrégations de ponte ne sont pas couramment utilisées dans le cadre de la gestion de la pêche dans les Caraïbes, malgré l'étendue des connaissances et de l'expérience des pêcheurs exploitant ces espèces.	Garantir aux pêcheurs la possibilité de participer pleinement en fournissant des informations sur l'historique et l'état actuel des agrégations de ponte du MR et du VS et en prenant part à l'évaluation des données et à l'élaboration de recommandations de gestion
II. Déterminer l'état actuel des agrégations de ponte connues – existence, abondance des poissons, zone géographique/date – et identifier celles qui ont le plus besoin de protection	3. 1-3 ans	Définir des critères tenant compte d'éléments écosystémiques, biologiques, écologiques et socio-économiques, ainsi que de l'état actuel connu des espèces, pour identifier les sites/pays exposés à un risque élevé de disparition des agrégations de ponte de MR et VS, ou ceux qui revêtent une importance particulière pour ces espèces ; en l'absence d'informations, cette approche doit être préventive.	Les agrégations de ponte des MR et VS sont soumises à différents niveaux de pression exercée par la pêche, certains étant davantage exposés au risque de surpêche que d'autres.	Identifier les agrégations de pêche les plus à risque, à partir d'un ensemble de critères établis d'un commun accord par les utilisateurs, scientifiques et gestionnaires. Ces critères doivent comprendre des facteurs bio-écologiques, géographiques et socio-économiques.
	4. 1-10 ans	Dresser une carte des lieux et établir un calendrier relatifs aux agrégations de ponte des MR et VS et aux voies migratoires antérieures et	Les agrégations de ponte sont dynamiques et peuvent évoluer au fil du temps. De meilleures connaissances sur les lieux et saisons d'agrégation,	Déployer des efforts et des ressources communs à l'ensemble des parties prenantes pour améliorer l'accès aux informations disponibles, p. ex. des

		postérieures au frai (le cas échéant), et déterminer l'état des populations, à l'aide de méthodes appropriées, y compris grâce aux connaissances des pêcheurs	l'état de la population (nombre de poissons) et les impacts des conditions environnementales sont donc essentielles pour élaborer des mesures de gestion ou améliorer celles qui existent déjà.	cartes thématiques et des modèles saisonniers d'agrégation. Ces informations peuvent être acquises grâce à un large éventail de technologies et de connaissances traditionnelles, et servent à améliorer la probabilité d'élaboration de mesures de protection efficaces.
III. Élaborer des cadres et protocoles de suivi cohérents/harmonisés à l'échelle régionale pour recueillir des informations biologiques, commerciales et autres données socio-économiques clés relatives au MR et au VS, pendant ou en dehors des saisons d'agrégation de ponte et dans/en dehors des zones de frai	5. 1-10 ans	Compte tenu de la nature transfrontalière des stocks de MR et de VS, adopter et mettre en œuvre progressivement des cadres de suivi régionaux pour collecter des données relatives ou non à la pêche, sous format standard et en tenant compte de la situation à long terme	Il existe plusieurs protocoles de suivi des agrégations de ponte qui permettent de comprendre les dynamiques des populations et les dangers qui les menacent. Toutefois, lorsqu'elles existent, les données collectées sous format standard à l'échelle régionale sont incomplètes, difficilement accessibles ou manquent de rigueur statistique.	Il est urgent de mettre en place des stratégies plus efficaces pour collecter/partager les données et de renforcer les collaborations pour procéder à un suivi régional des agrégations de ponte. Il pourra être nécessaire de mettre à jour et adopter/adapter les protocoles existants à l'échelle régionale pour mieux comprendre les dynamiques des agrégations de ponte.
	6. 1-10 ans	Créer des alliances et protocoles efficaces à l'échelle nationale/infranationale/régionale dans le but de collecter des données socio-économiques et sur le commerce (intérieur et international) associées à la pêche au MR et au VS dans les zones de frai/pendant les saisons d'agrégation, ainsi qu'à d'autres moments et dans d'autres lieux	Il n'existe que peu, voire pas du tout, de données qui permettent de déterminer la valeur pour la sécurité alimentaire et l'importance sur le plan économique du MR et du VS pêchés dans les agrégations de ponte ou en dehors des lieux et périodes de frai.	Promouvoir la collaboration en vue d'une collecte de données socio-économiques auprès des communautés de pêcheurs et tout le long de la chaîne commerciale jusqu'à la vente au détail, concernant le MR et le VS, en tenant compte des utilisations extractives et non extractives, pendant et en dehors de la saison d'agrégation.
	7. 1-5 ans	Étendre la portée des engagements nationaux pour lutter contre la pêche INN et veiller à l'exécution rigoureuse des mesures de gestion visant à protéger les agrégations de ponte du MR et du VS	S'il existe parfois des stratégies de lutte contre la pêche INN, celles-ci pâtissent généralement d'un manque de ressources et connaissent d'autres obstacles politiques et de gestion. À l'heure actuelle, ces stratégies ne couvrent pas spécifiquement la protection des agrégations de ponte du MR et du VS, qui suppose d'adopter des dispositions spéciales compte tenu de	Améliorer, dans les stratégies nationales, la coordination entre les groupes de travail de la COPACO et d'autres autorités régionales pour accroître l'efficacité du contrôle de la pêche INN dans les zones d'agrégation/pendant les périodes de frai. Ces collaborations doivent être clairement identifiées et des protocoles élaborés en conformité avec les cadres

			la localisation des frayères – typiquement éloignées des côtes – et des difficultés de mise en œuvre.	juridiques internationaux/régionaux existants.
IV. Mettre en place des mécanismes coordonnés et harmonisés en vue d'une protection efficace des agrégations de ponte contre l'utilisation extractive dans toute la région des Caraïbes	8. 1-3 ans	Encourager la mise en place de fermetures saisonnières de la pêche commerciale et sportive qui soient synchronisées et harmonisées à l'échelle régionale, dans le but de préserver les agrégations de ponte du MR et du VS et d'assurer leur reproduction ; les fermetures saisonnières recommandées à l'échelle régionale sont de quatre mois pour le MR (du 1 ^{er} décembre au 31 mars) et de quatre mois pour le VS (du 1 ^{er} avril au 31 juillet). Toutefois, la durée des clôtures saisonnières peut varier au fil du temps ou en fonction des lieux, sur la base des variations observées lors du suivi régulier, dues par exemple aux changements climatiques, ou pour répondre à une variabilité régionale.	La COPACO est largement favorable à la mise en place de fermetures saisonnières synchronisées/harmonisées pour protéger les agrégations de ponte du MR et du VS. À l'heure actuelle, peu de pays ont toutefois répondu positivement à cet appel.	Augmenter le nombre de pays adoptant des fermetures spatio-temporelles pour protéger les agrégations de ponte du MR et du VS. Encourager les efforts volontaires supplémentaires visant à élaborer des règles spéciales définissant des niveaux acceptables de prises accessoires et prenant d'autres mesures plus fermes pour assurer le rétablissement et la sauvegarde de leurs populations. Il convient de prêter une attention particulière aux pays dans lesquels les agrégations de ponte sont le plus en danger.
	9. 1-10 ans	Les pays élaborent et mettent en œuvre des plans nationaux pour protéger les agrégations de ponte et les espèces à forte concentration, en commençant par le MR et le VS.	L'approche écosystémique des pêches suppose d'adopter des stratégies de conservation et des mesures de gestion de la pêche spécifiques et exhaustives à l'échelle nationale. Le nombre de pays ayant élaboré leur propre plan national de gestion des agrégations de ponte ou mettant en œuvre efficacement des plans existants demeure toutefois peu élevé.	Les recommandations du présent plan régional peuvent aider à guider l'élaboration de plans de gestion nationaux, répondant ainsi à la difficulté unique que pose la gestion des agrégations de ponte, tout en reconnaissant l'existence éventuelle de stocks partagés (voir le n° 8, ci-dessus).
	10. 1-3 ans	Évaluer l'efficacité, l'applicabilité, les objectifs et les avantages de la gestion actuelle de la pêche au MR et au VS, ainsi que le niveau de protection que reçoivent leurs agrégations de ponte	L'existence de règles de gestion émises par différents organes et instruments ou comportant des objectifs flous peut prêter à confusion ou entraîner la prise de mesures inadaptées, qui peuvent entraver la réalisation de leur principal	Il sera essentiel de mener des évaluations quantitatives des règles – existantes ou nouvelles – de façon à en réduire la subjectivité, à en assurer l'exécution et, au bout du compte, à

			objectif, à savoir le rétablissement des agrégations de ponte ou l'inversion des tendances négatives. Il pourra être utile de mener des études visant à évaluer l'efficacité des règles en vigueur dans le maintien des agrégations de ponte du MR et du VS.	garantir une protection efficace des agrégations de ponte du MR et du VS.
	11. 1-10 ans	Identifier et mettre en œuvre d'autres moyens de subsistance pour les petits pêcheurs gravement touchés par les mesures de protection des agrégations de ponte du MR et du VS, en accordant la priorité aux pays les plus exposés au risque de perte de leurs agrégations	Peu de solutions alternatives sont mises en place pour les pêcheurs traditionnels touchés par les mesures de conservation. La recherche de solutions viables doit tenir compte des considérations culturelles, maintenir le lien avec l'océan et promouvoir la participation active aux stratégies de conservation.	Augmenter progressivement les ressources financières destinées à développer de nouveaux moyens de subsistance, en misant sur des approches innovantes et des engagements à long terme. La priorité doit être accordée aux pays dont les agrégations de ponte sont les plus exposées.
	12. 1-5 ans	Adopter des directives régionales relatives à l'utilisation non extractive des agrégations de ponte du MR et du VS (tourisme, recherche, éducation)	L'utilisation non extractive des agrégations de ponte du MR et du VS offre de nombreux avantages, qui revêtent par ailleurs une grande importance pour la pêche en dehors des périodes et zones d'agrégation. Ces activités doivent toutefois être encadrées, de façon à éviter les éventuels impacts négatifs et à préserver l'objectif général de protection.	Adapter les directives applicables aux observateurs de la nature en y ajoutant les agrégations de ponte, offrant ainsi la possibilité d'accroître les revenus, la recherche et la participation communautaire à la conservation et au tourisme.
V. Sensiblement renforcer la prise de conscience et l' engagement des parties prenantes clés, de façon à consolider l'appui à la protection des agrégations de ponte, en faisant attention à fournir aux communautés locales des bénéfices équitables	13. 1-10 ans	Élaborer des stratégies/campagnes de communication et de sensibilisation régionales/infrarégionales destinées au grand public sur l'importance de la bonne santé des agrégations pour la préservation des services écosystémiques, de leurs avantages socio-économiques et de la biodiversité, initialement axés sur le MR et le VS, et appuyant les stratégies de communication régionale du Groupe de travail FSA	Il est nécessaire d'améliorer les connaissances sur le rôle joué par les agrégations de ponte dans le maintien de populations productives de MR et de VS et sur la mise en place d'une pêche durable. Il est par ailleurs nécessaire de lancer une campagne de sensibilisation plus poussée et régulièrement mise à jour dans la région, malgré l'existence de plusieurs initiatives d'éducation, de façon à assurer et maintenir la prise de conscience du public et son soutien effectif aux mesures de conservation	Garantir l'appui à une stratégie régionale quinquennale de communication pour la conservation et la gestion des agrégations de ponte dans la région étendue des Caraïbes, intitulée « Recovering Big Fish ». En outre, des supports régionaux et infrarégionaux accessibles en ligne devraient être créés pour accroître la sensibilisation du public et son soutien envers le présent plan.

			des processus reproductifs essentiels des espèces à forte concentration.	
VI. Intégrer la protection des agrégations de ponte dans les initiatives plus générales de planification et de gestion à l'échelle de l'écosystème	14. 1-5 ans	Améliorer les connaissances relatives aux schémas régionaux de connectivité larvaire	Malgré le haut potentiel de connectivité transfrontalière des adultes et la dispersion des premiers stades larvaires à partir des frayères, les schémas de répartition des espèces à grande échelle et leur(s) rapport(s) avec les dynamiques d'abondance des adultes au fil du temps sont peu compris.	Les scientifiques, gestionnaires et pêcheurs doivent se coordonner pour mener des études visant à améliorer les connaissances sur la connectivité régionale du MR et du VS, dans le but d'émettre des recommandations sur l'échelle spatiale appropriée de la conservation des agrégations de ponte et de la gestion des pêches.
	15. 1-10 ans	Identifier les effets spatiaux et/ou temporels possibles du changement climatique sur le processus reproductif des deux espèces concernées	Les saisons de reproduction peuvent être particulièrement sensibles aux impacts du changement climatique, ce qui peut entraîner une modification des saisons, altérer les systèmes sensoriels des larves pélagiques ou porter atteinte à la disponibilité alimentaire. Plusieurs facteurs associés au changement climatique sont susceptibles de renforcer l'incertitude vis-à-vis de la conservation et de la gestion de la pêche, ce qui appelle donc à faire preuve de prudence.	L'intégration de ressources dispersées est nécessaire à la création de projets spécifiques visant à mieux comprendre les effets potentiels du changement climatique sur les agrégations de ponte et à l'adoption de mesures d'atténuation.
	16. 1-10 ans	Renforcer la protection des agrégations de ponte du MR et du VS en améliorant la gestion des aires marines protégées (AMP) existantes ou en en créant de nouvelles, lorsque la conservation des agrégations de ponte figure explicitement dans leurs objectifs.	Toutes les AMP ne parviennent pas à protéger efficacement les agrégations de ponte du MR et du VS, parce qu'elles ne sont pas appliquées correctement, ne prévoient pas de mesures de « non-prélèvement », ne contiennent pas de frayères connues ou n'incluent pas les habitats nécessaires au déroulement de processus bio-écologiques fonctionnels (p. ex., zones de reproduction et d'alevinage).	Utiliser des objectifs et indicateurs mesurables pour évaluer le degré de protection des agrégations de ponte du MR et du VS fourni par les AMP. Déterminer le besoin de créer de nouvelles AMP ou d'ajuster les AMP existantes, en intégrant les agrégations de ponte dans l'aménagement de l'espace concerné.

Synthèse : adoption et mise en œuvre du Plan

La mise en œuvre progressive du PRGPAP conçoit la protection et la gestion des agrégations de ponte comme l'aboutissement d'interventions réussies dans quatre domaines principaux : a) coordination/collaboration ; b) formation et sensibilisation ; c) conseils techniques et scientifiques ; d) consultation juridique/exécution.

Les dispositifs de coordination et de collaboration régionale existants, issus du Mécanisme de coordination provisoire, ont été mis en place dans le cadre du projet relatif aux grands écosystèmes marins des Caraïbes, qui vise à améliorer la gouvernance des océans de la région étendue des Caraïbes. Dans ce cadre, le Secrétariat de la COPACO continuera d'assurer la coordination des activités relatives à la pêche entre les membres de la COPACO, d'OSPESCA et du CRFM, qui ont déjà accepté de commencer à travailler sur des sujets relatifs à la pêche illicite, non déclarée et non réglementée (pêche INN) et à la gestion des ressources de langouste des Caraïbes et d'autres poissons migrateurs, d'étudier des solutions de rechange à l'aquaculture et de faire face aux impacts du changement climatique et des risques de catastrophe. Ils devraient ainsi inscrire la protection des agrégations de ponte à la liste des priorités. Pendant ce temps, le Groupe de travail FSA est invité à créer un sous-comité chargé de coordonner la mise en œuvre progressive des mesures proposées dans le plan de gestion de la pêche. Ce sous-comité doit notamment coordonner ses actions avec d'autres groupes de travail de la COPACO, notamment ceux travaillant sur la pêche INN, les pêcheries démersales, les pêcheries de crevettes et de poissons de fond, et la pêche de loisir.

La coordination et l'appui à la mise en œuvre de ce PRGPAP peuvent également être obtenus dans le cadre de la Convention pour la protection et la mise en valeur du milieu marin dans la région des Caraïbes, également appelée Convention de Carthagène, un accord contraignant (pour 34 pays/territoires d'outre-mer sur les 42 pays de la région étendue des Caraïbes). Les signataires de la Convention de Carthagène et de ses zones et vie sauvage spécialement protégées (SPAW) s'engagent à protéger et gérer individuellement ou conjointement, et de façon durable, les ressources marines et littorales communes. C'est dans ce cadre que le mérou rayé a été ajouté à l'annexe III de la Convention en 2017.

La formation et la sensibilisation peuvent être mises en place parallèlement à la mise en œuvre de l'initiative régionale de communication, « Recovering Big Fish », une stratégie adoptée dans le but de mettre en place les capacités et moyens de produire et maintenir un soutien généralisé en faveur d'une plus forte protection des agrégations de ponte, conformément à la lettre du PRGPAP. De manière complémentaire, la fourniture de conseils juridiques pour évaluer l'efficacité et/ou l'applicabilité des règles en vigueur, la faisabilité des règles prévues et l'efficacité des mécanismes d'exécution, entre autres, peut être coordonnée par un groupe d'appui juridique spécial, s'appuyant sur l'expertise technique similaire existant déjà au sein d'autres groupes techniques régionaux/infrarégionaux.

Le suivi et l'évaluation de la mise en œuvre et de l'efficacité du PRGPAP devront être effectués deux fois par an, y compris dans le cadre de communications intersessions et par les départements et organes publics nationaux compétents.

Les quatre chapitres et cinq annexes composant ce plan régional de gestion fournissent de plus amples détails et une analyse plus approfondie.

Chapitre 1. Contexte

Ce document est le fruit d'accords passés à l'occasion d'ateliers régionaux et de réunions de suivi organisés entre octobre 2008 et 2018, coordonnés par le Conseil de gestion des pêches des Caraïbes (CFMC) et la Commission des pêches pour l'Atlantique Centre-Ouest (COPACO). Lors de la réunion de 2008 sur le mérou rayé (MR), *Epinephelus striatus*, un groupe de travail *ad hoc* consacré à cette espèce en voie de disparition a été mis sur pied pour faire face à l'urgence du déclin spectaculaire de ses populations dans une grande partie de la région. Plus tard, en février 2012, un groupe de travail sur les agrégations de ponte (Groupe de travail FSA) a été créé par la 14^e session de la COPACO avec l'appui de l'Organisation du secteur des pêches et de l'aquaculture de l'isthme centraméricain (OSPESCA) et du Mécanisme régional des pêches des Caraïbes (CRFM).

Le Groupe de travail FSA COPACO/CFMC/OSPESCA/CRFM s'est réuni pour la première fois à Miami, en Floride (États-Unis), du 29 au 31 octobre 2013, rassemblant 23 parties prenantes travaillant sur les agrégations de ponte de la région étendue des Caraïbes. Ces scientifiques, gestionnaires et pêcheurs ont exprimé leurs préoccupations concernant le déclin constant des stocks de nombreuses espèces de poissons de récif à forte concentration dans la région, dû principalement à l'exploitation directe d'agrégations de ponte vulnérables et facilité par une gestion inadaptée. Le Groupe de travail FSA a en outre souligné la forte valeur écologique, biologique et socio-économique des poissons récifaux à forte concentration (principalement les mérous et les vivaneaux), ainsi que leur importance pour la biodiversité marine et les communautés locales de la région. Cette première réunion a émis une déclaration portant sur l'élaboration d'un plan régional de gestion de la pêche dans les agrégations de ponte de deux espèces à forte concentration suscitant des préoccupations, le mérou rayé et le vivaneau sorbe (VS), *Lutjanus analis*.

Ces deux espèces sont considérées comme en déclin. Le mérou rayé a été ajouté à la liste des espèces en danger critique (après réévaluation en 2018) et le vivaneau sorbe est considéré depuis 2015 comme une espèce quasi menacée, selon les catégories et critères de la Liste rouge des espèces menacées de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). En reconnaissance de l'effondrement de ses populations, le mérou rayé a été introduit dans la loi des États-Unis sur les espèces en voie de disparition (2016), bénéficiant ainsi d'une protection du gouvernement fédéral, et a été ajouté à la liste des espèces menacées de l'Annexe III du Protocole à la Convention de Carthagène relatif aux zones et à la vie sauvage spécialement protégées (Protocole SPAW) en 2018. Les préoccupations liées au statut d'espèce quasi menacée du vivaneau sorbe n'ont pas encore donné lieu à des mesures.

La deuxième réunion du Groupe de travail FSA COPACO/CFMC/OSPESCA/CRFM a eu lieu du 27 au 29 mars 2018 à Miami, en Floride (États-Unis). À cette occasion, le Groupe de travail FSA a adopté la Déclaration de 2013 et recommandé de faire avancer ce cadre régional, en axant les efforts, dans un premier temps, sur la conservation du mérou rayé et du vivaneau sorbe, les deux espèces les plus préoccupantes. Les participants à la réunion ont par ailleurs convenu d'élaborer un Plan régional de gestion de la pêche dans les agrégations de ponte pour les deux espèces concernées, destiné à servir de

modèle par la suite pour d'autres espèces. Le CFMC a aidé une équipe de rédaction à rédiger ce document.

Une première version du Plan régional de gestion de la pêche dans les agrégations de pontes (PRGPAP) a été communiquée au Groupe de travail FSA en décembre 2018, puis une version révisée intégrant les commentaires a été soumise au Groupe scientifique consultatif (GSC) de la COPACO en mai 2019 pour examen. Après sa 10^e session du 8 juin 2019, le GSC a produit des recommandations sur la version actuelle du Plan régional de gestion de la pêche dans les agrégations de pontes, ci-après le PRGPAP (ou le Plan).

Lors de la 17^e session de la COPACO, organisée du 15 au 18 juillet 2019, les représentants des pays ont manifesté leur soutien envers l'élaboration du PRGPAP et recommandé qu'une version finale soit adoptée par le Groupe de travail FSA. Le PRGPAP a été adopté à l'issue de la troisième réunion du Groupe de travail FSA COPACO/CFMC/OSPESCA/CRFM, organisée à San Juan, Porto Rico, les 16 et 17 décembre 2019, après intégration des commentaires supplémentaires reçus à cette occasion. La version finale a été soumise au Secrétariat de la COPACO dans le but d'être traduite et présentée à la 11^e session du GSC-COPACO, prévue en novembre 2020, et à la 18^e session de la COPACO, prévue pour 2021. Plus important encore, l'appel à une action internationale à court terme pour protéger les agrégations de pontes, visant notamment à améliorer l'exécution des fermetures saisonnières, des zones fermées et des interdictions de vente de certaines espèces pendant la saison de fermeture, a été largement soutenu. D'autres mesures recommandées lors de cette réunion ont été intégrées dans ce plan de gestion.

1.1. Mérou rayé et vivaneau sorbe

Le mérou rayé et le vivaneau sorbe sont d'importants membres de pêcheries composées de nombreuses espèces de poissons récifaux dans la région étendue des Caraïbes. Ils sont pris pour cibles par la pêche artisanale, sportive et certaines pêcheries industrielles et jouent un rôle important pour les moyens de subsistance, le secteur du tourisme et la sécurité alimentaire des économies locales. Ces prédateurs intermédiaires des récifs fournissent par ailleurs de nombreux services écosystémiques en régulant, façonnant et entretenant les habitats et communautés. Selon les estimations, aux niveaux d'abondance naturels, lorsqu'elles ne sont pas victimes de surpêche, ces deux espèces peuvent produire entre 5 000 et 10 000 tm au minimum chaque année dans la région, générant ainsi des millions de dollars US de revenus (chapitre 2). Pour replacer ces volumes en contexte, le lambi (*Lobatus gigas*) et la langouste (*Panulirus argus*), d'autres espèces marines à forte valeur de la région, représentaient récemment une production régionale annuelle estimée, aux niveaux actuels de population, à 7 800 tm de chair de lambi (Prada *et al.*, 2017) et à 30 000 tm (FAO, 2018a) respectivement.

Les données spécifiques aux espèces sur les débarquements sont indisponibles dans la plupart des pays pour le vivaneau sorbe et inexistantes dans de nombreux pays pour le mérou rayé, ce qui rend difficile le calcul de l'étendue des débarquements et donc l'étude de leur évolution au fil du temps. Malgré cela, nous savons que le nombre de débarquements a chuté dans de nombreuses régions, en particulier concernant le mérou rayé. Nous savons également que, lorsqu'elles font l'objet d'une bonne gestion et sont rétablies, ces espèces ont une grande valeur potentielle, à la fois en termes absolus et par rapport

à d'autres espèces de grande valeur de la région. Pour mieux comprendre leur véritable valeur et leur importance, il convient d'évaluer et d'intégrer tous les niveaux d'utilisation extractive (pêche commerciale, sportive et de subsistance) et non extractive (rôle dans l'écosystème, tourisme, éducation, recherche, valeurs culturelles, valeur reproductive).

Le mérou rayé était par le passé le serranidé le plus important (en poids) d'une grande partie des Caraïbes insulaires, mais a essuyé d'importantes pertes presque partout dans la région (Evermann et Marsh, 1900). Aujourd'hui, le nombre de populations contenant un grand nombre de poissons est peu élevé; les deux tiers environ des agrégations de ponte connues ont potentiellement disparu entièrement, et la plupart de celles qui existent encore ont connu une réduction drastique de leurs effectifs par rapport à leurs niveaux antérieurs. Par conséquent, l'espèce est aujourd'hui en situation d'extinction commerciale dans la majeure partie de son aire de répartition, et ses stocks sont, pour la plupart, considérés comme étant épuisés ou leur état est inconnu.

En ce qui concerne le vivaneau sorbe, on estime que de nombreuses agrégations sont épuisées ou victimes de surpêche, et les pays disposant d'informations signalent un recul des débarquements allant jusqu'à 50 % en fonction de la série temporelle, du pays et de la région (chapitre 3). À l'heure actuelle, aucune disparition locale complète des agrégations de pêche des vivaneaux sorbes due à la pêche n'a été signalée. Compte tenu de la disponibilité limitée d'informations détaillées sur la pêche, il n'est pas possible d'évaluer avec certitude l'état actuel de la plupart de ces stocks. Toutefois, il est évident que des mesures de gestion doivent être mises en œuvre. Cette initiative est largement soutenue par les pêcheurs de différentes régions, qui signalent, dans la région étendue des Caraïbes mais aussi plus loin, jusqu'au centre du Brésil, une réduction de nombreuses agrégations et pêcheries.

1.2. Fondements de l'accent placé sur les agrégations de ponte

Le mérou rayé et le vivaneau sorbe forment tous deux des agrégations de ponte, qui sont leur seul moyen de reproduction connu et donc essentielles pour la reconstitution à long terme de leurs populations. Les agrégations de ponte se définissent comme des rassemblements annuels de mâles et de femelles adultes à des périodes et dans des lieux prévisibles dans le seul but de se reproduire (parade nuptiale, frai, choix de partenaire, etc.). Le mérou rayé fraie généralement pendant à peu près une semaine à l'occasion d'une ou de deux (voire trois, dans de rares cas) période(s) de pleine lune entre les mois de décembre et de mars ou avril; la période de frai peut varier en fonction de la période du mois où la pleine lune a lieu. Il existe par ailleurs un mois de ponte pendant lequel une, voire deux, autres lunes attirent un nombre élevé de poissons. Par comparaison, le vivaneau sorbe se rassemble à une ou deux occasions (parfois trois) entre les mois de mai et juin, sur une période pouvant s'étendre sur quatre mois entre avril et juillet.

Les grands rassemblements prévisibles de géniteurs adultes à des endroits spécifiques et pendant des périodes limitées sont une cible facile et attrayante pour les pêcheurs, mais ces caractéristiques sont susceptibles de favoriser la surpêche. En réalité, le nombre de poissons capturés dans des agrégations, ainsi que le nombre et parfois la taille (nombre de poissons) des agrégations de ponte ont connu des déclinés dans une grande partie de la région. Ces baisses sont dues à l'absence de contrôle de la pêche

dans les agrégations de ponte, à laquelle il doit être mis fin pour protéger les pêcheries et stabiliser le nombre de prises pour les petits pêcheurs, la sécurité alimentaire ou les revenus familiaux, entre autres.

Il existe un consensus fort et croissant dans la région concernant la nécessité d'améliorer les mesures de gestion des agrégations de ponte du mérou rayé et du vivaneau sorbe (FAO, 2019) et des résultats importants ont déjà été enregistrés en matière de protection des agrégations dans plusieurs pays (chapitre 4). Si les approches régionales doivent être renforcées, une gestion effective doit également être mise en œuvre à l'échelle nationale. Par conséquent, la protection saisonnière et spatiale, le suivi statistique relatif ou non aux pêcheries, l'exécution des règles, la sensibilisation et l'éducation, entre autres questions, doivent faire l'objet d'une coordination internationale. Une planification harmonisée entre les pays est essentielle compte tenu des nombreux processus biologiques associés à l'histoire de vie de ces espèces qui transcendent les frontières. En effet, les adultes parcourent des centaines de kilomètres chaque année pour atteindre des agrégations, et la dispersion des œufs et des larves peut prendre place sur des distances encore plus grandes, ce qui appelle à une gestion transcendant les frontières nationales. Le Guatemala, le Honduras et le Belize, par exemple, ont déjà mis en place une planification infrarégionale de la gestion des pêches (Arrivillaga et Zepeda, 2011).

Le présent PRGPAP reconnaît explicitement que les agrégations de ponte du mérou rayé et du vivaneau sorbe sont essentielles pour la survie de ces espèces et les pêcheries qu'elles soutiennent, et sont en même temps très exposées à la pêche incontrôlée, ce qui appelle à leur protection. Il n'exclut ni ne remplace les autres mesures de gestion des pêcheries plus conventionnelles, comme le contrôle des niveaux et équipements de pêche, ou les gabarits minimaux, déjà en place ou en cours d'élaboration dans certains pays. En effet, ces mesures sont nécessaires pour gérer ces espèces en dehors des périodes d'agrégation.

En tant que tel, le PRGPAP représente une approche novatrice visant à protéger un aspect critique et très spécifique du cycle de vie des deux espèces étudiées, en prêtant une attention particulière à la mobilisation active et à l'engagement des pêcheurs, en particulier des petits pêcheurs et pêcheurs artisanaux, ainsi que des pouvoirs publics, des universitaires et des organisations non gouvernementales (ONG), entre autres parties prenantes clés.

La collaboration transsectorielle en matière de gestion cherche à améliorer l'intégration des groupes de travail multisectoriels de la COPACO avec d'autres organes régionaux et infrarégionaux de gestion de la pêche, ainsi qu'à incorporer des recommandations d'autres engagements internationaux en matière de gestion de la pêche. De plus, en suivant l'approche écosystémique des pêches (AEP), le Plan assurera un soutien en faveur d'une répartition adaptable et équitable des bénéfices en s'appuyant sur les meilleures informations scientifiques disponibles, et appliquera des leçons positives tirées des expériences mises en place jusqu'ici en matière de gestion, reconnaissant la nécessité d'accorder la priorité aux solutions et engagements communautaires. Les mesures de gestion doivent aussi répondre à des facteurs indépendants des pêcheries, tels que le changement climatique, la biodiversité et les considérations écosystémiques qui produisent des effets directs sur le maintien en bonne santé des agrégations de ponte, et être exécutées de manière efficace.

Les populations de mérrou rayé et de vivaneau sorbe devraient se rétablir grâce principalement à la protection effective de leurs agrégations de ponte et à une meilleure application des principes de l'approche écosystémique des pêches garantissant des agrégations fonctionnelles (viabiles/en bonne santé, voir glossaire). La production de ces espèces à des fins commerciales pourrait également être améliorée grâce à des activités de mariculture menées en écloserie. L'efficacité du repeuplement des espèces naturelles par libération d'alevins produits en écloserie n'est pas établie et doit faire l'objet de travaux supplémentaires pour en tester la faisabilité et déterminer comment y parvenir dans les meilleures conditions. Il faudrait disposer d'indications claires sur la réussite des expériences de repeuplement démontrant une véritable reconstitution des populations adultes et la reproduction de ces espèces au niveau régional. La question de savoir si la production aquacole peut améliorer l'abondance de ces espèces dans l'environnement marin fait encore débat. En effet, il n'existe à l'heure actuelle aucune preuve fiable à l'échelle mondiale que le repeuplement des espèces marines contribue au relèvement des populations naturelles. De plus, et il est important de le souligner, si aucune mesure de gestion n'est mise en place, ou si ces mesures ne sont pas respectées, les poissons produits en écloserie et libérés auront de fortes chances d'être capturés avant d'atteindre leur maturité sexuelle, ce qui les empêchera de contribuer à la reconstitution de leur espèce.

1.3. À propos du PRGPAP

Le présent PRGPAP se compose de quatre chapitres et cinq annexes. Le chapitre 1 expose le contexte régional et le fondement des mesures de gestion. Le chapitre 2 présente brièvement le contexte des frayères et fournit des informations clés sur la pêche, y compris les connaissances socio-économiques nécessaires pour élaborer des mesures de gestion efficaces. Le chapitre 3 décrit les mesures de gestion régionale proposées et fournit des orientations quant à leur mise en œuvre. Le chapitre 4, enfin, propose une stratégie de mise en œuvre et identifie les rôles et responsabilités de différentes parties prenantes à l'échelle nationale, ainsi que d'autres organes et instruments régionaux pertinents jouant un rôle clé dans le renforcement de la coordination, l'intégration, l'exécution et le calendrier du plan conçu.

Pour compléter le texte principal du PRGPAP, plusieurs annexes contenant des supports ou références sont disponibles :

Annexe 1. Regroupe dans un glossaire la définition des principaux termes et concepts.

Annexe 2. Présente les cadres de gouvernance et instruments juridiques influençant la mise en œuvre du plan.

Annexe 3. Résume les informations bio-écologiques relatives aux deux espèces concernées.

Annexe 4. Examine les difficultés relatives à la gestion, y compris celles liées au changement climatique, et fournit des directives pour mettre en œuvre un programme efficace de gestion et de conservation fondé sur les expériences de gestion menées jusqu'à présent.

Annexe 5. Fournit des orientations sur l'application potentielle du Plan à d'autres espèces de poissons récifaux à forte concentration dans la région étendue des Caraïbes et ses avantages pour ces espèces.

1.4. Objectifs

Six objectifs ont été définis pour améliorer la gestion régionale des agrégations de ponte du mérrou rayé (MR) et du vivaneau sorbe (VS) :

- I. **Améliorer la disponibilité des informations et les connaissances** relatives à l'état des populations de MR et de VS, de façon à créer un soutien en faveur de la protection des agrégations de ponte ;
- II. **Déterminer l'état actuel** des agrégations de ponte connues – **existence, abondance des poissons, zone géographique/date** – et identifier celles qui ont le plus besoin de protection ;
- III. Élaborer des **cadres et protocoles de suivi** cohérents/harmonisés à l'échelle régionale pour recueillir des informations biologiques, commerciales et autres données socio-économiques clés relatives au MR et au VS, pendant ou en dehors des saisons d'agrégation de ponte et dans/en dehors des zones de frai ;
- IV. **Mettre en place des mécanismes coordonnés et harmonisés** en vue d'une **protection efficace** des agrégations de ponte contre l'utilisation extractive dans toute la région des Caraïbes ;
- V. Sensiblement renforcer la **prise de conscience et l'engagement** des parties prenantes clés, de façon à garantir le soutien à la protection des agrégations de ponte, en faisant attention à fournir aux communautés locales des bénéfices équitables ;
- VI. Intégrer la protection des agrégations de ponte dans les initiatives **plus générales de planification et de gestion à l'échelle de l'écosystème**

1.5. Perspectives futures

Un nombre plus important de recherches permettrait de mieux comprendre l'état des agrégations de ponte, la structure des populations et les aspects socio-économiques et commerciaux des espèces concernées, mais il existe déjà suffisamment d'informations, d'expériences et d'engagements régionaux pour commencer à agir sans tarder. L'urgence de la mise en œuvre des mesures de gestion proposées est motivée par le besoin d'inverser la tendance à la baisse des stocks, puisque lorsque les agrégations connaissent une réduction drastique (chute du nombre de poissons à des niveaux faibles), la baisse de capacité de reproduction et de productivité des pêcheries complique encore davantage le relèvement. Le besoin évident d'une ATTITUDE très PRUDENTE vis-à-vis de la gestion des espèces concernées et d'autres espèces à forte concentration est justifié par le grand nombre d'études scientifiques menées sur de nombreuses années, et est fortement recommandé. **Outre les mesures spatiales, des mesures régionales de protection saisonnière sont recommandées pour le mérour rayé (entre décembre et mars, voire avril) et le vivaneau sorbe (entre avril et juillet inclus).**

Heureusement, les enseignements tirés d'études de cas sur les espèces concernées montrent que le rétablissement est possible et donnent de l'espoir et des perspectives prometteuses de réussite. Le plan est formulé sur une période de dix ans, et une évaluation et des mises à jour sont recommandées à la fin de cette période ainsi que tous les 2-3 ans au cours de la décennie.

1.6. Hypothèses

Le PRGPAP vise à être pratique, accessible pour les parties prenantes, harmonisé à l'échelle régionale et viable dans son exécution ; sa réussite est fondée sur les hypothèses suivantes :

- a) Il existe une VOLONTÉ POLITIQUE de développer une structure régionale en coordination avec les autorités nationales pour atteindre les objectifs de gestion visés mais aussi axer fortement les efforts sur la conservation/gestion et la réduction de la pêche INN.
- b) La PARTICIPATION de toutes les parties prenantes à la gestion est essentielle, en particulier celle des pêcheurs, qui adoptent les principes d'utilisation durable de ces ressources en fournissant des informations, en approfondissant leurs connaissances sur les processus complexes associés aux fonctions des agrégations de ponte, et en élaborant et en mettant en œuvre des protocoles normalisés de suivi qui permettent une évaluation à long terme.
- c) Des ALLIANCES stratégiques transversales sont en place ou créées pour mettre en œuvre toutes les mesures de gestion nécessaires de façon bien coordonnée dans le cadre de tous les instruments, gouvernements et organisations pertinents.
- d) Une COOPÉRATION coordonnée et orientée est mise en place en faveur d'un objectif régional commun de durabilité des pêcheries à l'aide de règles appropriées et bien exécutées.

Chapitre 2. Présentation du mérou rayé et du vivaneau sorbe

Le mérou rayé (MR), *Epinephelus striatus*, et le vivaneau sorbe (VS), *Lutjanus analis*, sont très présents dans la région étendue des Caraïbes et constituent d'importantes pêcheries récifales. Puisque ces espèces ne se reproduisent que dans le cadre d'agrégations de ponte se déroulant dans des lieux donnés et à des périodes précises, il est essentiel de protéger ces dernières pour assurer la viabilité future de ces populations et de la production halieutique. Malgré l'existence limitée d'informations de nature quantitative, il est probable que des dizaines de milliers de pêcheurs capturent ces espèces dans le cadre des pêcheries récifales qu'ils exploitent. La protection des agrégations de ponte des espèces ciblées est essentielle, compte tenu de leur nature hautement prévisible, de leur importance pour la survie à long terme des populations et de leur répartition géographique étendue. Grâce à de bonnes mesures de gestion, les agrégations de ponte de ces espèces soutiendront les pêcheries concernées toute l'année, et ce, jusque dans les sites éloignés des frayères.

Les sections suivantes fournissent une présentation rapide des agrégations de ponte du MR et du VS et des pêcheries associées. D'autres informations de nature bioécologique figurent à l'annexe 3.

2.1. Mérou rayé

2.1.1. Agrégations de ponte du mérou rayé

Plus de 100 frayères situées dans environ 14 des 42 pays/territoires d'outre-mer de la région étendue des Caraïbes ont été décrites jusqu'à présent (Tableau 2.1). Les sites et saisons de nombreuses agrégations de ponte du mérou rayé ont été recensés, mais ces informations devront peut-être être mises à jour pour confirmer l'état actuel de nombreuses agrégations signalées ou présumées et évaluer leur situation actuelle (nombre de poissons présents). En outre, les voies migratoires des poissons vers/depuis les frayères sont généralement peu connues et peuvent, elles aussi, être touchées par la pêche (Claro *et al.*, 2009 ; Blicow *et al.*, 2020).

Il n'est pas surprenant, vu l'importance des habitats récifaux de ces espèces, que le nombre d'agrégations signalées soit plus important dans les pays abritant des plateformes littorales/bordures récifales plus étendues, comme Cuba, le Belize, le Mexique, les Bahamas, les îles Caïmanes et le Honduras (Fig. 2.1-2.3). Au Belize, certaines frayères connues font l'objet d'un suivi régulier. Aux Bahamas et au Mexique, plusieurs agrégations ont récemment fait l'objet d'une évaluation avec comptabilisation du nombre de poissons (Tableau 2.1), et de nombreuses autres sont en attente de confirmation. À Cuba, historiquement, près de 30 agrégations ont été signalées, mais il n'existe que peu d'informations sur leur état actuel. Globalement, toutefois, il ne resterait aujourd'hui que relativement peu d'agrégations par rapport aux données historiques, et, selon les estimations, seul un petit nombre abrite plus de quelques centaines ou milliers d'individus (Hill et Sadovy de Mitcheson, 2013 ; Tableau 2.1 et références comprises).

D'après les estimations, une part importante des débarquements annuels de MR et VS ont lieu à l'occasion d'agrégations de ponte, et ceux-ci connaissent aujourd'hui une tendance décroissante historique (voir ci-dessous). Il est donc indéniable que de nombreuses agrégations de ponte étaient sensiblement plus étendues autrefois. Dans certains cas extrêmes, des agrégations de ponte entières semblent avoir disparu. Par exemple, une observation effectuée au début des années 1970 estimait la présence de 30 000 à 100 000 MR dans une agrégation située dans les Bahamas (Smith, 1972), qui ne se forme plus à cet endroit à l'heure actuelle (Erisman *et al.*, 2013). Toutefois, des activités de pêche sont également menées en dehors des périodes d'agrégation grâce au succès des agrégations de ponte.

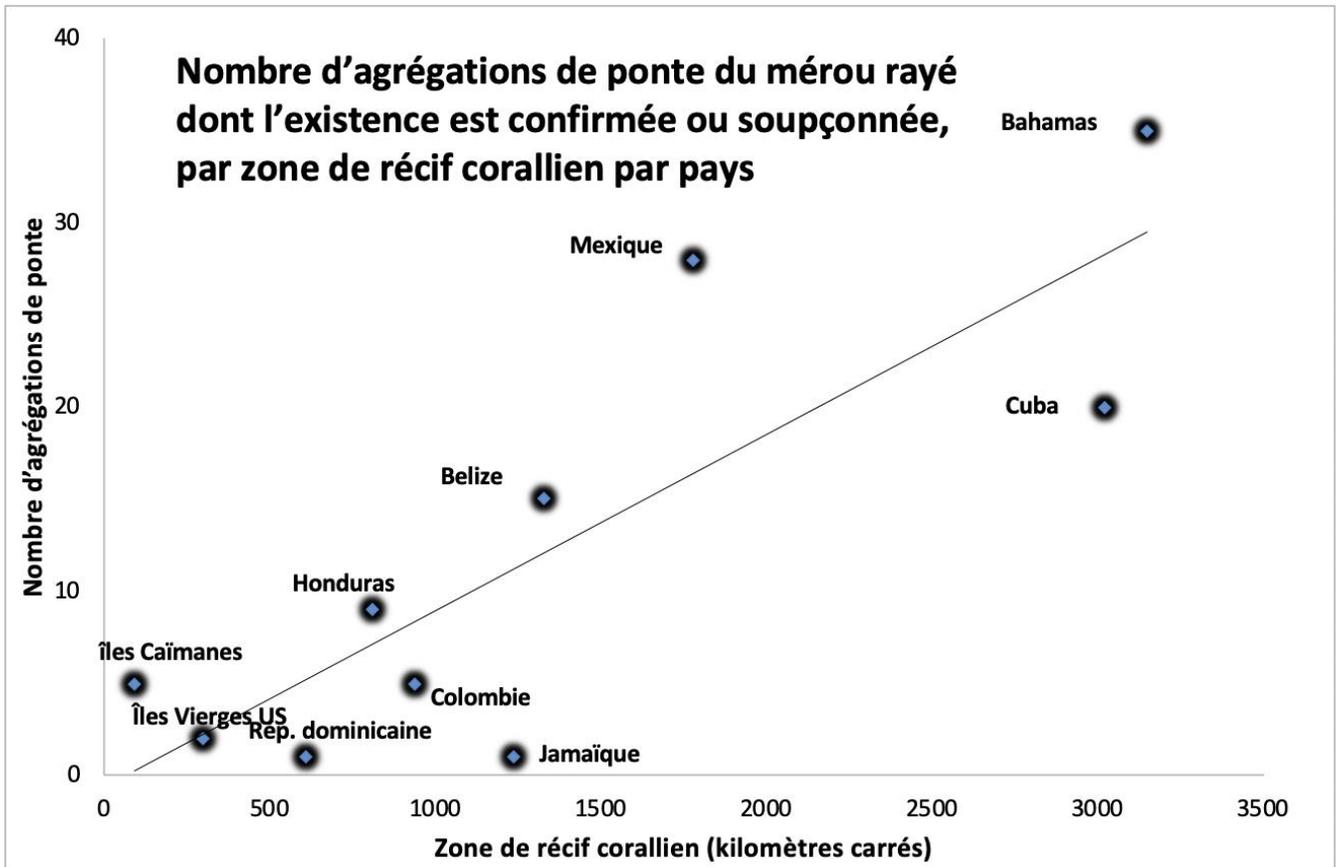


Figure 2.1. Nombre d'agrégations de ponte du mérou rayé signalées dans les 10 principaux pays dotés de données sur les zones récifales (si le Tableau 2.1 indique une fourchette concernant le nombre de poissons dans l'agrégation, la valeur moyenne est indiquée ici). Le rapport est important (Pearson $R=0.8323$; $N=10$; $P=0,0028$). Zones de récifs coralliens tirées de PNUF, Brice Semmens (comm. perso. îles Caïmanes) ; Catanzaro *et al.*, (2002) (îles Vierges des États-Unis) et Sadovy de Mitcheson (2020).

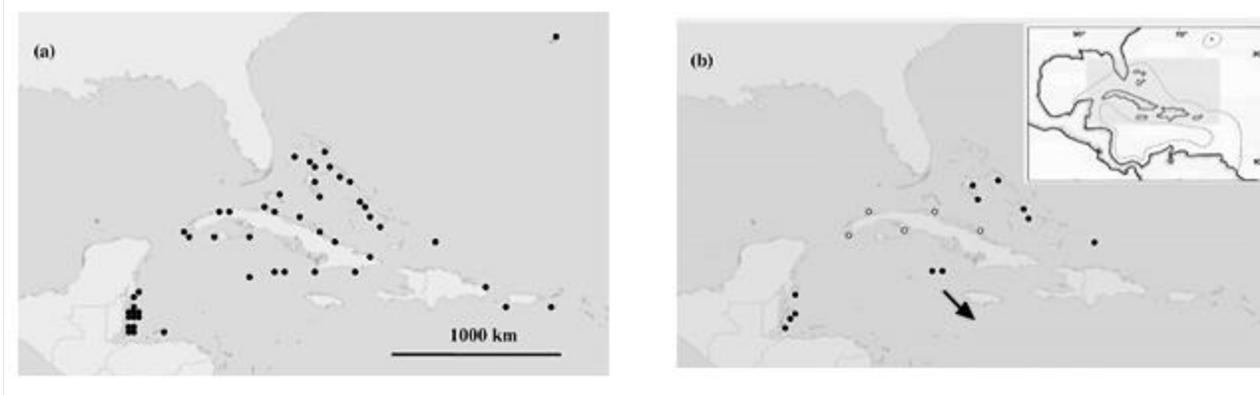


Figure 2.2. Agrégations de ponte du mérou rayé connues/signalées : (a) toutes les agrégations connues signalées depuis 1884 ; (b) frayères existant aujourd’hui selon les estimations. Chaque cercle noir représente une ou plusieurs agrégation(s), les cercles vides représentent des agrégations dont l’état est inconnu. Les flèches indiquent les frayères recensées récemment (Hill et Sadovy de Mitcheson, 2013). L’encart montre la portée géographique de l’espèce.

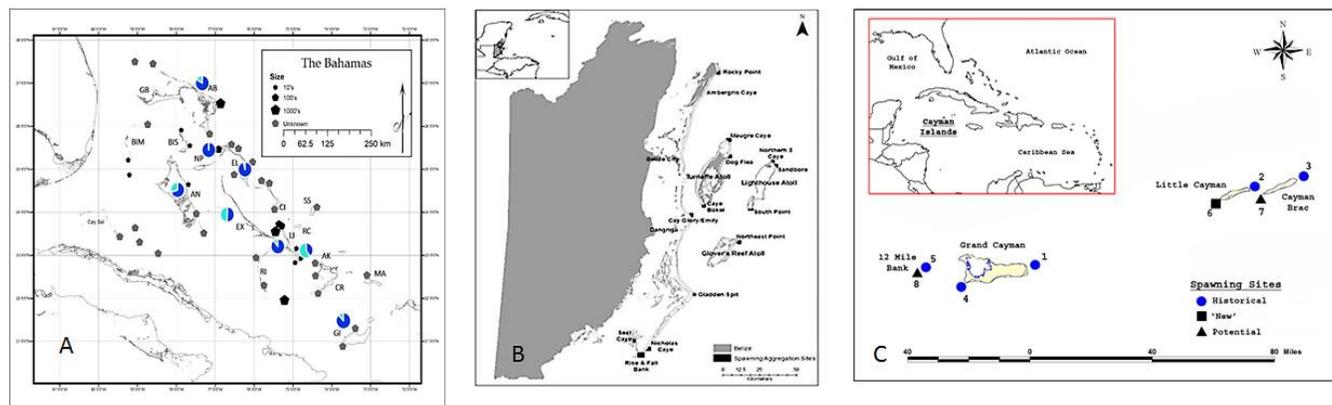


Figure 2.3. Agrégations de ponte connues ou signalées du mérou rayé dans trois pays : A. Les Bahamas, Sherman *et al.* (2016), B. Belize, Burns Perez et Tewfik (2016), et C. Grand Cayman, Bush (2013).

Tableau 2.1. Nombre connu/probable de frayères et autres informations sur le mérou rayé. Pour plus d'informations en matière de gestion, voir l'annexe 3.

Pays	Nombre de frayères connues	Principaux mois d'agrégation*	État de l'agrégation (nombre de poissons) d'après l'UVC ou le nombre de captures	Gestion de la FSA	Références
Bahamas	30	Décembre-février	État globalement inconnu, mais nombreuses frayères signalées de manière anecdotique, dont deux comportant des milliers de poissons, trois comportant des centaines de poissons et plusieurs comportant des dizaines de poissons, ou FSA connues ou signalées mais de taille inconnue. Bon nombre d'entre elles ont connu des baisses d'effectifs, et certaines ne se forment plus. Une frayère accueillant 30 000 à 100 000 poissons a disparu.	1, 2	Smith, 1972 ; Colin, 1992 ; Sadovy, 1999 ; Cushion <i>et al.</i> , 2008 ; Erisman <i>et al.</i> , 2013 ; Sherman <i>et al.</i> , 2016
Belize	15	Décembre-janvier	Les agrégations sont la cible d'activités de pêche depuis les années 1940 au minimum. Deux FSA accueillait respectivement 30 000 et 15 000 poissons chacune (années 1960/70). Historiquement, une agrégation produisait 200 t en une seule saison et jusqu'à 300 navires avec à leur bord un seul équipage expérimenté capturaient entre 1 200 et 1 800 poissons au cours d'une seule saison de reproduction ; les captures estimées atteignaient 90 t par saison. Les FSA étudiées en 2003-2012 accueillait chacune entre < 100 et quelques milliers de poissons.	1, 2	Thompson, 1945 ; Craig, 1966, 1968 ; Carter <i>et al.</i> , 1994 ; Sala <i>et al.</i> , 2001 ; Heyman et Requena, 2002 ; Gibson <i>et al.</i> , 2007 ; Paz et Trully, 2007 ; Gongora, 2013 ; Burns Perez et Tewfik, 2016
Bermudes	4	Mai-juillet	La pêche dans les FSA date au moins de la fin des années 1970. Toutes les frayères ont disparu.	1, 2	Luckhurst, 1996
Cuba	> 20	Décembre-mars	État inconnu à l'heure actuelle de l'ensemble des FSA ; pêchées depuis les années 1880. La pêche cible également dans une large mesure les poissons en cours de migration avant le frai.	1, 2	Vilaro Diaz, 1884 ; Claro et Lindeman, 2003 ; Claro <i>et al.</i> , 2009 ; Claro et Valle, 2013 ; Claro <i>et al.</i> , 2019
Honduras	5-12	Décembre-mars	Statut largement inconnu, mais ont potentiellement disparu, une en baisse. Une frayère accueillant environ 10 000 poissons au début des années 1990 est passée à 500 deux ans plus tard. Une frayère récemment validée.	1, 2	Craig, 1968 ; Fine, 1990, 1992 ; Box et Bonilla-Mejia, 2008 ; Canty et Box, 2014
Îles Caïmanes	5-7	Décembre-mars	Exploitées depuis le début des années 1900. Baisses des effectifs à partir des années 1980. Une FSA découverte accueillait autrefois 7 000 poissons, mais s'est réduite en l'espace de deux ans à cause de la pêche. Deux FSA	1, 2	Whaylen <i>et al.</i> , 2004, 2007 ; Bush <i>et al.</i> , 2006 ; Semmens <i>et al.</i> , 2007, 2012 ;

			restantes en cours de rétablissement, dont l'une accueillant jusqu'à 7 000 poissons. Dans une agrégation, 2 000 poissons capturés en l'espace de 10 jours.		Shouse <i>et al.</i> , 2018 ; Waterhouse <i>et al.</i> , 2020 ; Stock <i>et al.</i> , 2021
Îles Keys, Floride, États-Unis	Anecdotique	?	Aucune information	1, 2	Sadovy et Eklund, 1999 ; Hill et Sadovy de Mitcheson, 2013
Îles Turques-et-Caïques	1	Décembre-mars	État inconnu, mais probablement bon, compte tenu de la faible attention portée aux agrégations. Ciblées par quelques chalutiers, mais peu de plongeurs en apnée. La CPUE des chalutiers était de 85 kg/personne/jour, allant de 4 à 425 kg, et la CPUE de la pêche au harpon était de 30 kg/personne/jour, allant de 0 à 76 kg. Au cours de la saison de reproduction, les chalutiers capturaient 8 à 22 tonnes métriques de mérrou rayé.	1, 2	Rudd, 2003 ; Ordonnance relative aux parcs nationaux et législation subsidiaire CAP. 80 de 1988 ; Vo <i>et al.</i> , 2008 ; Landsman <i>et al.</i> , 2009 ; Calosso et Claydon, 2016
Îles Vierges américaines	2	Décembre-avril	Pêchées au moins depuis les années 1960. Une frayère abritant entre 2 000 et 3 000 poissons a disparu à la fin des années 1970. Pic des débarquements dans les agrégations de St Thomas à 2,3 t par jour. Une FSA possiblement en cours de rétablissement, env. 200 poissons.	1, 2	Olsen et LaPlace, 1979 ; Munro et Blok, 2005 ; Nemeth <i>et al.</i> , 2009 ; Kadison <i>et al.</i> , 2010 ; Sharer-Umpierre <i>et al.</i> , 2014 ; Rowell <i>et al.</i> , 2015 ; Chérubin <i>et al.</i> , 2020
Îles Vierges britanniques	Au moins une		Début des années 1990, faible pression de la pêche sur l'espèce	?	Beets et Friedlander, 1992
Jamaïque	Au moins une	Février	Aucun signalement récent	?	Thompson et Munro, 1983
Mexique	28 frayères signalées	Décembre-mars	La pêche dans les FSA date au moins du début des années 1900 – très productive il y a 30-35 ans. La frayère de Mahahual, qui produisait autrefois 24 t en une saison, a disparu. L'état de nombreuses autres FSA est inconnu. Une frayère accueillant 15 000 poissons au début des années 1990 avait disparu dès 1996. Deuxième frayère abritant 4 100 poissons en 2004-5. Xcalak accueillait 3 000 mérous en 2002. La réserve de biosphère de Sian Kaan abrite deux agrégations (l'une comptant 1 000 individus en 2010 et la seconde accueillant 150 individus en 2015).	1	Aguilar-Perera, 1994, 2006, 2013, comm. perso. ; Aguilar-Perera et Tuz-Sulub, 2012 ; Aguilar-Perera <i>et al.</i> , 2009 ; Medina-Quej <i>et al.</i> , 2004 ; Sosa-Cordero <i>et al.</i> , 2009 ; Heyman <i>et al.</i> , 2014 ; Fulton <i>et al.</i> , 2016, 2017, 2018
Porto Rico	2	Décembre-avril	Plusieurs frayères déclarées de façon anecdotique par le passé dans le sud et le sud-ouest de Porto Rico et l'île de Mona. Aujourd'hui, une petite agrégation d'environ 100 poissons se forme régulièrement. Autrefois, les	1, 2	Sadovy, 1999 ; Ojeda-Serrano <i>et al.</i> , 2007 ; Schärer-Umpierre <i>et al.</i> , 2012, 2014 ; Olson <i>et al.</i> , 2018 ; Tuohy <i>et al.</i> , 2016

			agrégations du sud-ouest produisaient suffisamment (plusieurs tonnes) pour remplir des navires de pêche pendant la période d'agrégation.		
République dominicaine	1	?	A potentiellement disparu.	?	Sadovy, 1999 ; Sadovy de Mitcheson <i>et al.</i> , 2012 ; P. C. Colin, comm. perso.
Venezuela	Anecdotique	Janvier	Aucune information	1	Boomhower <i>et al.</i> 2010

Remarques : le niveau de gestion est représenté par un 0 lorsqu'il est inexistant ou insuffisant, par un 1 pour les mesures générales (p. ex., AMP pouvant bénéficier à l'espèce mais non spécifiquement axées sur le mérou rayé ou ses agrégations), et par un 2 en présence de mesures spécifiques à l'espèce (protection temporelle/spatiale des agrégations, gabarit minimal, etc.).

* = pleine lune

UVC = Recensement visuel sous-marin

2.1.2. Activités de pêche, débarquements et évaluation des stocks

Activités de pêche

La pêche commerciale et sportive au MR s'effectue à la ligne à main, à la palangre, à la nasse antillaise, au fusil à harpon (parfois à air comprimé) et au filet maillant. Bon nombre des opérations de pêche sont de petite envergure, menées par des pêcheurs à temps plein et à temps partiel, mais il existe/a existé quelques activités de pêche à l'échelle industrielle, notamment au Honduras, au Nicaragua, à Cuba et au Mexique. Au Mexique, à l'origine, les pêcheurs utilisaient des lignes à hameçon, mais l'introduction de la pêche sous-marine au harpon dans le but de multiplier les prises a entraîné une réduction notable des captures et la disparition d'au moins une grande agrégation (Miller, 1984 ; Aguilar-Perera, 2006 ; Castro-Pérez *et al.*, 2011). De vastes filets ont été déployés pour capturer les poissons pendant leur migration vers les frayères (p. ex. à Cuba) (Claro *et al.*, 2009). Au fur et à mesure de la réduction du nombre de prises, d'autres changements ont eu lieu, comme le retrait des plus grands navires commerciaux de la pêcherie et l'interruption des exportations (p. ex., au Honduras, au Belize), et le passage à d'autres espèces de serranidés, comme à Porto Rico (Matos-Caballero, 1997 ; Box et Canty, 2010 ; Gongora, 2013). Des opérations de pêche INN ont été observées au Belize (menées par des Honduriens) (Zepeda *et al.*, 2011) et dans les eaux territoriales des Bahamas (menées par des pêcheurs non bahamiens) (Casuarina McKinney, comm. perso., 2013 ; Krista Sherman, comm. perso. sur les communautés de mérour rayés, 2016 ; Georgina Bustamante, comm. perso., 2019).

Débarquements

Pendant la première moitié de XX^e siècle, le mérour rayé était le plus important serranidé exploité dans une grande partie des Caraïbes insulaires, la plupart des prélèvements ayant lieu dans ses agrégations de ponte, mais également à d'autres endroits/périodes. La quasi-totalité des pays s'adonnant régulièrement à la pêche au mérour rayé a connu une baisse des prises (à l'exception, peut-être, des Îles Turques-et-Caïques, où l'exploitation de ces espèces ne semble pas ancrée dans l'histoire), comme le montrent les données de capture et les données de recensement visuel sous-marin (voir le nombre de poissons composant les agrégations dans le Tableau 2.1). D'après les données disponibles – bien qu'elles soient incomplètes, entre 4 000 et 5 000 tm de mérour rayé étaient produites au minimum chaque année dans la région avant l'effondrement des populations, ce qui représentait une pêcherie importante et très lucrative.

D'après un document de la FAO (2018a), 27 380 tm de MR ont été débarquées entre 1967 et 2017. Les données de la FAO sous-estiment toutefois largement le nombre total de débarquements, ces données n'étant tirées que de trois rapports nationaux (Cuba, Bahamas et Colombie) (Figure 2.4), et omettant de nombreuses zones de pêche de cette espèce (p. ex., Mexique, Belize, Honduras) (Figure 2.1). Par ailleurs, ces données ne peuvent faire la distinction entre les débarquements de MR et la catégorie plus générale des « serranidés », utilisée par la plupart des pays à des fins de collecte de données, et ne rendent pas compte de tous les types de débarquements (pêche sportive, consommation familiale et locale, etc.).

Les pêcheries de mérou rayé subissent une tendance à la baisse grave et constante, depuis plusieurs dizaines d'années et dans une majeure partie de la région étendue des Caraïbes. Plusieurs rapports constatent par ailleurs un nombre croissant de juvéniles dans les prises, ce qui est tout aussi préoccupant (Honduras : Gobert *et al.*, 2005 ; Îles Turques-et-Caïques : Vo *et al.*, 2014). La baisse de la production nationale déclarée, aujourd'hui 10, voire 100 fois moins importante que par le passé, signale clairement, et de façon alarmante, le déclin des stocks et les importantes pertes de moyens de subsistance associées.

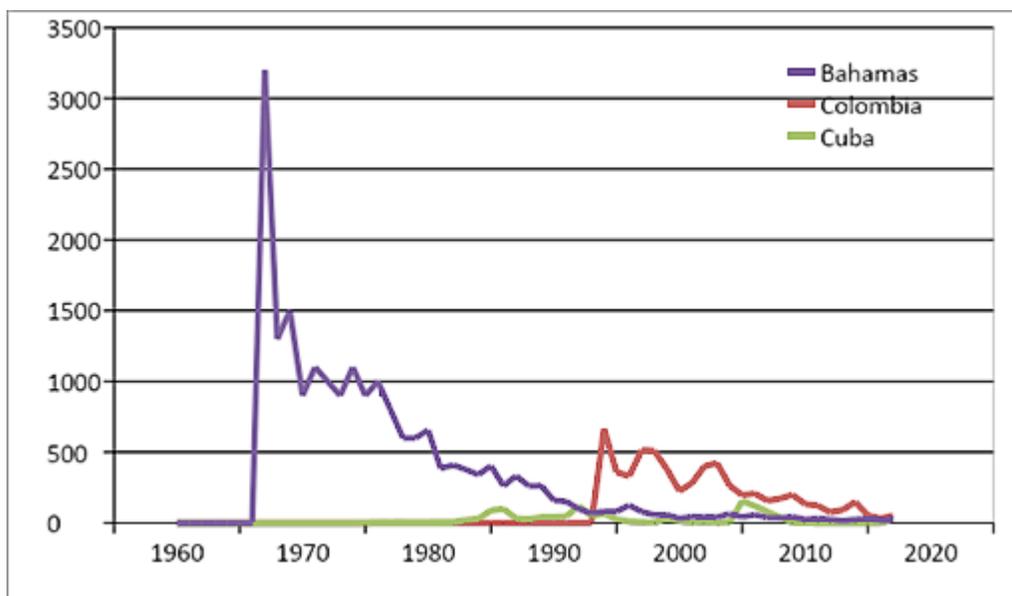


Figure 2.4. Débarquements de mérous rayés (en tm) signalés à la FAO entre 1960 et 2017. Aucune déclaration n'a été effectuée avant 1960 (FAO, 2018a). Aucun autre pays ne fait de déclarations à la FAO concernant cette espèce.

Les pays qui étaient autrefois d'importants producteurs de MR peuvent illustrer l'importance de l'espèce et de ses pêcheries. Par exemple, à Cuba, les plus de 3 000 tonnes de MR débarquées chaque année représentaient entre 35 et 50 % des pêcheries littorales nationales totales avant le déclin dans les années 1980 (Claro *et al.*, 2001, 2009) (Tableau 2.1) ; il convient de noter qu'un grand nombre, si ce n'est la majeure partie, des poissons débarqués dans le nord-est étaient capturés dans les eaux territoriales des Bahamas avant 1970 (Claro *et al.*, 2001, Georgina Bustamante, comm. perso., 2019). Aux Bahamas, le nombre de débarquements de MR a été divisé par dix, passant de 510 tm en 1998 à 32 tm en 2016 (Cushion et Sullivan-Sealey, 2008 ; Cheung *et al.*, 2013 ; Sherman *et al.*, 2016 ; Vallierre Deleveaux et Lester Gittens, comm. perso., Min. de la Pêche des Bahamas). Au Belize, le MR était autrefois la deuxième espèce de poisson récifal la plus présente dans les captures, et était également exporté (Craig, 1968 ; Carter *et al.*, 1994 ; Paz et Truly, 2007). Au Honduras, les débarquements de MR ont connu un pic dans les années 1990 avant de connaître une chute considérable, à tel point que l'espèce ne constitue plus aujourd'hui une pêcherie importante et n'est plus exportée (Box et Bonilla-Mejia, 2008 ; Funes *et al.*, 2015). Au Mexique, l'espèce étant intégrée dans la catégorie générale des

« serranidés », le volume de débarquements du mérou rayé demeure donc inconnu, mais les serranidés (la plupart étant probablement des *E. morio*) revêtent une importance certaine pour les pêcheries nationales. L'espèce était toutefois indéniablement très importante pour bon nombre des communautés locales du pays, car elle permettait de perpétuer des pêcheries d'agrégation productives il y a de cela 30-35 ans (Sosa-Cordero *et al.*, 2009).

Ailleurs dans la région, p. ex. dans les Bermudes, en Floride, à Porto Rico, dans les Îles Vierges américaines et dans les Petites Antilles, entre autres, les données disponibles relatives aux débarquements annuels ou celles portant sur des agrégations spécifiques, signalent également des déclinés dans les secteurs de la pêche sportive et commerciale (Olsen et LaPlace, 1979 ; Luckhurst, 1996 ; Matos-Caraballo, 1997 ; Sadovy et Eklund, 1999 ; Martinique : Gobert, 2005). La rareté des données spécifiques à une espèce sur les débarquements, volumes et gabarits fournies par tous les secteurs de la pêche constitue une lacune majeure pour le taxon et il convient d'y remédier pour améliorer la compréhension et la gestion des pêcheries associées.

Évaluation des stocks

Compte tenu du manque de données sur les débarquements annuels et sur l'effort de pêche correspondant à cette espèce, seules quelques évaluations des stocks de mérou rayé ont été effectuées. La seule évaluation publiée récemment, menée à bien dans les Bahamas en 2013, montre que l'effort de pêche annuel doit revenir aux niveaux en vigueur entre 1998 et 2001 (production d'environ 300 tm), au risque de surexploiter les stocks par rapport aux points de référence biologique (Cheung *et al.*, 2013). Les baisses de production qu'ont connues les Bahamas après cette étude viennent conforter ces conclusions, la pression exercée par le secteur de la pêche n'ayant pas diminué ; les débarquements annuels ont continué à baisser, pour atteindre 32 tm en 2016 (Min. des Ressources marines des Bahamas, Lester Gittens, comm. perso.).

2.1.3. Valeur socio-économique et commerce

L'espèce est vendue fraîche, congelée, entière et en filet. S'il n'existe que quelques estimations économiques des revenus générés par le mérou rayé, quelques exemples semblent illustrer clairement sa valeur nationale, le mérou étant une espèce très appréciée, de grande valeur (historiquement) et très recherchée. Les lourdes pertes économiques ayant accompagné les baisses essuyées par certains des principaux pays producteurs ne sont pas surprenantes. Aux Bahamas, par exemple, la valeur annuelle de cette espèce est passée de 3,4 millions de dollars US en 2004 (prix de 2004) à moins de 0,5 million de dollars US en 2015 (Lester Gittens, comm. perso., ministère des Ressources marines des Bahamas) ; l'espèce représentait environ 10 % des débarquements totaux de la pêcherie récifale (poissons et invertébrés compris) à la fin des années 1990, contre moins de 1 % après 2010 (Cheung *et al.*, 2013). Les débarquements de MR, d'un total de 511 tm, étaient estimés à 2 674 401 dollars US, ce qui en faisait l'une des plus importantes pêcheries des Caraïbes avant 2000 (Buchan, 2000). Au Belize, en 2000-2001, peu de temps avant l'interdiction de la pêche dans les agrégations de ponte, la valeur économique de la

pêcherie des MR, bien que négligeable par rapport à sa valeur antérieure, était estimée à quelque 210 dollars US par pêcheur, soit 40 dollars US par pêcheur et par jour, environ quatre fois le salaire minimum dans le pays (Paz et Grimshaw, 2011). Au Honduras, le mérrou rayé était autrefois une source importante de revenus pour les communautés des Islas de la Bahia (Box et Canty, 2010 ; Zepeda *et al.*, 2011).

Si les données sur les exportations de cette espèce spécifique sont limitées, celles relatives aux exportations de « serranidés » vers le marché américain abondent (comme le montrent les données de la NOAA sur les importations ; <https://www.st.nmfs.noaa.gov/commercial-fisheries/foreign-trade/>) et proviennent de nombreux pays de la région. Les estimations nationales disponibles relatives à leur valeur sont prudentes, les revenus des activités de loisir et touristiques dans de nombreux pays n'étant pas pris en compte (Rudd et Tupper, 2022 ; FAO, 2009 ; Cheung *et al.*, 2013 ; Sherman *et al.*, 2016). Pour bien comprendre la mesure et la nature de la valeur économique de cette espèce et ainsi stimuler et améliorer les efforts et stratégies de gestion, nous devons disposer de données de meilleure qualité sur le commerce (intérieur et international), les aspects socio-économiques (grâce à des analyses de la chaîne de valeur des pêcheries sportives et commerciales de tous les produits commercialisés), les utilisations non extractives (écotourisme et études scientifiques) et les revenus des saisons de frai et autres saisons. Le besoin de réaliser des analyses de la chaîne de valeur et de garantir le versement de prix justes aux pêcheurs est bien illustré par exemple par les revenus bas constants perçus par les pêcheurs honduriens au fil des années, malgré la hausse de la valeur de l'espèce sur les marchés internationaux (Box et Canty, 2010 ; Zepeda *et al.*, 2011).

2.2. Vivaneau sorbe

2.2.1. Agrégations de ponte du vivaneau sorbe

Au moins 11 pays et territoires abritent plus de 25 frayères identifiées du VS (Tableau 2.2). L'identification de bon nombre de ces lieux et périodes de frai est fondée sur les tendances élevées de prises saisonnières et les connaissances des pêcheurs. Par exemple, à Porto Rico, au moins deux frayères confirmées du VS et 19 frayères possibles ont été signalées dans des entretiens avec des pêcheurs (Ojeda-Serrano *et al.*, 2007 ; Schärer-Umpierre, 2013). Le nombre de données manquantes est important, même dans les régions où l'espèce est abondante, comme aux Bahamas, au Brésil, au Honduras et dans les zones méridionales des Caraïbes (Kobara *et al.*, 2013) ; l'espèce est peu présente dans les Petites Antilles (Georgina Bustamante, comm. perso., 2019). L'espèce est présente jusqu'au Brésil, mais il existe de grandes différences régionales en matière d'informations sur la présence des agrégations de ponte (p. ex., Freitas *et al.*, 2011 ; França et Olavo, 2015). Des informations de suivi sur place sont nécessaires pour estimer l'état actuel de la plupart des agrégations connues de VS de l'Atlantique Ouest. Le classement des frayères importantes par ordre de priorité (en fonction de leur taille, du niveau de risque et d'autres facteurs) permettra de mieux affecter les ressources pour la recherche sur le terrain.

Certaines frayères du VS ont été fortement exploitées par la pêche pendant des années sans extirpation des agrégations comme c'est le cas pour le MR. Par exemple, les données nationales de Cuba sur les captures montrent une certaine résilience de l'espèce, en dépit de près d'un demi-siècle de pêche intensive dans ses agrégations de ponte (Figure 2.5). Les prises annuelles totales varient entre 500 et 900 tm depuis 1995, et tournent autour de 500-700 mt depuis 2005 (Claro et Valle, 2013). Si les captures de VS sont clairement en baisse à Cuba (elles dépassaient les 1 200 tm à la fin des années 1980), ces déclinis sont beaucoup moins marqués que pour le vivaneau gazou, *L. synagris*, et le mérou rayé. Il convient de noter que le VS ne forme pas d'agrégations aussi importantes que le vivaneau gazou dans les eaux peu profondes, n'a peut-être pas été aussi affecté par les chaluts et filets de chenal, et a été la cible d'efforts de réglementation également appliqués à d'autres espèces de vivaneaux (Tableau 1 de Claro *et al.*, 2009 ; Claro et Valle, 2013). La gestion de ces pêcheries permettra de mieux comprendre les différentes réactions des espèces de vivaneaux et de serranidés face à des années de pêche dans les agrégations et de capture des futurs géniteurs migrant vers les frayères.

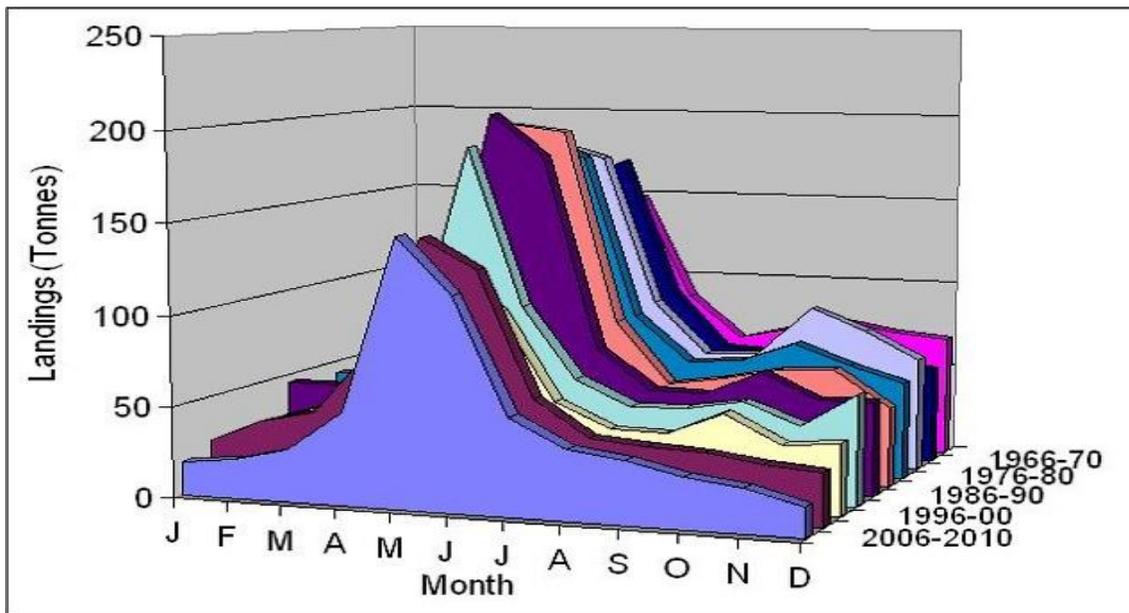


Figure 2.5. Captures mensuelles de vivaneau sorbe (*Lutjanus analis*), toutes régions de Cuba confondues (tiré de Claro et Valle, 2013)

Les trajets effectués jusqu'aux frayères, importants pour le VS, supposent de grands mouvements de la biomasse halieutique dans de nombreux habitats du plateau. À Cuba, ces migrations préalables au frai sont souvent synonymes de forte mortalité liée à la pêche avant l'arrivée à la frayère (Claro *et al.*, 2009). Dans les îles Dry Tortugas, en Floride, la télémétrie acoustique a découvert que les VS participaient à cinq mouvements migratoires de reproduction par an maximum entre leur zone de résidence et la frayère (à une vitesse d'environ 63 cm/sec) sur des distances linéaires minimales allant jusqu'à 35,2 km, dans une zone de pêche minimale de 291 km² (Feeley *et al.*, 2018).

Tableau 2.2. Pays abritant des frayères connues/probables du vivaneau sorbe (*Lutjanus analis*) dans la région de la COPACO. Pour plus d'informations en matière de gestion, voir l'annexe 3.

Pays	Nombre de frayères	Principaux mois d'agrégation*	État de l'agrégation (nombre de poissons) d'après l'UVC ou le nombre de captures	Gestion de la FSA	Références
Bahamas	1	?	Pêche dans les agrégations	1	Base de données SCRFA www.SCRFA.org (Eggleston, comm. perso., 2002 ; Gittens, 2013 ; Sherman <i>et al.</i> , 2016, 2020)
Belize	1	Mai-juin	Stabilisé, quelques hausses. Les captures/navire/jour sont passées de 82 kg en 2000 à 64 kg en 2002. En 2011, près de 20 navires ont capturé 20 t au total, contre environ 75 t pêchées par 70 navires en 1987.	1	CSO, 2001 ; Graham <i>et al.</i> , 2008 ; Heyman et Kjerve, 2008 ; Gongora, 2013 ; Granados-Dieseldorff <i>et al.</i> , 2013
Brésil	Nombreuses frayères, potentiellement	Avril-juillet	Baisses dans certaines zones	?	Klippel <i>et al.</i> , 2005 ; Fredou <i>et al.</i> , 2009 ; Teixeira <i>et al.</i> , 2010 ; Freitas <i>et al.</i> , 2011 ; França et Olavo, 2015 ; Caltabellotta <i>et al.</i> , 2016
Cuba	14	Mai-juin	Baisses évoquées dans la plupart des FSA	1, 2	Claro <i>et al.</i> , 2001 ; Claro et Lindeman, 2003 ; Quirós Espinosa et Rodríguez-Moya, 2007 ; Claro et Lindeman, 2008 ; Cobian-Rojas et Chevalier-Monteagudo, 2009 ; Claro et Valle, 2013 ; de la Guardia <i>et al.</i> , 2018 ; Claro <i>et al.</i> , 2019
États-Unis	4, toutes dans les îles Keys, en Floride	Mai-juin/juillet	Une dans une zone fédérale de non-pêche (Riley's Hump) avec rétablissement après protection : 300 poissons en 2004, 4 000 en 2009. Une FSA victime de forte pêche (près de Western Dry Rocks), potentiellement deux d'état inconnu.	1, 2	Domeier <i>et al.</i> , 1996 ; Domeier et Colin, 1997 ; Lindeman <i>et al.</i> , 2000 ; Burton <i>et al.</i> , 2005 ; Gleason <i>et al.</i> , 2011 ; Taylor <i>et al.</i> , 2014 ; Feeley <i>et al.</i> , 2018 ; W. Heyman, données non publiées ; P. Gladding et D. DeMaria, comm. perso.
Mexique	2	Mars-juin	Baisses. Agrégations en bonne santé dans la réserve de biosphère de Banco Chinchorro, avec près de 3 000 individus, et dans la réserve de biosphère de Sian Kaan, avec près de 1 500 individus.	1	Klima, 1976 ; Sosa Cordero <i>et al.</i> , 2002 ; Castro-Perez <i>et al.</i> , 2011 ; Heyman <i>et al.</i> , 2014 ; Fulton <i>et al.</i> , 2016, 2018 ; Castro-Perez <i>et al.</i> , 2018

Nicaragua	?		?	2	Barnuty Navarro, 2013
Porto Rico	Plusieurs frayères	Mars-mai	Agrégations pêchées et présumées en déclin. De nombreux poissons également capturés avant leur maturation sexuelle. Plusieurs agrégations évoquées	2	Esteves Amador, 2005 ; Matos-Caraballo <i>et al.</i> , 2006 ; Cummings, 2007 ; Ojeda-Serrano <i>et al.</i> , 2007 ; Schärer-Umpierre, 2013
Îles Turques-et-Caïques	1	Avril-mai	?	?	Domeier <i>et al.</i> , 1996
Îles Vierges américaines	1	Mai-juin	Baisses, informations limitées	1, 2	Kojis et Quinn, 2010a, b ; Nemeth, 2012
Venezuela	2	Mai-juin	Pêchées, baisses présumées	1	Boomhower <i>et al.</i> , 2010 ; Romero <i>et al.</i> , 2011

Remarque : le niveau de gestion est représenté par un 0 lorsqu'il est inexistant ou insuffisant, par un 1 pour les mesures générales (p. ex., AMP pouvant bénéficier à l'espèce mais non spécifiquement axées sur le vivaneau sorbe ou ses agrégations), et par un 2 en présence de mesures spécifiques à l'espèce (protection temporelle/spatiale des agrégations, gabarit minimal, etc.).

* = entre deux jours avant et sept jours après la pleine lune, peut dépendre du site.

UVC = Recensement visuel sous-marin

2.2.3. Activités de pêche, débarquements et évaluation des stocks

Activités de pêche

Le vivaneau sorbe est une espèce appréciée et des plus abondantes parmi les vivaneaux débarqués dans la région, appuyant ainsi de nombreuses économies locales. Il est capturé dans le cadre de pêcheries commerciales, artisanales et sportives dans certaines zones du sud-est des États-Unis et du golfe du Mexique, une grande partie des Caraïbes et au Brésil. L'espèce est souvent capturée dans le cadre de pêcheries récifales multi-espèces plus larges, communément appelées « complexes vivaneau-serranidé », actives à la fois dans les agrégations de ponte et en dehors de la saison de reproduction. Les informations des pêcheries portant sur les espèces font souvent défaut, et la valeur de ce large complexe d'espèces est peu documentée, ce qui sape gravement la capacité des gouvernements à estimer leur véritable valeur économique, ainsi que leur importance pour la sécurité alimentaire et les moyens de subsistance des communautés de pêcheurs de la région.

La pêche commerciale au vivaneau sorbe est répandue dans la région de la COPACO depuis longtemps. Elle s'effectue à l'aide de sennes, de filets maillants de plage, de filets fixes, de lignes et hameçons avec treuil électrique ou manuel, de palangres de fond, de pièges et dans le cadre de plongées avec harpons. À Cuba, les pêcheurs installaient des filets fixes dans les chenaux où convergent des groupes de géniteurs issus de plusieurs espèces de vivaneaux migrant vers les frayères (Claro *et al.*, 2001), juste avant la saison de reproduction. Les agrégations de ponte du VS étaient souvent prises pour cibles par les pêcheurs commerciaux et contribuaient à près de 50 % des prises annuelles totales de l'espèce à Cuba (Claro *et al.*, 2009).

Cette espèce est très recherchée par les pêcheurs sportifs, typiquement dans le cadre d'activités de pêche de fond, dotés d'équipements moyens ou légers tels que des monofilaments ou tresses accompagnés de leurres ou d'appâts vivants/frais/congelés. Les sardines entières ou coupées en deux, les petits morceaux (5-6 cm) de demi-bec brésilien, les crabes, les crevettes et les leurres rigides ou en caoutchouc figurent parmi les appâts les plus courants. La pêche au harpon est également répandue dans de nombreux pays. L'espèce est appréciée dans les eaux chaudes de Floride, où la mortalité du VS liée à la pêche sportive est plus importante que celle liée aux pêches commerciales ou de bateaux de tête (O'Hop *et al.*, 2015).

Débarquements

Aucune donnée spécifique aux espèces sur les débarquements n'est disponible pour le vivaneau sorbe dans la plupart des pays. Il est donc difficile de connaître la pleine mesure des débarquements de VS ou de comprendre leur évolution au fil du temps. L'espèce est typiquement rangée dans la catégorie générale des « vivaneaux », que ce soit pour les données relatives aux débarquements ou au commerce. Selon la FAO (2018), seuls trois pays déclarent des débarquements de cette espèce chaque année et cette récolte est sans aucun doute sous-estimée (Fig. 2.6). De plus, les données sur les débarquements comprennent rarement les captures sportives, qui peuvent être importantes dans certains pays et territoires.

Bien que de nombreux pays ne déclarent de données qu'au niveau de la famille, le vivaneau sorbe peut constituer, lorsque des données spécifiques à l'espèce sont prises en compte, une part importante des débarquements de « vivaneaux ». Au vu des informations disponibles dans la littérature, il est probable que l'espèce ait produit autrefois entre 4 000 et 5 000 tm par an au moins dans la région et constitue, ou ait constitué, une pêcherie très lucrative et importante dans toute la région.

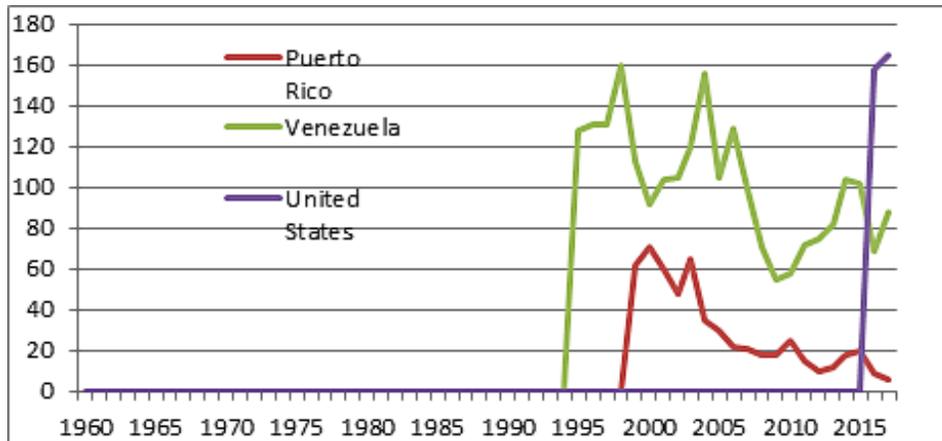


Figure 2.6. Débarquements de vivaneau sorbe (tm) déclarés à la FAO entre 1960 et 2017. Aucune déclaration n'a été effectuée avant 1994 et aucun autre pays ne produit de déclarations relatives à cette espèce (FAO, 2018a).

Le niveau des captures commerciales nationales des plus gros producteurs affiche des baisses, mais aussi des hausses. Depuis les années 1970, les débarquements annuels à Cuba ont varié entre 800 et 1 300 tm, avec un pic à 1 300 tm à la fin des années 1980 puis une diminution jusqu'à 600-700 tm dans les années 2010 (Claro *et al.*, 2009 ; Claro et Valle, 2013). Le plus grand nombre de prises annuelles enregistré au Brésil, soit environ 3 000 tm (près de 30 % des débarquements de « vivaneaux » en poids) date de 2011. Cela représente une hausse par rapport au niveau de 1998, enregistré à 1 400 tm (Caltabellotta *et al.*, 2016).

Ailleurs dans la région, les débarquements nationaux annuels affichent généralement une baisse de 50 % ou plus dans de nombreux pays. Par exemple, les débarquements commerciaux sont passés de 69 tm en 2000 à 31 tm en 2005 dans les Caraïbes américaines. Sur la côte atlantique de la Floride et dans l'est du golfe du Mexique, les débarquements, d'origine sportive et commerciale cumulés, sont passés de 829 tm en 1983 à 386 tm en 2013. La pêcherie commerciale seule a, elle, connu un pic en 1989 à 164 tm, pour descendre ensuite à 29 tm en 2013, soulignant ainsi l'importance du secteur sportif (O'Hop *et al.*, 2015). Au Venezuela, les débarquements ont chuté de 160 tm en 1998 à 88 tm en 2017 (FAO, 2018a). En ce qui concerne les eaux caribéennes continentales (Colombie comprise), les débarquements étaient respectivement de 24 tm et 10 tm en 2006 et 2007 (CCI-Min-Agriculture, 2007). Au Belize, les débarquements de vivaneau sorbe sont passés de 72 tm en 1977 à 38 tm en 2011 (Searoundus, 2016). Au Nicaragua, les débarquements ont augmenté, passant de 6 tm à 29 tm entre 2005 et

2015 (ADPESCA, 2001, 2005 ; INPESCA 2006-2016). Il nous faut disposer de plus d'informations sur les efforts menés dans la plupart des pays pour estimer les captures par unité d'effort.

Un plus grand nombre de données sur les captures et plus particulièrement sur l'effort de pêche devraient être collectées régulièrement et sur l'espèce pour les secteurs commercial et sportif, de façon à pouvoir évaluer le statut de l'espèce et assurer une gestion adaptative. Le gabarit au moment de la capture est lui aussi une donnée importante à suivre, plusieurs rapports ayant noté qu'une part non négligeable de l'espèce avait été capturée à l'état de juvéniles au Honduras (Gobert *et al.*, 2005) et comme prises accessoires dans d'autres pêcheries, p. ex. dans le golfe du Mexique.

Évaluations des stocks

Dans l'Atlantique Sud des États-Unis et le golfe du Mexique, le vivaneau sorbe est considéré comme un seul stock concentré dans le sud de la Floride (O'Hop *et al.*, 2015). En 2013, l'évaluation mise à jour du vivaneau sorbe menée par SEDAR a conclu que cette espèce n'était pas surexploitée ni en état de surpêche. Malgré la baisse des nombres par rapport aux pics enregistrés, le stock répond positivement aux réglementations de pêche (O'Hop *et al.*, 2015). Toutefois, les données de référence relatives au taux de mortalité par pêche et à la biomasse des géniteurs en Floride montraient des risques estimés élevés pour la durabilité, supérieurs à 95 % pour les deux indicateurs (Ault *et al.*, 2019).

L'évaluation des stocks de la pêcherie commerciale du vivaneau sorbe dans les Caraïbes américaines, axée sur Porto Rico et menée en 2007 (et fondée sur des données de 1983 à 2005), a conclu que le VS n'était pas surexploité, ni dans les eaux fédérales ni dans les eaux de l'État (Cummings, 2007). Selon les estimations, les débarquements commerciaux sont passés de 48,1 tm en 1983 à un pic de 68,5 tm en 2000, puis à 30,5 tm en 2005. Les débarquements signalés à Porto Rico sont toutefois encore mal compris (Matos-Caraballo *et al.*, 2008 ; Matos-Caraballo, 2012).

Les débarquements de vivaneaux ont baissé au cours des dix dernières années dans les régions du nord-est et du sud-est du Brésil, tout en demeurant stables dans le nord (Caltabellotta *et al.*, 2016). En ce qui concerne la côte nord-est, le VS est considéré comme étant surexploité à 20 % au-dessus du niveau recommandé et comme présentant potentiellement une faible résilience (Begossi *et al.*, 2012).

Au vu des données sur les débarquements, des évaluations des stocks et de la documentation de recherche biologique relatives à plusieurs pays de la région, les stocks de vivaneau sorbe ont connu une baisse de 50 % ou plus. Bien que 50 % de la biomasse maximale puisse être considérée comme une cible de pêcherie conceptuelle pour les pêcheries faisant l'objet d'une bonne gestion et produisant le rendement maximal durable (RMD) (Caddy et Mahon, 1995), la poursuite de la pêche dans les agrégations et des baisses de captures pourrait entraîner une surpêche biologique, voire un effondrement des stocks. Une gestion plus prudente s'impose, ce qui suppose logiquement une conservation très large des importantes agrégations de ponte du vivaneau sorbe.

2.2.4. Valeur socio-économique et commerce

La pêche de vivaneau sorbe est importante à l'échelle du commerce intérieur et international de nombreux pays, à la fois pour les secteurs industriel et de petite échelle. L'espèce est vendue sur les marchés intérieurs sous forme de filets frais et congelés et de poisson entier estimé de qualité exceptionnelle, souvent étiqueté (et tarifé) comme « vivaneau ». Dans la plupart des îles des Caraïbes, le vivaneau sorbe, comme plusieurs autres espèces de grande valeur, est typiquement vendu directement aux hôtels, restaurants et marchés de poisson destinés à la consommation locale, notamment lorsque capturé par les pêcheurs commerciaux. À Cuba, les « pêcheurs sportifs » vendent souvent l'ensemble ou une partie de leurs prises non déclarées à des restaurants privés ou directement aux consommateurs (R. Claro, comm. perso., 2019). Ce secteur commercial est peu documenté par volume ou gabarit des poissons.

Si les données sur les exportations de cette espèce spécifique sont limitées, celles relatives aux exportations de « vivaneaux » vers le marché américain abondent (comme le montrent les données de la NOAA sur les importations ; <https://www.st.nmfs.noaa.gov/commercial-fisheries/foreign-trade/>) et proviennent de nombreux pays de la région. Si la documentation relative au commerce international de vivaneaux est établie au niveau de la famille (vivaneaux), il existe quelques exemples montrant l'importance du vivaneau sorbe dans les exportations. Par exemple, Cunha *et al.* (2012) ont découvert que le vivaneau sorbe était le dixième poisson récifal le plus abondant exporté depuis Rio Grande do Norte, au Brésil. L'absence de données propres aux espèces limite toutefois généralement l'évaluation de cette espèce sur les marchés intérieurs et internationaux.

Chapitre 3. Objectifs et cadre logique du PRGPAP

Le PRGPAP vise à mettre en place une gestion régionale efficace afin de protéger les agrégations de ponte du mérrou rayé (MR) et du vivaneau sorbe (VS) fondée sur des mesures traitant de différentes problématiques couvertes par l'approche écosystémique des pêches. Par exemple, il propose d'encourager la participation des pêcheurs industriels et artisanaux, des universitaires, des gestionnaires de ressources et des ONG à la gestion, et exhorte ces parties prenantes à travailler en collaboration dans les domaines de l'éducation, de la recherche et du suivi, entre autres. L'expertise du Groupe de travail FSA de la COPACO, en collaboration étroite avec d'autres groupes de travail de la Commission, tels que ceux consacrés à la pêche INN, aux données et statistiques de pêche et aux pêcheries démersales – qui cherchent également à créer une gestion adaptative et équitable fondée sur les données scientifiques disponibles et les meilleures pratiques en matière de gestion de la pêche, peut être sollicitée dans le cadre d'une telle collaboration transsectorielle à l'échelle nationale et internationale.

Pour assurer le maintien d'agrégations de ponte saines, les mesures de gestion proposées ne doivent pas se contenter de tenir compte uniquement de facteurs propres à la pêche, mais couvrir également les questions liées au changement climatique, au maintien de la biodiversité et plus généralement à l'écosystème, qui ont tous des répercussions directes sur la stabilité des populations naturelles des espèces ciblées et leur survie à long terme. S'il est nécessaire de mener davantage de recherches pour mieux comprendre les propriétés biologiques et la structure démographique des deux espèces ciblées et mieux documenter les aspects commerciaux et socio-économiques de leurs pêcheries, il existe déjà suffisamment d'informations, entre autres scientifiques, à leur propos. Par ailleurs, les études de cas spécifiques qui ont été menées (Tableau 3.1) ont permis de tirer des enseignements précieux qui permettent de définir et mettre en œuvre d'importantes mesures de gestion régionales et d'enrayer le recul progressif des populations naturelles de MR et VS.

Les 16 mesures recommandées dans ce PRGPAP sont tirées d'une analyse approfondie des difficultés rencontrées en matière de gestion, ainsi que de l'analyse des enseignements tirés de six pays ayant adopté une perspective large englobant les concepts d'AEP, tels que présentés à l'Annexe 4.

3.1. Cadre logique

Six objectifs ont été définis pour améliorer la gestion régionale des agrégations de ponte du mérrou rayé et du vivaneau sorbe (Chapitre 1), et 16 mesures de gestion sont proposées dans le cadre logique ci-dessous (Tableau 3.1). Celles-ci tiennent compte du concept d'approche écosystémique des pêches et du principe de précaution, tout en recensant les occasions de collecter les informations supplémentaires nécessaires pour combler progressivement le

manque de connaissances grâce à la recherche ou l'utilisation d'informations/données probantes traditionnelles.

Les réussites et échecs des mesures de gestion de la pêche, suivant les enseignements tirés des études de cas, soulignent l'importance :

- 1) d'un engagement/soutien à long terme de la part des pouvoirs publics, ainsi que d'objectifs de gestion clairs ;
- 2) d'une législation cohérente, claire et exécutoire en matière de gestion spatiale et/ou saisonnière ;
- 3) d'une mobilisation active de la part de groupes pluripartites, en particulier les pêcheurs ;
- 4) d'un suivi régulier, uniforme, de bonne qualité et à long terme pour comprendre la performance de l'espèce et les résultats de la gestion et favoriser la planification ; et
- 5) d'une éducation et d'une sensibilisation constantes sur des agrégations spécifiques, ainsi que sur les espèces qui forment des agrégations de ponte et leurs vulnérabilités.

C'est pourquoi les mesures proposées dans ce PRGPAP devraient orienter la stabilisation et le rétablissement des populations de MR et VS dans la région, et empêcher les déclinés futurs des populations et des pêcheries de mérou rayé et de vivaneau sorbe. Elles fournissent par ailleurs des orientations pour gérer les autres serranidés et vivaneaux à forte concentration de la région étendue des Caraïbes (Annexe 5).

Tableau 3.1. Cadre logique applicable à la protection des agrégations de ponte du mérrou rayé (MR) et du vivaneau sorbe (VS)

Objectifs	Mesures proposées	Indicateurs	Moyens de vérification	Hypothèses
<p>I. Améliorer la disponibilité des informations et les connaissances relatives à l'état des populations de MR et de VS, de façon à créer un soutien en faveur de la protection des agrégations de ponte</p>	<p>1. Produire et rassembler des informations scientifiques et traditionnelles soulignant l'importance de la bonne santé des agrégations de ponte (FSA) pour la stabilité et la productivité des populations de MR et de VS et les services écosystémiques qu'elles fournissent</p>	<p>- Nombre accru de documents publics pour améliorer la compréhension de l'importance des FSA en bonne santé dans les Caraïbes</p> <p>- Au moins 10 nouveaux documents contenant des connaissances traditionnelles et visant à promouvoir la protection des FSA sont produits au cours des 10 prochaines années.</p>	<p>- Les recherches Internet témoignent d'une multiplication des documents sur les FSA.</p> <p>- Les références publiées et non publiées sont compilées.</p> <p>- Des points relatifs à la protection des FSA sont introduits à l'ordre du jour des programmes régionaux de gestion de la pêche et de conservation.</p>	<p>- Les responsables de pêcheries, les universitaires et les organisations de conservation s'engagent à élaborer et à diffuser des informations techniques sur l'importance de la bonne santé des FSA dans les Caraïbes.</p> <p>- Des fonds suffisants sont dégagés pour permettre aux engagements d'être tenus. Cela peut supposer l'inscription des pêcheries littorales et des espèces menacées, et plus particulièrement du MR et du VS, à la liste gouvernementale des priorités.</p> <p>Les pêcheurs et scientifiques développent une relation de confiance et une bonne communication.</p>
	<p>2. Encourager et faciliter la participation des pêcheurs à la collecte d'informations traditionnelles pour appuyer les stratégies régionales/infrarégionales de</p>	<p>- Hausse du nombre de manifestations impliquant les pêcheurs dans la promotion de la conservation des FSA dans les Caraïbes</p>	<p>- Des rapports sont publiés ou mis en ligne montrant une forte participation des parties prenantes.</p> <p>- Le nombre de pêcheurs</p>	<p>- Les pêcheurs s'intéressent à la promotion de la conservation des FSA parce qu'ils comprennent le rôle essentiel que joue</p>

	conservation des agrégations de ponte	<ul style="list-style-type: none"> - Hausse du nombre de pêcheurs soutenant la gestion des FSA et fournissant des informations sur le MR et le VS - Utilisation d'informations sur les pêcheries pour améliorer la compréhension de l'importance des FSA de MR et VS 	soutenant les mesures améliorées de gestion et de protection des FSA de MR et de VS est reconnu sur les réseaux sociaux.	<p>une reproduction réussie pour le maintien de pêcheries saines de MR et VS.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les gouvernements, scientifiques, ONG et autres parties prenantes appuient la participation active des pêcheurs dans la promotion de la conservation des FSA.
<p>II. Déterminer l'état actuel des agrégations de ponte connues – existence, abondance des poissons, zone géographique/date – et identifier celles qui ont le plus besoin de protection</p>	<p>3. Définir des critères tenant compte d'éléments écosystémiques, biologiques, écologiques et socio-économiques, ainsi que de l'état actuel connu des espèces, pour identifier les sites/pays exposés à un risque élevé de disparition des agrégations de ponte de MR et VS ; en l'absence d'informations, cette approche doit être préventive.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Liste d'indicateurs pouvant servir à déterminer le niveau de risque pour les FSA de MR et VS et utilisant des éléments écosystémiques, biologiques, écologiques et socio-économiques 	<ul style="list-style-type: none"> - Des classements par ordre de priorité sont effectués pour les frayères connues de MR et VS en fonction du niveau de risque. - Des cartes thématiques illustrant le niveau de risque que représentent les activités humaines pour les frayères connues de MR et VS sont dressées. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les représentants du gouvernement, les pêcheurs, les universitaires, les ONG et d'autres parties prenantes se font confiance et sont prêts à partager des informations sur les FSA de MR et VS. - Un accord sur l'utilisation d'informations sensibles sur les FSA, notamment concernant la localisation des agrégations, est passé. - Le personnel du gouvernement et les pêcheurs locaux peuvent travailler main dans la main pour vérifier l'existence des frayères déclarées et empêcher les phénomènes favorisant l'extinction, tout en assurant la confidentialité

				concernant la localisation des sites le cas échéant.
	<p>4. Dresser une carte des lieux et établir un calendrier relatifs aux agrégations de ponte des MR et VS et aux voies migratoires antérieures au frai, et déterminer l'état des populations, à l'aide de méthodes appropriées et des connaissances des pêcheurs</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Hausse du nombre de FSA connues/exploitées représentées sur des cartes complétées par les caractéristiques des habitats et des informations sur l'état des populations de MR et VS - Hausse du nombre de méthodes et technologies utilisées dans l'étude des FSA du MR et VS ou perfectionnement des méthodes existantes - Dix ans après l'adoption du PRGPAP, toutes les FSA connues de MR font l'objet de mesures de protection spatiale et/ou temporelle contre l'utilisation extractive. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les rapports techniques résumant les résultats de la recherche sur les dynamiques des agrégations de ponte, les caractéristiques de l'habitat et l'état des populations de MR et VS sont diffusés à grande échelle. - Des cartes illustrant les sites/saisons de frai pour le MR et le VS, les voies migratoires antérieures au frai, l'abondance des poissons et les types d'habitats sont dressées. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les scientifiques, ONG et pêcheurs travaillent en collaboration. - Des fonds sont dégagés pour mener des entretiens et compiler les données, et une étude sur le terrain est menée pour procéder à l'exercice de cartographie et multiplier les informations sur l'état des populations des espèces ciblées.
<p>III. Élaborer des cadres et protocoles de suivi cohérents/harmonisés à l'échelle régionale pour recueillir des informations biologiques, commerciales et autres données socio-économiques clés relatives au MR et au VS, pendant ou en dehors des saisons d'agrégation</p>	<p>5. Adopter et mettre en œuvre progressivement des cadres de suivi régionaux pour collecter des données relatives ou non à la pêche, sous format standard et à long terme</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre de protocoles adoptés au niveau régional pour suivre les performances du MR et du VS, pendant et en dehors des saisons/zones de frai - Traduction des protocoles dans les trois langues principales des Caraïbes 	<ul style="list-style-type: none"> - Les documents et portails en ligne contiennent les cadres régionaux de suivi sur les données relatives ou non à la pêche. - Les protocoles relatifs ou non à la pêche sont disponibles en anglais, en espagnol et en français. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les données collectées sur le MR et le VS suivent les protocoles adoptés. - Les protocoles régionaux comportent des méthodes rentables et sont régulièrement évalués et mis à jour, en fonction des besoins. - Le suivi des FSA et pêcheries associées est appuyé par une

de ponte et dans/en dehors des zones de frai				volonté politique à l'échelle régionale. - Les protocoles sont compréhensibles et traduits correctement.
	6. Créer des alliances et protocoles efficaces à l'échelle nationale/infranationale/régionale dans le but de collecter des données socio-économiques et sur le commerce associées à la pêche au MR et au VS dans les zones de frai/pendant les saisons d'agrégation	<ul style="list-style-type: none"> - Estimation des coûts/avantages générés par la pêche dans les zones de frai/saisons d'agrégation du MR et VS par rapport à la pêche de la même espèce hors saison/zone de frai - Rédaction et adoption de protocoles socio-économiques et commerciaux - Mise en place et/ou amélioration de bases de données commerciales nationales/infranationales - Amélioration de l'identification de l'espèce d'origine dans les produits dérivés du MR et du VS, afin de permettre la création de bases de données commerciales et de codes commerciaux harmonisés 	<ul style="list-style-type: none"> - Des rapports techniques contenant une analyse coûts/avantages de la pêche dans les FSA de MR et VS et en dehors sont élaborés. - Des portails web et documents techniques indiquant le niveau d'information socio-économique et les activités commerciales associées aux FSA de MR et VS sont créés. - Des sites Internet fonctionnels montrant les bases de données commerciales sont créés. - Les bases de données socio-économiques avec identification des produits dérivés du MR et du VS sont accessibles. - Des analyses de la chaîne de valeur des produits dérivés du MR et du VS sont effectuées pour les principaux pays producteurs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les organisations de pêcheurs collaborent avec les scientifiques et gestionnaires pour collecter les informations nécessaires. Les consommateurs et le secteur du tourisme se mobilisent, le cas échéant. - Une formation est dispensée pour améliorer l'identification des produits dérivés du MR et du VS dans le commerce (p. ex., test ADN, identification des espèces). - Les gestionnaires de pêcheries, organisations de conservation, autorités portuaires et douanières et inspecteurs sanitaires travaillent ensemble pour identifier et tracer les produits et la valeur des produits dérivés du MR et du VS dans le commerce. - Les analyses de la chaîne de valeur sont utilisées pour élaborer des politiques relatives au MR et au VS

				pertinentes procurant des avantages économiques aux communautés et pays producteurs.
	7. Étendre la portée des engagements nationaux pour lutter contre la pêche INN et veiller à l'exécution rigoureuse des mesures de gestion visant à protéger les agrégations de ponte du MR et du VS	<ul style="list-style-type: none"> - Organisation d'ateliers et élaboration de protocoles régionaux d'exécution pour gérer la pêche INN dans les zones/saisons de frai du MR et du VS - Compilation des règles existantes sur la gestion et la conservation des pêcheries de MR et VS soutenues à l'échelle régionale/infrarégionale - Mise à jour des accords existants en matière de pêche INN, de façon à y introduire des mesures de protection spéciale des FSA de MR et VS 	<ul style="list-style-type: none"> - Des rapports d'ateliers d'exécution sont mis à la disposition du grand public. - Les règles relatives aux MR et VS sont compilées sur une page web. - Le plan régional en vigueur sur la pêche INN intègre les aspects relatifs aux FSA de MR et VS. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les pays ont la volonté de mettre en place des mécanismes pour améliorer le contrôle de la pêche INN dans les FSA de MR et VS. Les pays s'engagent à améliorer la traçabilité des produits dérivés du MR et du VS dans le commerce pour réduire la pêche INN.
IV. Mettre en place des mécanismes coordonnés et harmonisés en vue d'une protection efficace des agrégations de ponte contre l'utilisation extractive dans toute la région des Caraïbes	8. Encourager la mise en place de fermetures saisonnières de la pêche commerciale et sportive qui soient synchronisées et harmonisées à l'échelle régionale, dans le but de préserver les agrégations de ponte du MR et du VS et d'assurer leur reproduction ; les fermetures saisonnières recommandées à l'échelle régionale sont de trois mois pour le MR (du 1 ^{er} décembre au	<ul style="list-style-type: none"> - Hausse du nombre de pays ayant mis en place des fermetures saisonnières synchronisées pour protéger les FSA de MR et VS - Annonce d'un moratoire volontaire pour l'ensemble de la pêcherie de MR (jusqu'à ce que le rétablissement des 	<ul style="list-style-type: none"> - Des règles ou accords régionaux mettant en place une fermeture saisonnière synchronisée sont adoptés pour protéger les FSA de MR et VS. - Des accords infrarégionaux sont passés pour décréter un moratoire volontaire (jusqu'à ce que le 	<ul style="list-style-type: none"> - La COPACO et son Groupe de travail sur les agrégations de ponte réussissent à obtenir le soutien des pays en faveur de la création de fermetures saisonnières relatives aux MR et VS, ou un moratoire est proposé. - La COPACO réussit à assurer la protection des

	31 mars) et de trois mois pour le VS (du 1 ^{er} avril au 31 juillet).	populations soit confirmé) pour les FSA identifiées à haut risque	rétablissement des populations soit confirmé) pour les FSA de MR à haut risque. - Des rapports recensant les signes de rétablissement des populations de mérou rayé dans les dix ans sont élaborés.	FSA de MR et VS dans le cadre d'autres initiatives et organisations internationales. - Les pays sont prêts à assurer l'exécution des fermetures saisonnières.
9.	Les pays élaborent et mettent en œuvre des plans nationaux pour protéger les agrégations de ponte et les espèces à forte concentration, en commençant par le MR et le VS.	- Hausse du nombre de plans nationaux visant à conserver les agrégations de ponte des espèces ciblées, en commençant par le MR et le VS - Amélioration des capacités des pays à étendre la protection dans les zones/pendant les saisons de frai du MR et du VS	- Des rapports d'orientation technique sont remis aux pays pour élaborer/améliorer leurs plans nationaux de conservation des FSA et de gestion des pêches. - Les plans nationaux intègrent les informations existantes sur le MR et le VS et appliquent le principe de précaution pour combler les lacunes en matière de données.	- Les pays recherchent et accueillent favorablement les conseils techniques et cherchent à élaborer leurs propres plans de conservation nationaux. - Les universités et agences de pêche s'engagent à financer des programmes de recherche solides et la mise en œuvre progressive du plan. - Les informations sont largement partagées dans le but commun d'améliorer les pêcheries et de réduire les menaces pesant sur les FSA de MR et VS.
10.	Évaluer l'efficacité, l'applicabilité et les avantages de la gestion actuelle de la pêche au MR et au VS, ainsi que le niveau de protection que reçoivent leurs agrégations de ponte	- Hausse du nombre d'évaluations des règles existantes affectant les FSA - Quantification des avantages tirés par les	- Des rapports techniques d'évaluation des règles existantes pertinentes pour les FSA sont élaborés. - Les règles sont régulièrement passées en	- Les principales parties prenantes veulent mener des évaluations impartiales sur les règles existantes touchant les FSA.

		FSA de MR et VS des mesures et règles actuelles ou nécessaires en matière de gestion des pêches	revue et mises à jour, selon les besoins.	<ul style="list-style-type: none"> - Un soutien sera rendu disponible pour appuyer les activités considérées nécessaires pour la gestion adaptative, si ce point a été identifié dans le cadre des évaluations, ou pour participer à la surveillance du processus d'évaluation. - Un plan de gestion donnera une impulsion au processus d'évaluation au niveau national pour assurer que des évaluations régulières sont menées.
	11. Identifier et mettre en œuvre d'autres moyens de subsistance pour les petits pêcheurs gravement touchés par les mesures de protection des agrégations de pontes du MR et du VS, en accordant la priorité aux pays les plus exposés au risque de perte de leurs agrégations	- Existence de plusieurs initiatives ou projets/programmes régionaux traitant des moyens de subsistance alternatifs pour les petits pêcheurs touchés par les restrictions liées aux FSA	<ul style="list-style-type: none"> - La priorité est donnée aux rapports de mise en œuvre des moyens de subsistance alternatifs. - Des programmes, calendriers et budgets relatifs aux moyens de subsistance alternatifs sont élaborés au sein des institutions régionales/infrarégionales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les communautés jouent un rôle actif dans la protection des FSA. - Les communautés œuvrent activement à la recherche de nouveaux moyens de subsistance pour les petits pêcheurs concernés prêts à les envisager. - Des sources extérieures (ONG, entreprises) fournissent une aide aux communautés avec la création de nouveaux moyens de subsistance.
	12. Adopter des directives régionales relatives à l'utilisation non extractive des agrégations de	- Hausse du nombre de directives sur les utilisations non	- Des directives documentant l'utilisation non extractive des FSA (p. ex., tourisme de	- Les scientifiques, gestionnaires, éducateurs et entreprises touristiques

	<p>ponte du MR et du VS (tourisme, recherche, éducation)</p>	<p>extractives des FSA de MR et VS (p. ex., tourisme, recherche, éducation)</p>	<p>plongée, éducation ou recherche) sont imprimées ou publiées sur Internet.</p>	<p>travaillent en collaboration à l'élaboration et à l'application de pratiques saines liées aux FSA.</p> <p>- La création et la mise en œuvre de nouvelles règles relatives à l'utilisation non extractive des FSA de MR et VS sont menées de façon opportune.</p>
<p>V. Sensiblement renforcer la prise de conscience et l'engagement des parties prenantes clés, de façon à consolider l'appui à la protection des agrégations de ponte, en faisant attention à fournir aux communautés locales des bénéfices équitables</p>	<p>13. Élaborer des stratégies/campagnes de communication et de sensibilisation régionales/infrarégionales destinées au grand public sur l'importance de la bonne santé des agrégations pour la préservation des services écosystémiques et de leurs avantages socio-économiques, initialement axés sur le MR et le VS, et appuyant les stratégies de communication régionale du Groupe de travail FSA</p>	<p>- Hausse du nombre de campagnes régionales/infrarégionales visant à mettre en lumière l'importance des FSA</p> <p>- Recours accru aux réseaux sociaux pour promouvoir la conservation des FSA de MR et VS</p> <p>- Hausse du nombre de sites Internet promouvant la productivité des populations de ces deux espèces</p> <p>- Hausse du nombre de recherches en ligne sur les FSA des MR et VS</p>	<p>- Le nombre de produits de campagne relatifs aux FSA s'accroît, de même que la disponibilité des informations et produits sur les deux espèces.</p> <p>- Les informations sont publiées sur des sites Internet facilement accessibles et d'autres médias, qui sont régulièrement mis à jour.</p> <p>- Des rapports d'évaluation des réussites des campagnes menées sont produits.</p>	<p>- Les pays souhaitent promouvoir des FSA de MR et VS en bonne santé et comprendre leur importance pour les pêcheries et moyens de subsistance d'un point de vue extractif et non extractif.</p> <p>- Les mesures de gestion des FSA sont, si possible, intégrées dans les plans de gestion nationaux en vigueur et la planification environnementale, ou s'en inspirent.</p> <p>- Les sites Internet utilisent les meilleures informations scientifiques disponibles et connaissances traditionnelles.</p>
<p>VI. Intégrer la protection des agrégations de ponte dans les</p>	<p>14. Améliorer les connaissances relatives aux schémas régionaux de connectivité larvaire</p>	<p>- Élaboration d'indices de connectivité pour les différentes frayères à partir de modèles</p>	<p>- Des publications fournissent de nouvelles informations sur la</p>	<p>- Un nombre accru de fonds sont dégagés pour étendre les efforts de recherche sur la connectivité.</p>

<p>initiatives plus générales de planification et de gestion à l'échelle de l'écosystème</p>		<p>biophysiques et génétiques, le cas échéant</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réalisation d'études génétiques régionales pour déterminer le degré de connectivité larvaire des MR et VS 	<p>connectivité à l'échelle régionale et infrarégionale.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des cartes illustrent la connectivité larvaire génétique pour le MR et le VS. 	
	<p>15. Identifier les effets spatiaux et/ou temporels possibles du changement climatique sur le processus reproductif des deux espèces concernées</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Développement d'indices de tolérance thermique et d'autres mesures de vulnérabilité climatique, et réalisation de tests sur ces indices 	<ul style="list-style-type: none"> - Des publications fournissent de nouvelles informations sur la vulnérabilité climatique ou des modélisations sur les FSA de MR et VS. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les scientifiques sont capables d'associer efforts et ressources. - Les gouvernements reconnaissent ce travail comme faisant partie du concept d'AEP et le soutiennent.
	<p>16. Renforcer la protection des agrégations de ponte du MR et du VS en améliorant la gestion des aires marines protégées (AMP) existantes ou en en créant de nouvelles, lorsque la conservation des agrégations de ponte figure dans leurs objectifs.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Hausse du nombre d'AMP existantes évaluées au regard de la conservation des FSA de MR et VS - Création d'au moins 5 nouvelles AMP axées sur la protection des FSA de MR et VS dans les Caraïbes au cours des dix prochaines années 	<ul style="list-style-type: none"> - Les plans de gestion des AMP sont évalués et mis à jour pour mettre en lumière la protection des FSA de MR et VS. - Au moins 5 nouvelles AMP font l'objet d'une déclaration légale dans le but de renforcer la protection des FSA de MR et VS. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les gestionnaires et parties prenantes des AMP comprennent l'importance de la protection des FSA de MR et VS. - Les parties prenantes des AMP œuvrent en collaboration à l'évaluation et à la mise en place de plans de gestion des AMP existants ou nouveaux.

3.2. Directives relatives aux mesures proposées

Pour encourager la gestion adaptative, les 16 mesures proposées dans le Tableau 3.1 de ce plan ne sont pas organisées chronologiquement ou par ordre de priorité, et les chevauchements sont inévitables ; bon nombre d'entre elles devraient être lancées rapidement et être mises en œuvre simultanément. Elles se fondent sur les meilleures informations scientifiques disponibles, sont rédigées de façon à être réalisables, tiennent compte de l'approche écosystémique des pêches et s'emploient à protéger de toute urgence les agrégations de ponte du mérour rayé et du vivaneau sorbe et, par extension, les pêcheries dont ces espèces font partie. La recherche de solutions à ces problèmes s'aligne également sur les engagements relevant de l'ODD 14. Pour mieux comprendre l'importance et le dessein des 16 mesures proposées, ainsi que la nécessité de les mettre en œuvre de façon efficace, elles sont reproduites ci-dessous, accompagnées d'explications et d'orientations.

1. Produire et rassembler des informations scientifiques et traditionnelles soulignant l'importance de la bonne santé des agrégations de ponte (FSA) pour la stabilité et la productivité des populations de MR et de VS et les services écosystémiques qu'elles fournissent

Explication : Dans les Caraïbes, il est rare que les différentes parties prenantes participent suffisamment aux décisions relatives aux pêcheries et comprennent bien les problématiques en jeu. La participation et l'appui des différentes parties prenantes, en particulier celles qui sont touchées par la baisse de la production halieutique ou par la gestion des pêcheries, sont essentiels à la mise en place de solutions pratiques et acceptables. Même si bon nombre des processus biologiques et écologiques relatifs aux deux espèces ciblées sont encore mal compris, et s'il subsiste des lacunes en matière d'informations, les informations scientifiques existantes et l'expérience en matière de gestion dans la région sont déjà plus que suffisantes pour améliorer les mesures de gestion et intégrer les problématiques relatives aux agrégations de ponte dans de nombreux ordres du jour. L'amélioration de la compréhension et du soutien à la protection des processus reproductifs des espèces peut nécessiter l'intégration d'informations traditionnelles, ce qui appelle à la mobilisation et à l'implication actives des pêcheurs et requiert leur volonté de partager leurs expériences et connaissances sur les agrégations de ponte. La compilation et la production d'informations pertinentes sont une condition préalable à la compréhension de processus complexes et vitaux. Le ton adopté par les documents techniques, la simplicité des termes et concepts utilisés sont donc décisifs.

Directives : Utiliser l'expertise du Groupe de travail FSA de la COPACO et d'autres institutions pour favoriser la compréhension et l'intégration des questions relatives aux agrégations de ponte dans les pêcheries et réseaux de professionnels de la conservation existants pour ceux qui dépendent d'agrégations de ponte en bonne santé. Des messages simples et cohérents fondés sur les meilleures informations scientifiques disponibles et les données traditionnelles nouvellement recueillies méritent d'être diffusés pour assurer une meilleure compréhension de l'importance et des avantages découlant de la protection de processus démographiques clés, en particulier reproductifs. Des spécialistes de l'éducation et de la sensibilisation peuvent contribuer à la mise en place de stratégies de conservation efficaces. La diffusion d'informations, favorisée par l'accès

à des rapports techniques, les réseaux sociaux et d'autres outils de communication plus inclusifs, peut renforcer l'appui du public et des parties prenantes. Toute information utilisée pour améliorer la gestion des agrégations de ponte du MR et du VS doit être intégrée dans la toute nouvelle Stratégie régionale de communication pour la conservation et la gestion des agrégations de ponte.

2. Encourager et faciliter la participation des pêcheurs à la collecte d'informations traditionnelles pour appuyer les stratégies régionales/infrarégionales de conservation des agrégations de ponte

Explication : Les connaissances et expériences des pêcheurs concernant la pêche dans les agrégations de ponte du MR et du VS sont souvent essentielles pour reconstituer les niveaux historiques, comprendre l'intensité de l'effort de pêche et estimer les captures dans les agrégations. Il est également important d'obtenir des informations des pêcheurs capturant des MR et VS en dehors de la saison d'agrégation (et donc en dehors des agrégations elles-mêmes) pour mieux comprendre la contribution plus générale des agrégations de ponte saines aux pêcheries ; ceci est important du point de vue de l'équité et pourrait permettre à plus de pêcheurs d'avoir accès à ces ressources toute l'année. L'engagement actif des communautés de pêcheurs dans tous les aspects de la gestion régionale visant à protéger les processus sacrés des agrégations (reproduction) nécessaires au maintien de leurs pêcheries, de même que leur compréhension de ces aspects, est donc vital. Si le rôle actif joué par les utilisateurs directs de ces ressources dans le processus réglementaire applicable aux agrégations de ponte revêt une importance particulière, leur appui au renforcement de la conservation des mécanismes de rétablissement des populations est lui aussi vital pour l'intégration des concepts écosystémiques dans les stratégies de gestion et la prise en compte de considérations relatives à l'équité, et doit être représenté.

Directives : Garantir aux pêcheurs la possibilité de participer pleinement en fournissant des informations sur l'historique de la pêcherie et l'état actuel des agrégations de ponte du MR et du VS et en prenant part à l'évaluation des données et à l'élaboration de recommandations de gestion. Les pêcheurs doivent travailler avec les gestionnaires, scientifiques et ONG, ce qui pourra nécessiter la mise en place de formations spécialisées. La reconnaissance de l'importance des connaissances traditionnelles et leur association au savoir scientifique et aux concepts modernes de gestion des ressources, comme l'AEP, sont cruciales pour accroître la confiance entre les différents secteurs et garantir l'efficacité des mesures de gestion (Fischer *et al.*, 2015). Des mécanismes de partage des données et expériences devraient être mis en place dès le début de ce processus, et les pêcheurs exploitant les deux espèces ciblées, que ce soit pendant la saison d'agrégation ou en dehors, devraient être mobilisés.

3. Définir des critères tenant compte d'éléments écosystémiques, biologiques, écologiques et socio-économiques, ainsi que de l'état actuel connu des espèces, pour identifier les sites/pays exposés à un risque élevé de disparition des agrégations de ponte de MR et VS ; en l'absence d'informations, cette approche doit être préventive.

Explication : Les agrégations de ponte du MR et du VS ont lieu dans une grande partie de la région des Caraïbes et subissent différents degrés de pression exercée par la pêche. Certaines agrégations sont plus susceptibles d'être victimes de surpêche que d'autres (en raison de l'espèce ciblée, de la localisation de l'agrégation, de la pression halieutique existante ou de l'histoire du lieu au regard de la pêche). Les zones présentant de vastes étendues littorales peu profondes, par exemple, sont susceptibles d'abriter une part plus importante de l'abondance totale de l'espèce et donc être particulièrement importantes pour la gestion et la conservation des deux espèces concernées. Pour mieux combattre les risques pesant sur les agrégations de ponte, des recherches sont également nécessaires pour déterminer s'il existe ou non des seuils critiques (c'est-à-dire un nombre minimum de poissons se reproduisant suffisamment pour maintenir des niveaux de population suffisants pour soutenir les pêcheries) applicables à la taille des agrégations, et comprendre la structure de la population, sa connectivité et les réactions possibles de l'espèce face aux évolutions de l'environnement, dues par exemple au changement climatique. Il est aussi important de définir des indicateurs d'efficacité des mesures de gestion pour la conservation, la portée et le rôle des parties prenantes dans la gestion et l'étendue et l'application de mesures de gestion préventive et adaptative des agrégations de ponte.

Directives : Afin de mieux identifier les agrégations de pêche les plus à risque, il conviendrait pour les utilisateurs, scientifiques et gestionnaires d'établir un ensemble de critères d'un commun accord. Ces critères doivent inclure non seulement des composantes bio-écologiques, mais aussi des éléments géographiques et socio-économiques aux échelles spatio-temporelles pertinentes. Il convient de prendre en compte l'incertitude à chaque étape, de façon à ce que les conseils sur l'urgence des mesures dans certains sites (p. ex., en cas d'apparition d'une nouvelle menace ou de niveaux trop faibles du nombre de poissons composant l'agrégation) deviennent, à terme, plus précis et objectifs. L'identification des critères de risque relève de la responsabilité conjointe de toutes les parties prenantes intéressées par la durabilité des pêcheries de MR et de VS. La production de cartes thématiques peut s'avérer très utile pour définir les zones les plus à risque ayant besoin le plus rapidement de mesures de protection.

4. Dresser une carte des lieux et établir un calendrier relatifs aux agrégations de ponte des MR et VS et aux voies migratoires antérieures au frai, et déterminer l'état des populations, à l'aide de méthodes appropriées et des connaissances des pêcheurs

Explication : Les frayères et périodes de frai du MR et du VS, de même que les voies migratoires des géniteurs à certains endroits, sont connues dans certaines parties de la région de la COPACO, et généralement mieux comprises s'agissant du MR. Toutefois, les agrégations de ponte sont dynamiques et peuvent évoluer au fil du temps en fonction de différents facteurs, y compris leur état (nombre de poissons présents et pression halieutique) et les conditions environnementales (modification des modèles actuels, température de l'eau, etc.). Une meilleure connaissance des frayères et des saisons de frai de ces deux espèces permettrait donc de définir ou peaufiner les mesures de gestion et d'évaluer la pertinence et la faisabilité d'une protection spatiale et/ou temporelle. Par exemple, la protection temporelle (généralement mise en œuvre parallèlement à des interdictions de vente/possession) est appropriée lorsque les sites individuels sont trop éloignés de la côte et donc trop difficiles à protéger sur place. Les mesures temporelles peuvent

également aider à protéger les agrégations non découvertes sans qu'il soit nécessaire de déterminer où elles se situent. Souvent, des mesures à la fois temporelles et spatiales seront nécessaires.

Directives : Les organes de gestion des pêches régionaux et infrarégionaux, les scientifiques, les pêcheurs, les ONG et d'autres parties prenantes peuvent travailler ensemble pour unir les ressources humaines, techniques et financières nécessaires à une meilleure compréhension des frayères et périodes d'agrégation de ponte du mérou rayé et du vivaneau sorbe. La collecte d'informations peut être étendue et intégrer différentes méthodes et technologies, telles qu'entretiens semi-structurés avec les pêcheurs et instruments et protocoles sophistiqués et technologies de pointe. Les études sur le terrain non relatives aux pêcheries et les analyses théoriques de la littérature et des rapports existants peuvent également fournir d'importantes informations pour compléter les connaissances actuelles sur les agrégations de ponte du MR et du VS.

Les enquêtes sous-marines et sur les pêcheries dans les frayères signalées sont particulièrement importantes pour valider et mettre à jour/collecter des informations sur l'état actuel des sites connus ou signalés/présumés à des fins de gestion et de planification. Les sites plus profonds (au-delà de la profondeur de plongée) peuvent être étudiés à l'aide de technologies actives ou passives de contrôle à distance.

Les efforts de cartographie et la détermination des saisons d'agrégation devraient commencer à l'échelle nationale avant d'être étendus à l'aide de mécanismes de coopération régionale et de collaborations, avec l'application de toutes les technologies disponibles. Les budgets spécifiques à cet exercice doivent être pris en compte dans les plans de financement des pêcheries et de la conservation actuels ou assurés à l'aide de mécanismes de financement spéciaux. Les efforts visant à localiser les nouvelles frayères ne constituent pas une priorité, tout d'abord parce que les agrégations non décrites sont actuellement protégées par le manque de connaissances à leur égard, et parce que ces recherches ont « provoqué l'émergence de pêcheries ciblant les agrégations de ponte » (van Baren, 2013 ; Tulloch *et al.*, 2018)¹. La priorité doit être donnée aux efforts visant à évaluer les agrégations connues. Les mesures de protection temporelle peuvent permettre de mieux protéger ces sites, le cas échéant, et sont généralement bien adaptées aux agrégations, puisque les données spatiales ne sont pas nécessaires pour la protection saisonnière. De cette façon, la cartographie devient un outil essentiel pour communiquer sur les agrégations de ponte du MR et du VS et prouver l'utilité du partage de données.

5. Adopter et mettre en œuvre progressivement des cadres de suivi régionaux pour collecter des données relatives ou non à la pêche, sous format standard et à long terme

¹ Partant d'un schéma décisionnel élaboré par Tulloch *et al.* (2018), on considère que le MR et le VS sont en danger d'exploitation en raison de leur valeur économique, et que la connaissance des données de localisation fournit aux pêcheurs une cible connue, qu'il n'existe, dans la plupart des cas, aucun mécanisme politique/de conservation pour protéger efficacement les agrégations connues et qu'ils sont rarement efficaces lorsqu'ils existent. La connaissance de l'existence d'un nouveau site (au moins à court terme) n'aiderait pas à le protéger en l'absence de gestion adaptée.

Explication : Les données normalisées et à long terme sur le suivi des abondances, gabarits, comportements et mouvements (c.-à-d. les migrations vers et depuis les frayères) des MR et VS au fil du temps permettent de comprendre la réaction des populations aux menaces grandissantes entraînant des changements graduels et aux mesures de gestion. Par ailleurs, le type d'habitat et d'autres caractéristiques environnementales associées aux frayères peuvent revêtir une certaine importance. Toutefois, à quelques exceptions notables près, ces données n'existent pas à l'heure actuelle ou manquent de rigueur statistique. Pour avoir des données à long terme comparables à l'échelle régionale, il est conseillé d'établir régulièrement des protocoles cohérents et normalisés.

Directives : Les différents groupes de travail de la COPACO, y compris ceux travaillant sur les agrégations de ponte, le système de suivi des ressources halieutiques et des pêcheries, la pêche INN et les pêcheries démersales, peuvent travailler ensemble pour améliorer et normaliser la collecte de données relatives ou non aux pêcheries. Le recueil de ces données, ainsi que d'autres paramètres environnementaux (température de l'eau, pollution, etc.), peut avoir lieu dans le cadre de protocoles existants, associés aux efforts de suivi nationaux ou régionaux, en veillant à la participation des parties prenantes. Les pays devraient être encouragés à introduire des initiatives de collecte régulière des données, lorsqu'ils n'existent pas encore. Des stratégies pour perpétuer ou renforcer la collaboration et le partage de données, et d'autres relatives aux accords sur les directives infrarégionales pour le développement d'activités dans les frayères et aux alentours, telles qu'une infrastructure touristique, devraient également être envisagées. La collaboration et l'intégration du travail pourraient aussi augmenter l'efficacité globale et garantir la meilleure utilisation possible des ressources et capacités disponibles. Des outils fournissant des directives sur l'élaboration de protocoles ont été élaborés et pourraient être perfectionnés pour s'adapter aux besoins nationaux et régionaux².

6. Créer des alliances et protocoles efficaces à l'échelle nationale/infranationale/régionale dans le but de collecter des données socio-économiques et sur le commerce associées à la pêche au MR et au VS dans les zones de frai/pendant les saisons d'agrégation

Explication : Il n'existe actuellement que peu de données permettant de déterminer la véritable valeur pour la sécurité alimentaire et la véritable importance économique du MR et du VS pêchés soit a) dans les agrégations de ponte et/ou lors de leur migration vers les frayères, soit b) en dehors des périodes d'agrégation. Les informations qui existent ne fournissent généralement que des estimations minimales de la valeur générale, puisque les déclarations relatives au volume de ces pêcheries ne sont que rarement – voire jamais – ventilées par espèce. Il est essentiel de comprendre la valeur économique pour évaluer les priorités en matière de recherche et de gestion

² Manual for studying and conservation for reef fish spawning aggregations, élaboré par Science and Conservation of Fish Aggregations (SCRFA), disponible à l'adresse : https://www.researchgate.net/publication/228436345_Manual_for_the_Study_and_Conservation_of_Reef_Fish_Spawning_Aggregations ou sur le site de SCRFA (www.SCRFA.org).

Protocole élaboré par le Groupe de travail national sur les agrégations de ponte du Belize, portant sur les récifs mésoaméricains et la région étendue des Caraïbes (<http://www.spagbelize.org/>).
Sherman K.D. et Dahlgren C.P., 2019.

et reconnaître l'importance socio-économique des espèces, pendant la saison de frai et en dehors, et pour les utilisations commerciales et sportives. Il est fondamental d'identifier les communautés locales en situation de forte dépendance économique vis-à-vis de la pêche de ces deux espèces, en période de frai et à d'autres moments, et de comprendre leur rôle dans la chaîne de valeur de ces espèces pour garantir un soutien en faveur de la conservation et améliorer la performance de ces pêcheries et les avantages pour les pêcheurs concernés.

Le nombre de données économiques collectées sur ces espèces étant faible dans une grande partie de la région de la COPACO, leur valeur, ou leur valeur potentielle si elles se rétablissent, n'est pas largement reconnue, comme en témoigne l'absence d'engagement en faveur de leur gestion dans la plupart des pays. Les informations historiques montrent que des pêcheries saines du MR et du VS peuvent produire des milliers de tonnes et des millions de dollars US chaque année, comme cela a été le cas pour d'autres ressources très prisées comme la langouste des Caraïbes et le lambi. Puisque l'exploitation des agrégations de ponte du MR et VS a commencé il y a longtemps, et puisque le déclin manifeste des populations de MR est observé depuis quelques dizaines d'années seulement, il est possible que la conception d'une agrégation saine et productive diffère d'une génération de pêcheurs à l'autre (concept de la « référence glissante » ; Pauly, 1995).

Le commerce du mérrou rayé et du vivaneau sorbe est difficile à suivre pour plusieurs raisons : a) il n'est pas toujours possible d'identifier les produits vendus ; b) il est difficile de déterminer la légalité de l'origine ; c) les échanges peuvent avoir lieu en mer, échappant ainsi à tout contrôle, puisque ceux-ci sont majoritairement effectués sur terre ; d) les débarquements effectués dans une multitude de petits ports et les livraisons directes aux hôtels/restaurants peuvent permettre de contourner les obligations de suivi et de déclaration, entre autres raisons ; et e) les chaînes de commercialisation peuvent être difficiles à repérer et documenter. Le besoin d'informations sur les volumes et les valeurs commerciales de ces produits à l'échelle nationale (utilisation dans le pays) et dans les exportations se fait sentir. Par exemple, les exportations et importations de mérrou rayé et de vivaneau sorbe sont rarement documentées par espèce, mais uniquement étiquetées « vivaneau » ou « mérrou ».

Directives : Il est nécessaire de collecter des données socio-économiques auprès des communautés de pêcheurs et tout le long de la chaîne commerciale jusqu'à la vente au détail, concernant le mérrou rayé et le vivaneau sorbe, en tenant compte des utilisations extractives et non extractives, pendant et en dehors de la saison d'agrégation. En travaillant directement avec les communautés de pêcheurs, les coûts/bénéfices associés à la pêche dans les agrégations pourront être définis, comparés et additionnés aux secteurs de la pêche au sens large (c.-à-d. en dehors des agrégations) ; dans certains cas, cela inclura le secteur du tourisme. Il est recommandé aux organisations nationales et internationales existantes de consacrer leur temps et leurs efforts au soutien à la collecte des données nécessaires pour mieux comprendre et apprécier l'importance sociale et économique de ces espèces dans la région. Une fois les données disponibles, la gestion des MR et VS devrait sensiblement s'améliorer.

Pour documenter efficacement les réseaux commerciaux, il est essentiel d'assurer l'implication active des pêcheurs, exploitants d'entreprises et détaillants et, dans certains cas, des autorités douanières et sanitaires. Les réseaux commerciaux sont souvent complexes et mal compris, ce qui suppose de recruter du personnel et de mettre en place des programmes spéciaux. Les exemples existants développés pour d'autres espèces marines peuvent être analysés, adaptés et/ou adoptés³. Certaines mesures pourraient être plus largement adoptées, telles que l'interdiction d'enlever la peau (en place au Belize et aux Bahamas). Le rôle des exportations dans la pression halieutique croissante et les avantages des exportations pour les pays d'origine pourraient aussi être étudiés à l'aide d'analyses des chaînes de valeur. Les hôtels et restaurants pourraient être interrogés sur les livraisons qu'ils reçoivent directement, tandis que les entreprises d'export devraient déclarer leur commerce par espèce. Le secteur de la pêche sportive devrait aussi être visé par ces analyses, puisque certains pêcheurs sportifs vendent leurs prises.

7. Étendre la portée des engagements nationaux pour lutter contre la pêche INN et veiller à l'exécution rigoureuse des mesures de gestion visant à protéger les agrégations de ponte du MR et du VS

Explication : L'amélioration de la gestion des agrégations de ponte du MR et du VS ne sera effective que si une collaboration est mise en place dans la région pour pallier les limitations de ressources et autres difficultés associées à l'exécution des règles actuelles/futures de gestion. Des initiatives régionales et infrarégionales ont été mises en place pour améliorer le contrôle de la pêche INN. Il est toutefois nécessaire de s'assurer que la santé des agrégations de ponte du MR et du VS (statut reproducteur fonctionnel, déterminé par un nombre suffisant d'adultes se rassemblant annuellement pour se reproduire de façon à maintenir les pêcheries et à enrayer le déclin) y figure, ce qui suppose de déployer des efforts supplémentaires.

Directives : Le Groupe de travail sur les agrégations de ponte devrait joindre ses forces à d'autres groupes de travail de la COPACO pour assurer l'inclusion dans les stratégies régionales d'un contrôle plus effectif de la pêche INN dans les frayères/pendant les saisons d'agrégation. Ce type de collaborations doit être clairement identifié et les protocoles doivent être conformes aux cadres juridiques internationaux en vigueur. Par ailleurs, les gestionnaires des pêches doivent envisager différentes stratégies pour obtenir des informations pertinentes, et une participation accrue est nécessaire pour lutter contre le commerce illégal, y compris celui associé aux restaurants, consommateurs, pêcheurs, autorités portuaires et inspecteurs sanitaires, entre autres parties prenantes. Tous ces aspects supposent de procéder à des révisions spéciales des initiatives régionales et infrarégionales de lutte contre la pêche INN, pour y intégrer, entre autres, l'amélioration de la traçabilité des produits de MR et VS dans le commerce.

³ Exemples d'analyses des chaînes de valeur halieutiques

1. Rosales *et al.*, 2017, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308597X17300908>

2. DeSilva, 2011

3. Sadovy de Mitcheson *et al.*, 2018,

https://www.researchgate.net/publication/328772613_Value_Chain_Analysis_of_the_Fiji_Grouper_Fishery

La COPACO a élaboré un « Plan d'action régional visant à prévenir, à contrecarrer et à éliminer la pêche illicite, non déclarée et non réglementée (PAR-INDNR) », adopté en juillet 2019 à l'occasion de sa 17^e session. Ce plan décennal propose 28 mesures pour lutter contre la pêche INN dans la région des Caraïbes, relevant de quatre catégories principales : 1) cadre politique et juridique ; 2) interventions et suivi, contrôle et surveillance (SCS) ; 3) coopération régionale et partage d'informations ; et 4) renforcement des capacités. Malheureusement, puisque la majorité des pays n'a pas adopté de réglementation pour protéger les agrégations de ponte du MR et du VS, les mesures de lutte contre la pêche INN dans les frayères doivent, pour être efficaces, étendre les collaborations existantes pour satisfaire les besoins et exigences d'un processus reproductif réussi pour ces deux espèces.

8. Encourager la mise en place de fermetures saisonnières de la pêche commerciale et sportive qui soient synchronisées et harmonisées à l'échelle régionale, dans le but de préserver les agrégations de ponte du MR et du VS et d'assurer leur reproduction ; les fermetures saisonnières recommandées à l'échelle régionale sont de quatre mois pour le MR (du 1^{er} décembre au 31 mars) et de quatre mois pour le VS (du 1^{er} avril au 31 juillet).

Explication : Le mérou rayé et le vivaneau sorbe se rassemblent sur des périodes de deux-trois mois à différents moments de l'année, propres à leur espèce et identiques sur l'ensemble du territoire de la COPACO (différentes périodes selon les espèces mais cohérentes au sein d'une même espèce). La synchronisation des fermetures saisonnières à l'échelle régionale pour protéger les agrégations de ponte de ces espèces contribuerait à réduire sensiblement la mortalité globale liée à la pêche. Cela permettrait également de garantir, chaque année, la réussite du processus reproductif, et d'assurer ainsi le rétablissement et la reconstitution des populations. Une démarche synchronisée faciliterait grandement la planification du suivi et des patrouilles nécessaires pour lutter contre la pêche illégale (y compris transfrontalière) et devrait aboutir à une multiplication des captures dans la région au fil du temps, en améliorant la résilience et la connectivité générales des populations. La 17^e réunion de la COPACO a ainsi recommandé l'adoption de dates de fermeture saisonnière à l'échelle régionale pour l'ensemble des activités de pêche commerciale et sportive du mérou rayé (*Epinephelus striatus*), au minimum entre le 1^{er} décembre et le 31 mars (ou avril le cas échéant), et invité les membres à n'autoriser ni l'exportation ni la vente commerciale du mérou rayé ou de ses produits (p. ex. œufs, filets) pendant toute la durée de fermeture saisonnière. Il n'existe, à l'heure actuelle, aucune recommandation régionale à ce propos concernant les agrégations de ponte du VS.

Directives : La mise en place de fermetures saisonnières spécifiques aux espèces à l'échelle régionale ou infrarégionale peut être exécutée par les organismes de réglementation des pêches existants. Les saisons peuvent être ajustées à mesure que la variabilité des schémas spatio-temporels est mieux comprise après l'adoption et la mise en œuvre de ce PGP. Une démarche synchronisée faciliterait grandement la planification du suivi et des patrouilles nécessaires pour lutter contre la pêche illégale (y compris transfrontalière) et devrait aboutir à une multiplication des captures dans la région au fil du temps, en améliorant la résilience et la connectivité générales des populations. Des protocoles spéciaux devront être rédigés pour garantir l'exécution de ces règles dans les sous-régions. Les règles doivent également prendre en compte les prises

accessoires des deux espèces visées, en fixant des niveaux acceptables à cet égard (c.-à-d. lorsqu'elles ne sont pas visées par les activités de pêche mais se retrouvent malgré tout prises dans les filets). Par exemple, dans les îles Caïmanes, la pêche est autorisée dans les agrégations de ponte protégées du MR, mais les MR eux-mêmes doivent être relâchés. Des stratégies doivent être adoptées pour atténuer les impacts éventuels. Par exemple, il serait utile de produire des estimations de la mortalité des poissons relâchés pour déterminer les effets de la pêche accessoire.

Selon le principe de précaution, pour le mérou rayé, gravement menacé d'extinction, il est recommandé de mettre en place une fermeture saisonnière régionale de toutes les activités de pêche commerciale et sportive entre le 1^{er} décembre et le 31 mars (ou avril le cas échéant). Pour le vivaneau sorbe, quasi menacé, une fermeture initiale entre le 1^{er} avril et le 31 juillet dans les zones d'agrégation les plus surpêchées est également recommandée. Ces périodes de fermeture pourraient également favoriser la protection des frayeurs pouvant être victimes de surpêche et pêchés avant même d'atteindre la frayère. Les dates spécifiques (et les zones applicables pour le vivaneau sorbe) pourront être ajustées à l'avenir, au fur et à mesure de l'obtention de données supplémentaires. Les échanges commerciaux de ces espèces devraient également être interdits pendant les fermetures saisonnières, pour faciliter l'exécution de ces mesures.

Compte tenu du besoin de mesures plus fermes pour assurer le rétablissement et la protection des populations naturelles de MR, il est par ailleurs recommandé aux pays les plus à risque (mauvais état présumé ou établi des populations de MR) d'envisager l'annonce d'un moratoire volontaire complet sur leurs pêcheries de MR, jusqu'à confirmation du rétablissement des populations.

9. Les pays élaborent et mettent en œuvre des plans nationaux pour protéger les agrégations de ponte et les espèces à forte concentration, en commençant par le MR et le VS.

Explication : Pour garantir la mise en œuvre efficace de ce plan régional sur la pêche dans les agrégations de ponte et des plans de conservation du mérou rayé et du vivaneau sorbe, les autorités de pêche et d'autres parties prenantes pertinentes doivent élaborer des plans de gestion nationaux, y compris des stratégies destinées à être validées par le ministère, et assurer la mise en œuvre et l'exécution par les ministères de la Pêche et d'autres autorités des mesures de gestion proposées. Afin d'accroître l'adhésion des parties prenantes à l'échelle nationale, le processus de planification doit être exhaustif et inclure non seulement des stratégies de conservation, mais également des recommandations concernant les équipements et méthodes de pêche non destructifs hors frayères/saisons de frai.

Directives : Les plans nationaux complètent les mesures prises à l'échelle régionale et servent à guider la gestion et les utilisateurs des ressources vers plus de durabilité dans les pays possédant des cadres réglementaires différents mais reliés par des stocks de poisson partagés. Les plans régionaux et nationaux partageront des objectifs et mesures conjoints et appliqueront l'approche écosystémique des pêches, de façon à susciter l'adhésion et l'appropriation et à garantir la mise en œuvre à l'issue de la phase de planification. Les plans nationaux de gestion bénéficieront des

directives fournies dans ce plan régional de conservation et de gestion de la pêche dans les agrégations de ponte. Les gestionnaires des pêches à l'échelle nationale pourraient bénéficier de conseils de différents groupes de travail de la COPACO, y compris par exemple sur les agrégations de ponte, le système de suivi des ressources halieutiques et des pêcheries, les pêcheries démersales et la pêche INN. Ainsi, la planification à l'échelle nationale devrait être exhaustive, s'appuyer sur des données existantes et appliquer des mesures de précaution et l'approche écosystémique des pêches.

10. Évaluer l'efficacité, l'applicabilité et les avantages de la gestion actuelle de la pêche au MR et au VS, ainsi que le niveau de protection que reçoivent leurs agrégations de ponte.

Explication : Les pêcheries caribéennes sont réglementées par différents organes et instruments, ce qui peut parfois être source de confusion ou entraîner l'adoption de règles inapplicables ou inefficaces pour la durabilité de la ressource cible exploitée. Puisqu'il n'existe que peu de données sur les résultats de la protection des agrégations de MR et de VS, il est difficile de déterminer l'efficacité des règles actuelles pour le maintien de leurs populations (pour les exceptions, voir le Tableau 4.1). Par ailleurs, beaucoup d'endroits manquent encore de réglementation. Les scientifiques et gestionnaires sont donc souvent incapables de tenir compte de l'impact de la pêche sur les agrégations de ponte des vivaneaux et mérours lorsqu'ils mettent en place des réglementations en matière de gestion. La résolution des statistiques disponibles sur l'état des agrégations, les données relatives aux captures et le commerce national et international, lorsqu'elles existent, est faible concernant les espèces du complexe serranidé-vivaneau en général, et la détermination de la durabilité des deux espèces cibles est associée à un degré élevé d'incertitude. Néanmoins, malgré l'absence de données dans de nombreux endroits, il est bien établi que la surpêche épuise rapidement les agrégations de ponte, desservira la pêche et doit être évitée.

Directives : Il est nécessaire d'adopter de nouvelles règles pour assurer la gestion de nombreuses agrégations de ponte du MR et du VS, qui devraient être fondées sur une meilleure compréhension des populations tout en prêtant une attention particulière à leur potentiel reproductif (c.-à-d. la capacité à produire une progéniture viable telle que déterminée par le nombre de géniteurs, le ratio des sexes et l'âge à la maturité, la fécondité liée au gabarit, etc.) au sein des populations ciblées. Des études de cas (Tableau 4.1) montrent clairement les facteurs qui peuvent multiplier ou qui ont multiplié les probabilités de réussite de la gestion et pouvant servir à guider la gestion. Un appui juridique complémentaire peut être nécessaire pour traiter de sujets spéciaux dans les pays et à l'échelle régionale. Des évaluations quantitatives des règles existantes ou nouvelles, fondées sur des mesures et indices quantitatifs pour réduire la subjectivité et assurer la protection nécessaire des agrégations de ponte du MR et du VS, doivent être menées.

11. Identifier et mettre en œuvre d'autres moyens de subsistance pour les petits pêcheurs gravement touchés par les mesures de protection des agrégations de ponte du MR et du VS, en accordant la priorité aux pays les plus exposés au risque de perte de leurs agrégations

Explication : La détermination de moyens de subsistance alternatifs est nécessaire pour les communautés dont la principale source de revenus familiaux provient traditionnellement de la pêche au vivaneau et au mérrou. Pour être viable, le moyen de subsistance alternatif doit prendre en considération les aspects culturels de ces communautés, maintenir le lien avec l’océan et garantir une mobilisation active avec les stratégies de conservation visant à promouvoir le rétablissement de ces espèces. À l’heure actuelle, la plupart des moyens de subsistance alternatifs dans la région dépendent de projets spécifiques à court terme ou applicables dans des zones géographiques délimitées. Il est nécessaire de multiplier les moyens de subsistance alternatifs acceptables pour les pêcheurs tout en s’engageant sur le long terme.

Directives : Analyser les coûts/avantages des moyens de subsistance alternatifs dans la région et garantir que les initiatives futures ciblent spécifiquement les pêcheurs artisanaux touchés. Des ressources financières supplémentaires visant à développer des moyens de subsistance viables et acceptables peuvent supposer d’associer des initiatives au sein des pays et entre eux, ainsi que des démarches innovantes pour la production de revenus à long terme et la réduction des risques. La volonté politique au niveau national et régional concernant l’élaboration et la mise en œuvre de nouvelles solutions de subsistance et l’engagement actif des pêcheurs artisanaux touchés doivent démarrer très tôt dans le processus. Les moyens de subsistance alternatifs devraient s’intéresser en premier lieu aux activités dépendant de la pêche, puis à d’autres activités, tout en continuant de respecter les valeurs et expériences culturelles et en générant des sources solides de revenus familiaux. La priorité doit être donnée aux pays abritant les agrégations de ponte les plus à risque et donc nécessitant le plus des mesures de gestion, ainsi qu’aux communautés locales risquant d’être gravement affectées par une hausse des mesures de conservation.

12. Adopter des directives régionales relatives à l’utilisation non extractive des agrégations de ponte du MR et du VS (tourisme, recherche, éducation)

Explication : Avec la hausse du tourisme national et international dans l’environnement marin de la région étendue des Caraïbes, la rentabilité potentielle des utilisations non extractives des agrégations de ponte du MR et du VS semble prometteuse. Toutefois, même les activités non extractives devront être contrôlées, puisqu’elles sont susceptibles de déranger le bon déroulement du processus reproductif, qui est l’objet principal de la protection. Il serait donc nécessaire d’envisager de promouvoir des utilisations non extractives des agrégations de ponte du mérrou rayé et du vivaneau sorbe, le cas échéant, tout en élaborant des protocoles/directives pour s’assurer que la reproduction n’est pas perturbée. Il convient également de s’assurer que les initiatives commerciales/pédagogiques/de recherche prennent en compte la distribution équitable des bénéfices et s’engagent à la garantir. Les questions de sécurité doivent être intégrées aux protocoles, en utilisant comme référence les expériences touristiques menées dans les agrégations situées à l’extérieur de la région de la COPACO.

Directives : Une équipe multidisciplinaire peut être mise sur pied pour adapter les directives existantes applicables aux observateurs de la nature se rendant dans les agrégations de ponte, qu’il est également possible d’appliquer aux frayères éloignées et situées au large, pour offrir la possibilité d’accroître les revenus, la recherche et la participation communautaire à la

conservation et au tourisme, tout en tenant compte des questions de sécurité. De telles directives devraient clairement tenir compte des aspects liés à la capacité de transport des visiteurs/chercheurs/éducateurs, à la sécurité maritime et à l'enregistrement de données.

13. Élaborer des stratégies/campagnes de communication et de sensibilisation régionales/infrarégionales destinées au grand public sur l'importance de la bonne santé des agrégations pour la préservation des services écosystémiques et de leurs avantages socio-économiques, initialement axés sur le MR et le VS, et appuyant les stratégies de communication régionale du Groupe de travail FSA

Explication : Un large soutien et la compréhension de l'importance des agrégations de ponte pour la société constituent deux facteurs clés d'une gestion réussie des pêcheries et, plus particulièrement, de la protection des agrégations. Cette compréhension est importante non seulement pour les personnes qui y pratiquent la pêche, mais également pour permettre au grand public de comprendre la nécessité des lois et protections mises en place. Malgré l'existence d'un certain nombre d'excellentes initiatives éducatives nationales sur le mérrou rayé, y compris plusieurs films distribués à grande échelle, le besoin de sensibiliser le public au MR et au VS, à leurs agrégations, à leurs pêcheries et aux questions environnementales et de conservation connexes se fait toutefois encore sentir. L'expérience avec d'autres espèces à forte concentration, à la fois dans la région et en dehors, a montré que l'éducation/la sensibilisation pouvait jouer un rôle clé dans la réussite ou l'échec des efforts de conservation et/ou de gestion. Des initiatives régionales relatives à cette question sont donc aujourd'hui en cours de création. Ainsi, les initiatives de planification de la gestion et de communication doivent être associées dans toute la mesure du possible. Il existe par ailleurs des stratégies/campagnes nationales de communication qui peuvent potentiellement fournir des éléments et perspectives/approches supplémentaires pour mieux répondre aux objectifs de gestion et de conservation des pêcheries applicables aux agrégations de ponte du MR et du VS.

Directives : Le Groupe de travail sur les agrégations de ponte appuiera la mise en place d'une stratégie régionale quinquennale de communication pour la conservation et la gestion des agrégations de ponte dans la région étendue des Caraïbes, intitulée « Recovering Big Fish ». Il est recommandé que cette stratégie : 1) présente des informations techniques pour améliorer la compréhension de l'importance de la protection des agrégations de ponte du mérrou rayé et du vivaneau sorbe pour l'alimentation et les revenus à long terme, bénéfiques tirés de la pêche tout entière (c'est-à-dire pas uniquement des poissons capturés dans les agrégations, mais aussi des jeunes produits par des agrégations en bonne santé et fournissant les pêcheries en dehors des périodes de frai) ; 2) souligne l'importance de la collecte de données, de l'analyse de données, de la recherche, de la formation et du renforcement des capacités ; 3) explique aux inspecteurs/agents recenseurs l'objet et l'usage réservé aux données collectées et pourquoi les données doivent être précises, normalisées et collectées sur le long terme ; 4) sensibilise les pêcheurs et entreprises de transformation sur les rôles joués par le mérrou rayé et le vivaneau sorbe dans l'écosystème et l'impact de la pêche et de la demande du marché sur leur durabilité ; 5) forme les agents de la force publique et du pouvoir judiciaire sur l'importance du respect des règles juridiques en matière de pêche pour la durabilité des pêcheries et sur les menaces que pose

la pêche INN ; 6) explique l'importance de la préservation des « mégagénitrices » (en particulier les grandes femelles qui produisent une quantité disproportionnée d'œufs) ; et 7) enseigne aux écoliers et au grand public le besoin de protéger et de conserver les ressources marines et l'importance particulière des agrégations de ponte pour le maintien des populations. Une ListServe ou d'autres plateformes en ligne dédiées à l'échange d'informations seraient précieuses pour faciliter l'accès aux données et supports pédagogiques.

Outre les pages web régionales et infrarégionales existantes pouvant appuyer les activités de sensibilisation, d'autres initiatives nationales et internationales peuvent contribuer à cette question, y compris les pages web/groupes interdisciplinaires suivants :

- Science and Conservation of Fish Aggregation, <https://www.scrfa.org/>
- Le Groupe de travail national du Belize sur les agrégations de ponte (National Spawning Aggregation Working Group), <http://www.spagbelize.org/>
- Fish Spawning Aggregations in the Gulf of Mexico, <https://geo.gcoos.org/restore/>
- La liste de distribution FishSpawn, disponible à l'adresse FISHSPAWN-L@LISTSERV.GCFI.ORG, www.gcfi.org
- Le projet de protection des frayères de mérus rayés du Lenfest Ocean Program, <https://www.lenfestocean.org/en/research-projects/protecting-nassau-grouper-spawning-sites>
- Le projet Grouper Moon de la Reef Environmental Educational Foundation, <https://www.reef.org/programs/grouper-moon-project-protecting-caribbean-icon>
- Beluga Smile Productions,
- <https://www.facebook.com/BelugaSmile/videos/484812248726185/>
- La Fin Foundation, <https://thefinfoundation.org/critter-corner/nassau-grouper>
- Le Perry Institute, <http://www.perryinstitute.org/what-we-do/fishery-research-and-conservation/>

14. Améliorer les connaissances relatives aux schémas régionaux de connectivité

Explication : Compte tenu de la vaste répartition du mérus rayé et du vivaneau sorbe et de l'existence de nombreuses frayères dans plusieurs pays, le potentiel de connectivité transfrontières des adultes dans les frayères et des premiers stades larvaires est élevé, mais demeure peu compris. Les processus se déroulant dans un pays peuvent avoir un effet direct sur les pays voisins, et donc sur toute la pêcherie de stocks ou sous-populations spécifiques. Il est nécessaire d'étudier plus en détail ces schémas de connectivité à grande échelle géographique et leur(s) rapport(s) avec les dynamiques d'abondance adulte au fil du temps pour ajuster les stratégies de gestion en conséquence. Les environnements changeants (changement climatique, pollution, etc.) peuvent créer des variations non prévues des schémas de connectivité (sites/saisons), qui doivent donc être traités de façon adaptative. Des variations peuvent même avoir lieu au sein d'un même pays ou territoire, et alimenter des sites qui peuvent être séparés par plusieurs dizaines de kilomètres (Esteves Amador, 2005).

Directives : Les scientifiques de la région peuvent élaborer et mettre en œuvre un projet spécial cherchant à améliorer la compréhension des schémas de connectivité à l'échelle régionale nécessaire à la fourniture de conseils techniques sur la conservation des agrégations de ponte et

la gestion des pêcheries. Des techniques et outils génétiques, écologiques et océanographiques de pointe peuvent servir à atteindre ces objectifs. Ce travail demande une coordination et une collaboration de la part des scientifiques, gestionnaires et pêcheurs de toute la région des Caraïbes.

15. Identifier les effets spatiaux et/ou temporels possibles du changement climatique sur le processus reproductif des deux espèces concernées

Explication : Le changement climatique peut avoir des répercussions directes sur la physiologie, la croissance, la reproduction, le comportement et la survie des organismes marins, et donc accroître les menaces pesant sur des populations déjà largement décimées. Les saisons de reproduction peuvent être particulièrement vulnérables au réchauffement des océans, ce qui peut entraîner une modification des sites/saisons de frai, altérer les systèmes sensoriels des larves pélagiques ou affecter la disponibilité des aliments, augmentant ainsi l'incertitude des dispositifs de conservation et de gestion des pêcheries. L'augmentation de l'intensité et de la fréquence des ouragans probablement déjà causée par le changement climatique dans les Caraïbes pourrait entraîner des résultats similaires. Il sera envisagé de mener des recherches portant sur ces phénomènes et d'adapter les stratégies de gestion.

Directives : Les organisations régionales doivent joindre leurs efforts pour mettre en œuvre un projet spécial visant à prendre en compte les éventuels effets du changement climatique sur les agrégations de ponte du mérou rayé et du vivaneau sorbe, créer des opportunités de collaboration entre les scientifiques, les gestionnaires de ressources et les pêcheurs et faciliter la recherche des ressources financières nécessaires pour atteindre ces objectifs. Il est également urgent de centraliser davantage les ressources aujourd'hui dispersées, destinées à mieux comprendre les impacts du changement climatique sur les agrégations de ponte.

16. Renforcer la protection des agrégations de ponte du MR et du VS en améliorant la gestion des aires marines protégées (AMP) existantes ou en en créant de nouvelles, lorsque la conservation des agrégations de ponte figure dans leurs objectifs.

Explication : Les AMP peuvent contribuer à l'amélioration de la conservation des agrégations de ponte du mérou rayé et du vivaneau sorbe. Il est donc utile d'évaluer si celles qui existent déjà sont déjà bénéfiques. Malheureusement, toutes les AMP n'ont pas réussi à protéger les agrégations de ponte du mérou rayé et du vivaneau sorbe, soit parce qu'elles ne sont pas convenablement respectées, soit parce qu'elles ne visent pas spécifiquement à empêcher les prélèvements, soit encore parce qu'elles n'englobent pas suffisamment d'habitats pour garantir le bon fonctionnement des processus bio-écologiques (Appeldoorn et Lindeman, 2003 ; Schärer-Umpierre *et al.*, 2014). Ainsi, il convient d'adopter des objectifs et indicateurs mesurables pour mieux déterminer l'efficacité des AMP dans la réalisation des objectifs de conservation justifiant leur création. Malgré la grande variabilité de l'efficacité des AMP en matière de conservation, il existe quelques cas positifs, qui ont, selon les pêcheurs, inversé les tendances négatives en matière d'abondance des poissons, comme c'est le cas à Porto Rico (Griffith *et al.*, 2007).

Directives : Il est recommandé d'attirer l'attention du Programme pour l'environnement des Caraïbes (CEP) d'ONU-Environnement et le Secrétariat du Protocole SPAW pour les inviter à évaluer les instruments et stratégies de conservation en lien avec l'efficacité des AMP pour la protection des agrégations de ponte des MR et VS. Il convient d'accorder une attention particulière au MR, en tant qu'espèce gravement menacée d'extinction visée par le Protocole SPAW. Ces organismes peuvent également favoriser l'intégration de la protection des agrégations de ponte en tant que critère pertinent lorsqu'ils envisagent de créer de nouvelles AMP ou d'élargir/adapter celles qui existent déjà. Par ailleurs, les expériences de gestion à l'échelle nationale, telles que celles acquises par les Bahamas, le Belize, le Mexique et les États-Unis, peuvent servir à améliorer la planification de la gestion et la création de nouvelles AMP et à réfléchir à des solutions pour trouver les fonds nécessaires à ces activités. L'élaboration de directives spécifiques pour évaluer les performances des AMP – nouvelles et établies – en matière de conservation des agrégations de ponte du mérou rayé et du vivaneau sorbe est fortement recommandée.

Chapitre 4. Adoption et stratégie de mise en œuvre

Le présent Plan régional de conservation et de gestion de la pêche dans les agrégations de ponte résume la raison d'être de la protection des agrégations de ponte du mérou rayé et du vivaneau sorbe dans la région étendue des Caraïbes, et propose 16 mesures spécifiques correspondant à 6 objectifs pour assurer cette protection.

4.1 Stratégies de mise en œuvre et suivi

Les considérations stratégiques relatives à la mise en œuvre de chacune des 16 mesures de gestion proposées dans ce plan régional sont résumées dans le Tableau 4.1 et dans la Figure 4.1 ci-dessous.

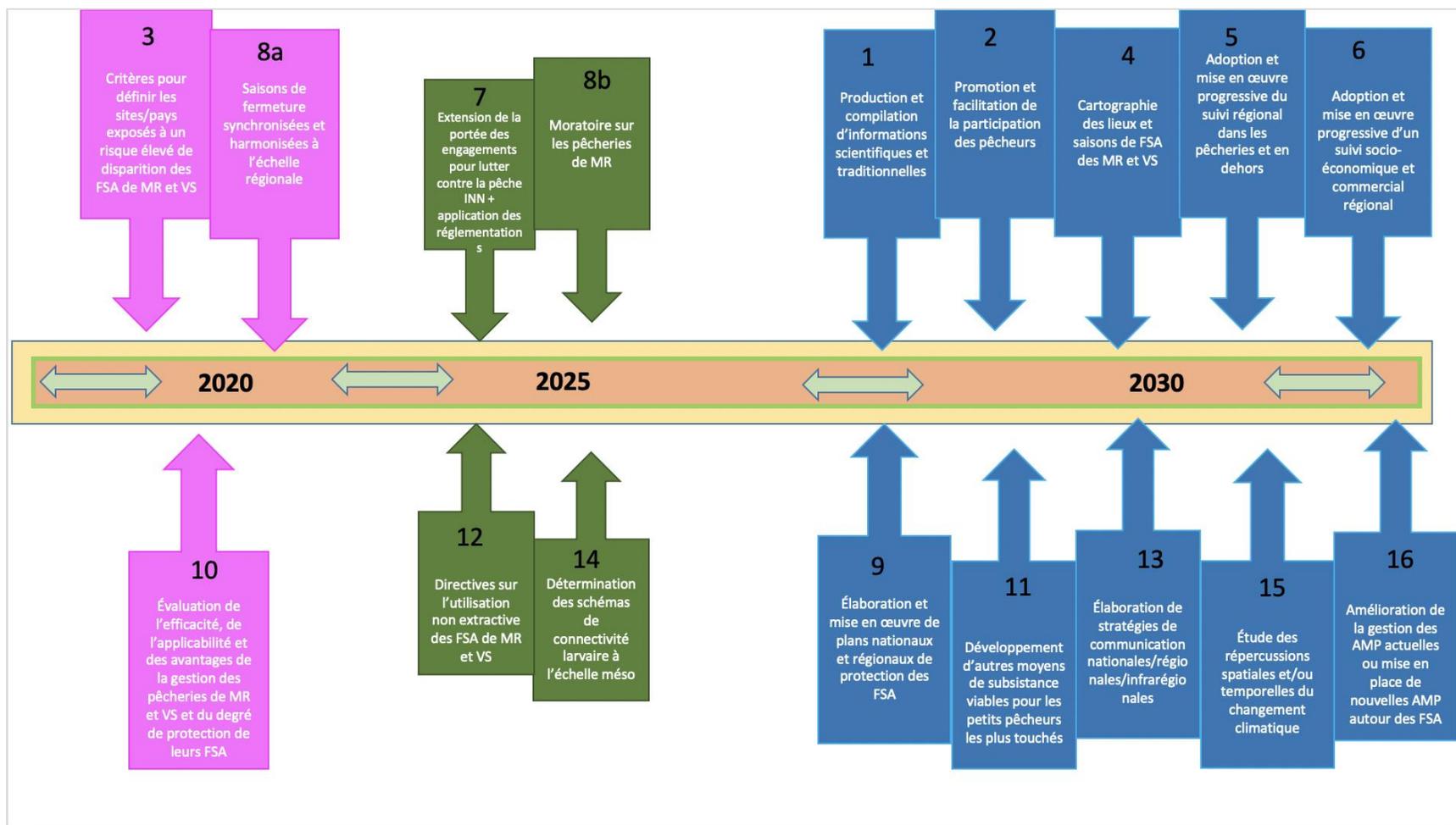


Figure 4.1. Calendrier des mesures proposées pour la protection des agrégations de ponte du mérout rayé et du vivaneau sorbe

Tableau 4.1. Stratégie de mise en œuvre du Plan régional de gestion de la pêche dans les agrégations de ponton

Objectif	Mesure de gestion	Produits attendus	Situation actuelle	Organisme responsable	Période d'exécution (années)
I. Améliorer la disponibilité des informations et les connaissances relatives à l'état des populations de MR et de VS, de façon à créer un soutien en faveur de la protection des agrégations de ponton	1. Produire et rassembler des informations scientifiques et traditionnelles soulignant l'importance de la bonne santé des agrégations de ponton (FSA) pour la stabilité et la productivité des populations de MR et de VS et les services écosystémiques qu'elles fournissent	- Compilation de messages simples et cohérents, diffusion de recherches scientifiques et analyse d'études de cas prouvant l'épuisement, la stabilisation ou le rétablissement des agrégations de ponton du MR et du VS - La documentation produite sera remise au sous-comité pour la communication du Groupe de travail FSA pour utilisation future.	Insuffisant	- Groupe de travail FSA et organisations infrarégionales (Tableau 2.2) aidés de spécialistes de l'éducation et de la sensibilisation	1-10
	2. Encourager et faciliter la participation des pêcheurs à la collecte d'informations traditionnelles pour appuyer les stratégies régionales/infrarégionales de conservation des agrégations de ponton	- Des pêcheurs formés soutiennent les stratégies de conservation des FSA sur la base des données produites par les scientifiques et les pêcheurs.	Embryonnaire	- Groupe de travail FSA, organisations infrarégionales, autres ONG, scientifiques et gestionnaires des pêches et chargés de conservation du gouvernement	1-10
II. Déterminer l'état actuel des agrégations de ponton connues – existence, abondance des poissons, zone géographique/date – et identifier celles qui	3. Définir des critères appliquant l'AEP et tenant compte de l'état actuel connu des espèces, pour identifier les sites/pays exposés à un risque élevé de disparition des agrégations de ponton de	- Un ensemble de critères est établi pour déterminer le niveau de risque pour les FSA à partir d'éléments bio-écologiques, géographiques, socio-économiques, bathymétriques et liés à l'habitat. Ces critères doivent tenir compte des échelles temporelle et spatiale des	Non existant	- Groupe de travail FSA, organisations infrarégionales, autres scientifiques, gestionnaires des pêches et chargés de conservation, et ONG	1-3

ont le plus besoin de protection	MR et VS ; en l'absence d'informations, cette approche doit être préventive.	processus. Il convient de tenir compte de l'incertitude à chaque étape.		- Les spécialistes SIG et la promotion de logiciels SIG gratuits sont encouragés.	
	4. Dresser une carte des lieux et établir un calendrier relatifs aux agrégations de ponte des MR et VS et aux voies migratoires antérieures au frai, et déterminer l'état des populations, à l'aide de méthodes appropriées et des connaissances des pêcheurs	- Des cartes thématiques (où, quand, combien) sur les FSA de MR et VS sont disponibles et fondées sur les meilleures informations disponibles, et suivent les protocoles convenus sur la diffusion d'informations. - Les cartes sont mises à jour après intégration de nouvelles informations sur les FSA de MR et VS.	Embryonnaire		1-10
III. Élaborer des cadres et protocoles de suivi cohérents/harmonisés à l'échelle régionale pour recueillir des informations biologiques, commerciales et autres données socio-économiques clés relatives au MR et au VS, pendant ou en dehors des saisons d'agrégation de ponte et dans/en dehors des zones de frai	5. Adopter et mettre en œuvre progressivement des cadres de suivi régionaux pour collecter des données relatives ou non à la pêche	- Des protocoles actualisés de suivi des FSA visant à collecter des informations et données dépendant ou non des pêcheries sur les FSA de MR et VS (fondés sur les protocoles existants) sont adoptés aux niveaux régional et infrarégional. - Des bases de données présentant les résultats de la mise en œuvre d'un suivi dépendant ou non des pêcheries sont mises en place.	Insuffisant	- Les Groupes de travail de la FAO (FSA, sur les données et statistiques des pêches et sur les pêcheries démersales) et le Système de suivi des ressources halieutiques et des pêcheries collaboreront avec les organisations infrarégionales et les agences gouvernementales de pêche et de conservation. - La mise en œuvre des protocoles nécessite la participation des pêcheurs et organisations de pêcheurs intervenant dans les FSA.	1-10
	6. Créer des alliances et protocoles efficaces à l'échelle nationale/infranationale/régionale dans le but de	- Bases de données socio-économiques sur les FSA du MR et du VS, y compris sur les réseaux commerciaux, pendant les saisons de frai et en dehors.	Non existant	- Groupe de travail FSA, autorités portuaires, douanières, sanitaires et touristiques, communautés de pêcheurs,	1-10

	collecter des données socio-économiques et sur le commerce associées à la pêche au MR et au VS dans les zones de frai/pendant les saisons d'agrégation			consommateurs et restaurants et autres entrepreneurs, gestionnaires des pêches et chargés de conservation, et ONG	
	7. Étendre la portée des engagements nationaux pour lutter contre la pêche INN et veiller à l'exécution rigoureuse des mesures de gestion visant à protéger les agrégations de ponte du MR et du VS	- Un personnel et des programmes spéciaux sont en place pour améliorer les connaissances sur les réseaux commerciaux et une documentation est établie sur les produits dérivés du MR et du VS dans le commerce pendant les saisons de frai et en dehors.	Embryonnaire	- Groupe de travail FSA et sur la pêche INN, organisations infrarégionales et autorités portuaires, douanières, sanitaires, maritimes et autres autorités de contrôle, communautés de pêcheurs, consommateurs et restaurants et autres entrepreneurs, gestionnaires des pêches et chargés de conservation, et ONG	1-5
IV. Mettre en place des mécanismes coordonnés et harmonisés en vue d'une protection efficace des agrégations de ponte contre l'utilisation extractive dans toute la région des Caraïbes	8. Encourager la mise en place de fermetures saisonnières de la pêche commerciale et sportive qui soient synchronisées et harmonisées à l'échelle régionale, dans le but de préserver les agrégations de ponte du MR et du VS et d'assurer leur reproduction ; les fermetures saisonnières recommandées à l'échelle régionale sont de quatre mois pour le MR (du 1 ^{er} décembre au 31 mars) et de quatre mois pour le VS (du 1 ^{er} avril au 31 juillet).	- Une fermeture saisonnière régionale pour toutes les activités de pêche commerciale et sportive est mise en place entre le 1 ^{er} décembre et le 31 mars (ou avril le cas échéant) pour le MR et entre le 1 ^{er} avril et le 31 juillet pour le VS. - Un moratoire supplémentaire est décrété pour les pêcheries de MR (lieux/périodes en dehors de la saison de frai), jusqu'à confirmation du rétablissement des populations.	Insuffisant Insuffisant	- Groupe de travail FSA, sur les données et statistiques de pêche et sur la pêche INN, organisations infrarégionales et autorités portuaires, douanières, sanitaires, maritimes et autres autorités de contrôle, communautés de pêcheurs, consommateurs et restaurants et autres entrepreneurs, gestionnaires des pêches et chargés de conservation, et ONG	1-3 1-5

	<p>9. Les pays élaborent et mettent en œuvre des plans nationaux pour protéger les agrégations de ponte et les espèces à forte concentration, en commençant par le MR et le VS.</p>	<p>Des plans nationaux visant à renforcer la protection des sites et saisons d'agrégation du MR et du FS, complétant les actions adoptées à l'échelle régionale, sont adoptés.</p>	<p>Insuffisant</p>	<p>- Groupe de travail FSA, organisations infrarégionales et autorités portuaires, douanières, sanitaires, maritimes et autres autorités de contrôle, communautés de pêcheurs, consommateurs et restaurants et autres entrepreneurs, gestionnaires des pêches et chargés de conservation, et ONG</p>	<p>1-10</p>
	<p>10. Évaluer l'efficacité, l'applicabilité et les avantages de la gestion actuelle de la pêche au MR et au VS, ainsi que le niveau de protection que reçoivent leurs agrégations de ponte</p>	<p>- Un nombre plus important de rapports techniques visant à mieux analyser l'efficacité, sur le plan de la protection des agrégations de ponte, des règles et mesures liées au MR et VS, est établi, et ils comprennent une recommandation spéciale relative à l'amendement des réglementations.</p>	<p>Non existant</p>	<p>- Groupe de travail FSA, organisations infrarégionales, établissements d'enseignement supérieur, départements juridiques des organismes chargés de la gestion des pêcheries et de la conservation, services chargés des affaires étrangères</p>	<p>1-3</p>
	<p>11. Identifier et mettre en œuvre d'autres moyens de subsistance pour les petits pêcheurs gravement touchés par les mesures de protection des agrégations de ponte du MR et du VS, en accordant la priorité aux pays les plus exposés au risque de perte de leurs agrégations</p>	<p>- Des moyens de subsistance viables et acceptables sont définis et développés, et des initiatives innovantes sont mises en place. La priorité est accordée aux pays les plus exposés au risque d'épuisement des FSA. Des mécanismes de financement en vue d'un appui à long terme sont identifiés.</p>	<p>Embryonnaire</p>	<p>- Groupe de travail FSA, organisations infrarégionales, communautés de pêcheurs, consommateurs et restaurants et autres entrepreneurs, gestionnaires des pêches et chargés de conservation, et ONG</p>	<p>1-10</p>
	<p>12. Adopter des directives régionales relatives à</p>	<p>- Des directives pour les observateurs de la nature,</p>	<p>Non existant</p>	<p>- Groupe de travail FSA, organisations</p>	<p>1-5</p>

	l'utilisation non extractive des agrégations de ponte du MR et du VS (tourisme, recherche, éducation)	également applicables dans les frayères (même isolées) sont élaborées/adaptées, offrant ainsi la possibilité d'accroître les revenus, la recherche et la participation communautaire à la conservation et au tourisme.		infrarégionales, communautés de pêcheurs, voyagistes, secteur de la plongée, gestionnaires des pêches et chargés de conservation, et ONG	
V. Sensiblement renforcer la prise de conscience et l'engagement des parties prenantes clés, de façon à consolider l'appui à la protection des agrégations de ponte, en faisant attention à fournir aux communautés locales des bénéfices équitables	13. Élaborer des stratégies/campagnes de communication et de sensibilisation régionales/infrarégionales destinées au grand public sur l'importance de la bonne santé des agrégations pour la préservation des services écosystémiques et de leurs avantages socio-économiques, initialement axés sur le MR et le VS, et appuyant les stratégies de communication régionale du Groupe de travail FSA	- Des programmes d'éducation et de sensibilisation dédiés sont mis en place pour appuyer ou maintenir la bonne santé des FSA de MR et VS, et sont intégrés dans les stratégies de communication régionales.	Embryonnaire	- Groupe de travail FSA, organisations infrarégionales, communautés de pêcheurs, voyagistes, secteur de la plongée, gestionnaires des pêches et chargés de conservation, et ONG ; nécessité d'intégrer des spécialistes de l'éducation et de la communication.	1-10
VI. Intégrer la protection des agrégations de ponte dans les initiatives plus générales de planification et de gestion à l'échelle de l'écosystème	14. Améliorer les connaissances relatives aux schémas régionaux de connectivité larvaire	- Un projet spécial cherchant à améliorer la compréhension des schémas de connectivité à l'échelle régionale nécessaire à la fourniture de conseils techniques sur la conservation des agrégations de ponte et la gestion des pêcheries est mis en place.	Insuffisant	- Groupe de travail FSA, établissements d'enseignement supérieur, organisations infrarégionales, gestionnaires des pêches et chargés de conservation, communautés de pêcheurs, organisations de pêcheurs	1-5
	15. Identifier les effets spatiaux et/ou temporels possibles du changement	- Les projets – en cours ou nouveaux – visant à lutter contre les impacts du changement	Embryonnaire	- Groupe de travail FSA, établissements d'enseignement supérieur,	1-10

	climatique sur le processus reproductif des deux espèces concernées	climatique sur les FSA de MR et VS sont renforcés.		gestionnaires des pêches et chargés de conservation, communautés de pêcheurs, organisations de pêcheurs	
	16. Renforcer la protection des agrégations de pontes du MR et du VS en améliorant la gestion des aires marines protégées (AMP) existantes ou en en créant de nouvelles, lorsque la conservation des agrégations de pontes figure dans leurs objectifs.	<ul style="list-style-type: none"> - L'efficacité des instruments/stratégies de conservation en vigueur pour protéger les FSA de MR et VS est évaluée, et les recommandations sont appliquées. - La protection des FSA est un critère prioritaire justifiant la création de nouvelles AMP. 	Embryonnaire	- Groupe de travail FSA, établissements d'enseignement supérieur, gestionnaires des pêches et chargés de conservation, communautés de pêcheurs, organisations de pêcheurs, ONU Environnement – CEP	1-10

Le suivi des résultats du PRGPAP peut être effectué dans le cadre de réunions régulières – généralement deux fois par an – du Groupe de travail FSA, ainsi que de communications intersessions. Ce Groupe de travail peut également réaliser une évaluation à mi-parcours et procéder aux mises à jour nécessaires, le cas échéant. Ainsi, nous proposons ici d'utiliser des mécanismes existants et d'en créer de nouveaux pour assurer la mise en œuvre des mesures :

Création d'un groupe de coordination : Compte tenu du haut niveau de collaboration régionale et de participation de différentes parties prenantes visé par ce plan régional, il est impératif de mettre sur pied un groupe de coordination ayant pour mission de garantir la réalisation d'un travail intégré. Le projet CLME+ avait lui-même anticipé la nécessité d'un tel mécanisme pour améliorer la gouvernance de l'océan dans la région étendue des Caraïbes. C'est ainsi que le Mécanisme de coordination provisoire a vu le jour suite à l'adoption de la Résolution COPACO/17/2019/20. Le Secrétariat de la COPACO devrait continuer à assurer la coordination des actions relatives aux questions relatives à la pêche menées par les membres de la COPACO, d'OSPESCA et du CRFM. En effet, lors de leur réunion du 2 octobre 2019, ces organisations ont accepté de travailler ensemble sur des sujets relatifs à la pêche INN et à la gestion des ressources de langouste des Caraïbes et d'autres poissons migrateurs, d'étudier des solutions de rechange à l'aquaculture et de lutter contre les impacts du changement climatique et des risques de catastrophe.

Malheureusement, les sujets visant à protéger les agrégations de ponte sont actuellement exclus de l'ordre du jour prioritaire du mécanisme de coordination, et des efforts supplémentaires doivent par conséquent être déployés pour mettre en œuvre les 16 mesures recommandées de ce plan. Parallèlement à cela, le Groupe de travail FSA est invité à créer un sous-comité chargé de coordonner la mise en œuvre progressive des mesures proposées. Ce sous-comité doit notamment coordonner ses actions avec d'autres groupes de travail de la COPACO, notamment ceux travaillant sur la pêche INN, les pêcheries démersales, les pêcheries de crevettes et de poissons de fond, et la pêche de loisir. Le travail de ce sous-comité est essentiel, puisque bon nombre des pays producteurs de serranidés ou de vivaneaux ne sont membres ni d'OSPESCA ni du CRFM.

Les sujets faisant l'objet d'une telle coordination peuvent être développés à partir du cadre logique du chapitre 3 et du tableau 4.1, y compris les travaux visant l'adoption ou la mise à jour d'accords bilatéraux et multilatéraux de façon à y intégrer les questions relatives aux agrégations de ponte du mérou rayé et du vivaneau sorbe et au braconnage à l'échelle nationale, régionale et internationale, et à adopter ou mettre à jour des protocoles pour tisser des liens entre les autorités de contrôle, des pêches, douanières et portuaires et en leur sein. Le sous-comité peut organiser des ateliers régionaux spéciaux pour faciliter la réalisation des objectifs du PRGPAP.

Une coordination plus efficace est également nécessaire entre les représentants nationaux d'organisations internationales et les chargés nationaux des pêches et de la conservation qui y sont rattachés. Ce n'est que dans le cadre d'initiatives collaboratives qu'il sera possible de :

- partager des informations techniques et recueillir les observations de différentes parties prenantes ;
- encourager la collaboration pour améliorer la collecte de données, l'analyse, la participation au suivi et à la recherche, et la cartographie des agrégations de ponte ;
- soutenir les mécanismes d'exécution de la loi et de surveillance ; et
- créer les mécanismes nécessaires pour autonomiser les organisations de pêcheurs et favoriser/faciliter leur participation à la gestion des pêcheries.

L'une des activités définies dans le plan de gestion à mettre en place de toute urgence est la mise en œuvre de fermetures saisonnières harmonisées pour le MR et le VS. Dans le cas du MR, des restrictions supplémentaires seront probablement nécessaires concernant la pêche en dehors des frayères et saisons de frai, prenant la forme par exemple d'un moratoire volontaire jusqu'à confirmation du rétablissement des populations naturelles. Compte tenu des informations biologiques disponibles, il serait idéal d'harmoniser les dates de fermeture saisonnière, entre début décembre et fin mars (ou avril le cas échéant) pour le MR, et avril et juillet pour le VS. Selon les données génétiques et de modélisation, l'idéal d'harmonisation spatiale inclut deux régions principales : tous les pays d'Amérique centrale et du nord de l'Amérique du Sud, et les régions centre-nord et nord-ouest de la Mer des Caraïbes.

L'introduction de la collecte de données socio-économiques tirées des pêcheries de mérrou rayé et de vivaneau sorbe est elle aussi urgente. Des informations spécifiques aux espèces devraient être collectées sur ces espèces, à la fois pendant la période de frai et en dehors, y compris auprès de réseaux commerciaux, et porter notamment sur les autres activités non extractives menées dans les agrégations de ponte du MR et du VS. Ces données sont également nécessaires pour identifier des moyens de subsistance alternatifs viables pour les communautés de petits pêcheurs pouvant être touchés par les stratégies de conservation. Il convient d'accorder la priorité à la coordination sur la manière de procéder à cet égard.

Création d'un groupe d'éducation et de sensibilisation : Une stratégie régionale de communication pour la conservation et la gestion des agrégations de ponte a été élaborée⁴ et officiellement adoptée par le Groupe de travail FSA. Cette stratégie quinquennale vise à : a) unir les publics autour d'une vision et d'une histoire commune relatives à la valeur des agrégations de ponte ; et b) utiliser la communication pour tirer parti du pouvoir d'un groupe de plus en plus important pour informer l'opinion publique, faciliter l'échange d'informations entre parties prenantes et influencer la politique de gestion des agrégations de ponte. Cette stratégie propose d'aborder les sujets suivants :

- identifier les publics cibles ;
- définir les thématiques principales ;

⁴ Beluga Smile Productions, LLC. 2019. Recovering big fish: A Communication Strategy for Fish Spawning Aggregations Conservation and Management in the Wider Caribbean. Washington, D.C. Document non publié. 56 p.

- réaliser des maquettes mettant en lumière les résultats, et d'organiser des discussions sur les conclusions principales de la recherche scientifique et le travail du Groupe de travail FSA ;
- développer une base de données inventoriant les supports de communication existants sur les agrégations de ponte ; et
- mettre en place une structure et adopter une stratégie pour donner une impulsion à l'échelle régionale et ailleurs sur le besoin de protéger les agrégations de ponte pour préserver les pêcheries et la biodiversité.

À mesure du développement de l'initiative régionale de communication, un groupe spécialisé de parties prenantes devrait établir ses capacités à susciter un soutien général en faveur d'une meilleure protection des agrégations de ponte, conformément au présent PRGPAP. Le Groupe de travail FSA devra ainsi vérifier que les concepts suivants figurent dans la planification et la mise en œuvre progressive des initiatives d'éducation et de sensibilisation :

- a) nécessité d'intégrer de nombreuses parties prenantes pour atteindre les objectifs de conservation et de durabilité ;
- b) hausse de la sensibilisation sur les rôles du MR et du VS dans l'écosystème, leur valeur potentielle pour les pêcheries en dehors des périodes d'agrégation et des frayères lorsque les populations seront rétablies, et l'impact de la pêche et de la demande du marché sur leur durabilité ;
- c) importance de protéger les agrégations de ponte du MR et du VS à des fins alimentaires et de revenus à long terme ;
- d) importance des « mégagénitrices » et des agrégations saines/viables (voir glossaire) pour assurer la productivité des populations de MR et VS ;
- e) importance de la collecte de données, de l'analyse scientifique, de la recherche, de la formation et du renforcement des capacités ;
- f) entente sur le besoin de données et pourquoi elles doivent être précises, normalisées et fournir une perspective historique ;
- g) importance du respect des réglementations de pêche et besoin de lutter contre la pêche INN ; et
- h) nécessité de protéger et conserver les ressources marines, en particulier dans les agrégations de ponte.

Création d'un groupe consultatif technique : Le Groupe de travail FSA peut créer un autre sous-comité ayant pour mission de fournir des orientations techniques aux pays concernant la mise en place de mesures de gestion des agrégations de ponte, y compris des plans nationaux complétant les mesures régionales. Le groupe technique peut aussi fournir des conseils aux gestionnaires nationaux de ressources sur des sujets liés à la détermination de quotas durables d'exploitation du MR et du VS en dehors des saisons de frai, en se fondant sur des évaluations des stocks et des méthodes appliquant une approche écosystémique des pêches.

Des conseils techniques sont nécessaires pour traiter certaines questions, telles que : a) la définition d'indicateurs pouvant servir à déterminer le niveau de risque pour les agrégations de ponte du MR et du VS ; b) la définition de points de référence ou seuils techniques régionaux pour ces pêcheries ; c) la définition d'objectifs de gestion des pêcheries et relatifs à l'état de conservation de ces espèces par agrégation de ponte et pays ; d) des programmes de recherche

portant sur le rôle de ces espèces dans l'écosystème, les effets du changement climatique et les modèles de transport larvaire et de connectivité génétique ; et e) le financement de projets appuyant les besoins régionaux/infrarégionaux.

Des experts seront sollicités pour réfléchir à des études sur plusieurs pays tirant profit de populations partagées des deux espèces prioritaires, incorporant des priorités définies à l'échelle régionale dans la recherche, et procédant à un suivi et à la collecte de données de séries chronologiques. D'autres spécialistes de la recherche socio-économique seront invités à fournir des conseils après analyse du rôle des exportations dans l'accroissement de la pression halieutique et des avantages des exportations effectuées à partir des pays d'origine, fondée sur l'analyse de la chaîne de valeur, l'étude des aspects culturels et/ou la prise en considération des coûts/avantages de la protection des agrégations de ponte du MR et du VS. Par exemple, l'élaboration de directives pour les observateurs, applicables dans des lieux isolés et éloignés des côtes où se situent les frayères, pourrait offrir la possibilité d'accroître les revenus, la recherche et la participation communautaire à la conservation et au tourisme.

Création d'un groupe d'appui juridique : Des conseils juridiques spécifiques permettraient d'évaluer la faisabilité des réglementations prévues, ainsi que de mener une évaluation d'efficacité et/ou une analyse d'applicabilité des réglementations existantes applicables aux frayères dans la région étendue des Caraïbes. Ces conseils revêtiraient également une importance pour la mise en œuvre de procédures légales de lutte contre la pêche INN applicables de part et d'autre des frontières maritimes. Des conseils juridiques pourront également être utiles en amont de la mise en œuvre de politiques de partage des données, de respect des droits et devoirs traditionnels des communautés, de promotion de la sécurité maritime, d'inscription sur liste noire des transgresseurs, et d'autres initiatives gouvernementales. Les groupes de conseil juridique peuvent être composés de membres choisis du Groupe de travail FSA et de conseillers juridiques d'OSPESCA et du GTPESCA (Groupe technique sur la pêche, en espagnol), entre autres départements juridiques des États membres de la COPACO.

La mise en œuvre du PRGPAP et de ses mesures suppose d'obtenir des fonds pour s'assurer de la bonne exécution des activités proposées. La levée et la répartition appropriée de fonds, priorisée selon les besoins, sont requises urgemment. La coordination et la collaboration régionales sont fortement encouragées pour faire avancer les mesures de gestion, par l'introduction des mesures proposées dans les ordres du jour des alliances et mécanismes régionaux existants. Cela est également important pour encourager et obtenir la volonté politique nécessaire au respect des recommandations présentées dans ce plan de gestion. Il convient en priorité de déployer des efforts pour adopter des règles harmonisées et efficaces, préparer des propositions de recherches bien ciblées, de développer et mettre en œuvre des moyens de subsistance alternatifs viables et tenant compte des questions culturelles, élaborer des communications et organiser des ateliers efficaces du Groupe de travail FSA, et prévoir l'évaluation à mi-parcours du plan. L'allocation de fonds nationaux des pays les plus exposés ou des pays pour lesquels les mesures sont particulièrement importantes pour les deux espèces ciblées ajouterait une valeur considérable aux efforts régionaux. L'identification d'autres solutions de financement de ce plan pourrait être améliorée grâce à des efforts dédiés du Groupe

de travail FSA et pourrait provenir de budgets existants consacrés à la gestion nationale des pêcheries, d'ONG et de donateurs, d'organisations intergouvernementales et de sources de financement de la recherche scientifique.

Remerciements

Nous sommes très reconnaissants aux personnes suivantes pour leur contribution à l'élaboration de ce plan : Croy McCoy, Bradley Johnson, Scott Heppell, Janet Gibson, Lester Gittens, Servando Valle, Edison Deleveaux, Rodolfo Claro, Alfonso Aguilar-Perera, Michelle Schärer-Umpierre, Daniel Matos, Nancy Cummings, David Gloeckner, Kimberley Johnson, Servando Valle, Jeannette Mateo, Krista Sherman, Rodolfo Claro, Stuart Fulton, Araceli Acevedo, Stephania Bolden, Alejandro Acosta, Don DeMaria, Taylor Greene, Maddie Phelan, Manuel Perez, Joanna Pitt, Shandira Ankiyah, Yvette DieiOuadi, Chelsea Young, Laura Cimo et Fernando Bretos. L'inspiration, l'appui, l'engagement et le leadership de Miguel Rolon, de Stephania Bolden, de Will Heyman et des membres du Groupe de travail FSA ont permis à cette proposition de PRGPAP de voir le jour.

Crédits photographiques : Dessins gracieusement fournis par João Pedro Barreiros.

Références bibliographiques

- ADPESCA (Administración Nacional de Pesca y Acuicultura). 2001. *Anuario pesquero y acuícola de Nicaragua año 2001*. Managua, Nicaragua. 95 pp. (www.inpesca.gob.ni/images/doc%20cipa/anuarios%20pesqueros/anuario2001.pdf).
- ADPESCA (Administración Nacional de Pesca y Acuicultura). 2005. *Anuario pesquero y acuícola de Nicaragua año 2005*. Managua, Nicaragua. 56 pp. (also available at www.inpesca.gob.ni/images/doc%20cipa/anuarios%20pesqueros/anuario2005.pdf).
- Agar J., Shivlani M., Fleming, C., & Solís, D. 2019. Small-scale fishers' perceptions about the performance of seasonal closures in the commonwealth of Puerto Rico. *Ocean & Coast Management*, 175: 33–42. doi: 10.1016/j.ocecoaman.2019.03.025
- Aguilar-Perera, A. 1994. Preliminary observations on the spawning aggregation of Nassau grouper, *Epinephelus striatus*, at Mahahual, Quintana Roo, Mexico. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 43: 112–122.
- Aguilar-Perera, A. 2006. Disappearance of a Nassau grouper spawning aggregation off the southern Mexican Caribbean coast. *Marine Ecology Progress Series*, 327:289-296.
- Aguilar-Perera, A., C. González-Salas, & H. Villegas-Hernández. 2009. Fishing, management, and conservation of the Nassau grouper, *Epinephelus striatus*, in the Mexican Caribbean. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 61:313-319.
- Aguilar-Perera, A. 2013. Fish spawning aggregations in the southern Gulf of Mexico and Mexican Caribbean: what do we know? Final report from Universidad Autónoma de Yucatán, México to CFMC/WECAFC/OSPESCA/CRFM Working Group on Spawning Aggregations. 11 pp.
- Aguilar-Perera, A. & Tuz-Sulub, A. 2012. Grouper Spawning Aggregations off the Yucatan Peninsula, Mexico: Fishing, Management, and Conservation. *Proceedings Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 64: 217-221.
- Allen, G.R., 1985. Vol. 6: Snappers of the world. An annotated and illustrated catalogue of Lutjanid species known to date. FAO species catalogue
- Anderson, W.A. 2003. Lutjanidae. In K. E. Carpenter, (ed). *The Living Marine Resources of the Central Western Atlantic*, pp. 1479-1504. Volume 3, part 2: Bony fishes, sea turtles and marine mammals. United Nations Food and Agricultural Organization, Rome
- Appeldoorn, R.S. and K.C. Lindeman. 2003. Improving Applications of Science in MPA Design and Management: Workshop Report. *Gulf & Caribbean Research* 4(2):195-198.
- Archer S.K., Heppell, S.A., Semmens, B.X., Pattengill-Semmens, C.V, Bush, P. G., McCoy, C.M. & Johnson, B.C. 2012. Patterns of color phase indicate spawn timing at a Nassau grouper *Epinephelus striatus* spawning aggregation. *Current Zoology* 58: 73–83
- Archer, S.K., Allgeier, J.E., Semmens, B.X., Heppell, S.A. & others. 2014. Hot moments in spawning aggregations: implications for ecosystem-scale nutrient cycling. *Coral Reefs* 34: 19–23
- Arrivillaga, A. & Zepeda, C. 2011. Plan regional de conservación y manejo del mero de Nassau (*Epinephelus striatus*), en el golfo de Honduras e islas de la Bahía. Programa Regional para el Manejo de Recursos Acuáticos Alternativas Económica. USAID. 37 pp. https://www.researchgate.net/publication/313604983_Plan_Regional_de_Conservacion_y_Manejo_del_Mero_de_Nassau_Epinephelus_striatus_en_el_Golfo_de_Honduras_e_Islas_de_la_Bahia
- Asch, R.G. & Erisman, B. 2018. Spawning aggregations act as a bottleneck influencing climate change impacts on a critically endangered reef fish. *Diversity and Distributions*, 24: 1712-1728.
- Ault, J. S., Smith, S. G., Bohnsack, J. A., Luo, J., Stevens, M. H., DiNardo, G. T., Johnson, M. W., & Bryan, D. R. 2019. Length-based risk analysis for assessing sustainability of data-limited tropical reef fisheries. – *ICES Journal of Marine Science*, 76: 165–180.
- Barnuty Navarro, R. 2013. Report of the current status finfish fisheries in the Caribbean Sea and Pacific Ocean of Nicaragua. Final report from the Nicaraguan Institute of Fisheries and Aquaculture INPESCA to CFMC/WECAFC/OSPESCA/CRFM Working Group on Spawning Aggregations. 17 pp.
- Beets, J. & Friedlander, A., 1992. Stock analysis and management strategies for red hind, *Epinephelus guttatus*, in the U. S. Virgin Islands. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 42: 66-80
- Begossi, A., Lopes, P. & Silvano, R. 2012. Co-Management of Reef Fisheries of the 1 Snapper-Grouper Complex in a Human Ecological Context in Brazil. In: G.H. Kruse, H.I. Browman, K.L. Cochrane, D. Evans, G.S. Jamieson, P.A. Livingston, D. Woodby, and C.I. Zhang (eds.), *Global Progress in Ecosystem-Based Fisheries Management*. Alaska Sea Grant, University of Alaska Fairbanks. Alaska Sea Grant, University of Alaska Fairbanks pp 22
- Bellwood, D. R. Hughes, T. P. Folke, C. and Nystrom, M. 2004. Confronting the coral reef crisis. *Nature* 429:827-833
- Bent, H. 2012. Los grandes serránidos de la Reserva de Biosfera Seaflower, Caribe insular colombiano: evaluación de la pesca, abundancia relativa y agregaciones reproductivas. Tesis M.Sc. Biología Marina. Univ. Nacional de Colombia, San Andrés. 152 p
- Blinow KM, Bush PG, Heppell SA, McCoy CM, Johnson BC, Pattengill-Semmens CV, Heppell SS, Stevens-McGeever SJ, Whaylen L, Luke K, Semmens BX. 2020. Spatial ecology of Nassau Grouper at home reef sites: Insights from tracking a large, long-lived epinephelid using acoustic telemetry across multiple years (2005-2008). *Marine Ecology Progress Series* (655): 199–214. doi:10.3354/meps13516. https://www.int-res.com/articles/meps_oa/m655p199.pdf

- Bolden, S.K. 2000. Long-distance movement of a Nassau grouper (*Epinephelus striatus*) to spawning aggregation in the central Bahamas. *Fishery Bulletin*, 98(3):642-645.
- Boomhower, J. P., Romero, M. A., Posada, J. M., Kobara, S., & Heyman, W. D. 2007. Identification of Reef Fish Spawning Aggregation Sites in Los Roques Archipelago National Park, Venezuela. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 60: 559-565
- Box, S. J. and Canty, S. W. J., 2010. The long and short term economic drivers of overexploitation in Honduran coral reef fisheries due to their dependence on export markets. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*. Vol 63: 43-51
- Box, S., Bonilla-Mejía I. 2008. El estado de la conservación y explotación del Mero Nassau en la Costa Atlántica de Honduras. Informe Nacional, Honduras, USAID-TNC. 44 p.
- Buchan, K. 2000. The Bahamas. *Marine Pollution Bulletin*, 41(1-6): 94-111.
- Burns Perez, V. & Tewfik, A. 2016. Brief history of management and conservation of Nassau grouper and their spawning aggregations in Belize: A Collaborative Approach. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 68: 118-122.
- Burton, M.L. 2002. Age, growth and mortality of mutton snapper, *Lutjanus analis*, from the east coast of Florida, with a brief discussion of management implications. *Fisheries Research*, 59(1-2): 31-41.
- Burton, M.L., Brennan, K.J., Muñoz, R.C. & Parker Jr, R. 2005. Preliminary evidence of increased spawning aggregations of mutton snapper (*Lutjanus analis*) at Riley's Hump two years after establishment of the Tortugas South Ecological Reserve. *Fishery Bulletin*, 103(2): 404-410.
- Bush, P.G. 2013. Historical and Proposed Future Management of the Nassau Grouper Spawning Aggregations of the Cayman Islands – Status Report from Cayman Islands Government to CFMC/WECAFC/OSPESCA/CRFM Working Group on Spawning Aggregations. 8 pp.
- Bush, P.G., Lane, E.D. & Ebanks, G.C. 1996. Validation of Ageing Technique for Nassau Grouper (*Epinephelus striatus*) in the Cayman Islands. pp. 150-157 in F.A. Arrequin-Sanchez, J.L. Munro, M.C. Balgos & D. Pauly (eds.). *Biology, Fisheries and Culture of Tropical Snappers and Groupers*. Proceedings EPOMEX/ICLARM International Workshop on Tropical Snappers and Groupers. October 1993.
- Bush, P.G., Lane, E.D., Ebanks-Petrie, G.C., Luke, K., Johnson, B., McCoy, C., Bothwell, J. & Parsons, E. 2006. The Nassau grouper spawning aggregation fishery of the Cayman Islands – An historical and management perspective. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 57: 515-524.
- Bustamante, G. R. Claro & M. I. Shatunovsky. 2001. Ecophysiology of Cuban Fishes. Pp. 179-193. In R. Claro, K. C. Lindeman and L. R. Parenti (Eds.) *Ecology of the Marine Fishes of Cuba*. Smithsonian Institution Press, Washington and London, 253 p.
- Caddy, J.F., Mahon, R. 1995. Reference points for fisheries management. FAO Fisheries Technical Paper. No. 347. Rome, FAO. 1995. 83p
- Calosso, M. C. & Claydon, J. A. B. 2016 Assessing exploitation of Nassau grouper (*Epinephelus striatus*) spawning aggregations through fishers' knowledge and landings data *Proceedings Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 68: 103-108
- Caltabellotta F., L. Damasio, & D. Vila Nova. 2016. Lane snapper, mutton snapper, yellowtail snapper, Brazil, Trap and hand line. *Monterey Bay Aquarium Seafood Watch*. 71p. http://www.seafoodwatch.org/-/m/sfw/pdf/reports/s/mba_seafoodwatch_brazil_snapper_report.pdf
- Camp E.F., Lohr, K.E., Barry, S.C., Bush, P.G., Jacoby, S.A. & Manfrino C. 2013. Microhabitat associations of late juvenile Nassau Grouper (*Epinephelus striatus*) off Little Cayman. *Bulletin of Marine Science* 89: 571-581
- Canty S. W. J. & Box, S. J. 2014. The last of the aggregations: validation of an extant grouper spawning aggregation in Honduras. *Proceedings of the Gulf Caribbean Fisheries Institute* 66: Extended Abstract.
- Carson, E.W., Saillant, E.A., Renshaw, M.A., Cummings, N.J. & Gold, J.R. 2011. Population structure, long-term connectivity, and effective size of mutton snapper (*Lutjanus analis*) in the Caribbean Sea and Florida Keys. *Fishery Bulletin*, 109(4): 416.
- Castro-Pérez, J.M., Acosta González, G. & Arias-González, J.E. 2011. Caracterización espacial y temporal de la pesquería en la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, norte del Sistema Arrecifal Mesoamericano. *Hidrobiológica*, 21(2): 197-209.
- Castro-Pérez, J.M., Arias-González, J.E., Acosta-González, G. and Defeo, O., 2018. Comparison of catch, CPUE and length distribution of spawning aggregations of mutton snapper (*Lutjanus analis*) and grey triggerfish (*Balistes capricus*) on a Mesoamerican coral reef. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 46(4).
- Carter, J., Marrow, G.J. & Pryor, V. 1994. Aspects of the ecology and reproduction of Nassau grouper, *Epinephelus striatus*, off the coast of Belize, Central America. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 43: 65-111.
- Catanzaro, D., Nemeth, R., Rogers, C., Hillis-Starr, Z. & Taylor, M., 2002. The status of the coral reefs of the US Virgin Islands. *The State of Coral Reef Ecosystems of the United States and Pacific Freely Associated States: 2002* (National Oceanic and Atmospheric Administration, Silver Spring, MD, 2002), pp. 131-142
- CCI-Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2007. *Pesca y Acuicultura Colombia*. Bogotá, Colombia. 154 pp. (also available at sepec.aunap.gov.co/Archivos/20081028112328_Informe_final_pesca_acuicultura_2007.pdf)
- Chakalall, B., Mahon, R. McConney, P. Nurse, L. & Oderson, D. 2007. Governance of fisheries and other living marine resources in the Wider Caribbean. *Fisheries Research* 87 (1):92-99.

- Chérubin L.M., Dagleish F, Ibrahim A K, Schärer-Umpierre M, Nemeth R.S., Matthews A, Appeldoorn R. 2020. Fish spawning aggregations dynamics as inferred from a novel, persistent presence robotic approach. *Frontiers in Marine Science* 6 Article 779 – 19 pp. DOI=10.3389/fmars.2019.00779
- Cheung, W.W.L., Sadovy, Y., Braynen, M.T. & Gittens, L.G. 2013. Are the last remaining Nassau grouper (*Epinephelus striatus*) fisheries sustainable? The case in the Bahamas. *Endangered Species Research*, 20: 27-39.
- Cheung, W.W.L., Lam, V.W., Sarmiento, J.L., Kearney, K., Watson, R., Zeller, D. & Pauly, D. 2010., Large-scale redistribution of maximum fisheries catch potential in the global ocean under climate change. *Global Change Biology*, 16: 24-35. doi:10.1111/j.1365-2486.2009.01995.
- Cheung, W.W.L., Jones, M.C., Reygondeau, G. & Frölicher, T.L. 2018. Opportunities for climate-risk reduction through effective fisheries management. *Global Change Biology*, 24: 5149–5163. <https://doi.org/10.1111/gcb.14390>
- Chollett, I., M. Priest, Fulton, S. & Heyman, W. D. 2020. Should we protect extirpated fish spawning aggregation sites? *Biological Conservation* 241.
- Claro, R. 1981. Ecología y ciclo de vida del pargo criollo, *Lutjanus analis* (Cuvier), en la plataforma cubana. Inf. Cient.-Téc., Acad. Cienc. Cuba., 186:1-83.
- Claro, R., Baisre, J. A. Linderman, K.C. & García-Arteaga, J.P. 2001. Cuban Fisheries historical trends and current status. In: R. Claro, K. C. Linderman & L. R. Parenti, eds. *Ecology of the Marine Fish of Cuba*, pp. 194-216, Smithsonian Institution Press.
- Claro, R. & Lindeman, K.C. 2003. Spawning aggregation sites of snapper and grouper species (Lutjanidae and Serranidae) on the insular shelf of Cuba. *Gulf and Caribbean Research*, 14(2): 91-106.
- Claro, R. & Lindeman, K.C. 2008. Biología y manejo de los pargos (Lutjanidae) en el Atlántico occidental. Instituto de Oceanología, CITMA, La Habana, Cuba, 472 pp.
- Claro, R., Lindeman, K.C., and Parenti, L.R. eds. 2001. Ecology of the marine fishes of Cuba. Smithsonian Institution. 253 pp.
- Claro, R., Sadovy de Mitcheson, Y., Lindeman, K.C. & García-Cagide, A.G. 2009. Historical analysis of Cuban commercial fishing effort and the effects of management interventions on important reef fishes from 1960–2005. *Fisheries Research*, 99: 7–16.
- Claro, R. & Valle, S. 2013. Status of spawning aggregations and of commercially exploited aggregating species in Cuba. Report of the first meeting of the CFMC/WECAFC/OSPESCA/CRFM Working Group on Spawning Aggregations. Miami, United States of America.
- Claro, R., Lindeman, K.C., Kough, A.S. & Paris, C.B., 2019. Biophysical connectivity of snapper spawning aggregations and marine protected area management alternatives in Cuba. *Fisheries Oceanography*, 28(1), pp.33-42.
- Cobian-Rojas, D. & Chevalier-Montegudo, P. P. 2009. Evaluaciones de las asociaciones de peces de los arrecifes coralinos del centro internacional de buceo Maria La GOrda, Parque Nacional Guanahacabibes, Cuba. *Revista Ciencias Marinas y Costeras*, 1, 111-125. <https://doi.org/10.15359/revmar.1.6>.
- Colin P.L. 1992. Reproduction of the Nassau grouper, *Epinephelus striatus* (Pisces: Serranidae) and its relationship to environmental conditions. *Environmental Biology of Fishes*, 34:357-377.
- Colin P.L., Shapiro, D.Y., & Weiler, D. 1987. Aspects of the reproduction of two groupers, *Epinephelus guttatus* and *E. striatus*, in the West Indies. *Bulletin of Marine Science* 40:220–230
- Craig, A.K. 1966. Geography of fishing in British Honduras and adjacent coastal areas. Technical Report no. 28 *Coastal Studies Institute Louisiana State University, Louisiana*. Cont. No. 66-2. 143 pp. ambergriscaie.com/pages/mayan/geographyoffishing.html, accessed April 2013.
- Craig, A.K. 1968. The Grouper Fishery at Cay Glory, British Honduras. *Annals of the Association of American Geographers*, 59: 252-263.
- CSLFRMP, 2019. Caribbean Spiny Lobster (*Panulirus argus*) Fishery Regional Management Plan. 2019. Western Central Atlantic Fishery Commission (WECAFC). Seventeenth Session WECAFC/XVII/2019/10. Pp. 59
- CSO (2001) Abstract of statistics: 2000. Central Statistical Office, Belmopan, Belize
- Cunha F.E.A., Carvalho, R.A.A. & Araújo, M.E. 2012. Exportation of reef fish for human consumption: long-term analysis using data from Rio Grande do Norte, Brazil. *Bol. Inst. Pesca, São Paulo*, 38(4): 369-378.
- Cummings, N.J. 2007. Updated commercial catch per unit effort indices for mutton snapper line and pot fisheries in Puerto Rico, 1983–2006. Sustainable Fisheries Division, Southeast Fisheries Science Center, NMFS, NOAA, Miami, FL, contribution no. SFD-2007-18, SEDAR14-AW-01. 9 pp. Miami, FL, contribution no. SFD-2007-18, SEDAR14-AW-01. 9 pp (also available at www.sefsc.noaa.gov/sedar/).
- Cushion, N.M. & Sullivan-Sealey, K. 2008. Landings, effort and socio-economics of a small-scale commercial fishery in the Bahamas. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 60: 162-166.
- Cushion, N., Cook, M., Schull, J. & Sullivan-Sealey, K. 2008. Reproductive classification and spawning seasonality of *Epinephelus striatus* (Nassau grouper), *E. guttatus* (red hind) and *Mycteroperca venenosa* (yellowfin grouper) from The Bahamas. *Proceedings of the 11th International Coral Reef Symposium*, 22: 994–998.
- Dahlgren, C.P., & Eggleston, D.B. 2001. Spatio-temporal variability in abundance, size and microhabitat associations of early juvenile Nassau grouper *Epinephelus striatus* in an off-reef nursery system. *Marine Ecology Progress Series*, 217: 145–156

- Dahlgren, C.P., Buch, K., Rechisky, E. & Hixon, M.A. 2016. Multiyear Tracking of Nassau Grouper Spawning Migrations. *Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management, and Ecosystem Science*, 8: 522-535.
- de la Guardia, E., Giménez-Hurtado, E., Defeo, O., Angulo-Valdes, J., Hernández-González, Z., Espinosa-Pantoja, L., Gracia-Lopez, L. & Arias-González, J. E. 2018. Indicators of overfishing of snapper (Lutjanidae) populations on the southwest shelf of Cuba. *Ocean & Coastal Management*, 153: 116-123.
- DeSilva, D. 2011. Value chain of fish and fishery products: origin, functions and application in developed and developing country markets. FAO Value Chain Project Reports. <http://www.fao.org/valuechaininmallscalefisheries/projectreports/en/>
- Daw, T. ; Adger, W.N.; Brown, K. ; Badjeck, M.-C. 2009. Climate change and capture fisheries: potential impacts, adaptation and mitigation. In K. Cochrane, C. De Young, D. Soto and T. Bahri (eds). Climate change implications for fisheries and aquaculture: overview of current scientific knowledge. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper*. No. 530. Rome, FAO. pp.107-150.
- Domeier, M.L., Koenig, C. & Coleman, F., 1996. Reproductive biology of the gray snapper (*Lutjanus griseus*), with notes on spawning for other western Atlantic snappers (Lutjanidae). In *Biology and Culture of Tropical Groupers and Snappers. ICLARM Conference Proceedings*, 48: 189-201.
- Domeier, M.L. & Colin, P.L., 1997. Tropical reef fish spawning aggregations: defined and reviewed. *Bulletin of Marine Science*, 60(3): 698-726.
- Eggleston D.B. 1995. Recruitment in Nassau grouper *Epinephelus striatus*: post-settlement abundance, microhabitat features and ontogenetic habitat shifts. *Marine Ecology Progress Series*, 124:9-22.
- Eggleston, D.B., J.J. Grover, & R.N. Lipcius. 1998. Ontogenetic diet shifts in Nassau grouper: trophic linkages and predatory impact. *Bulletin of Marine Science*, 63(1):111-126.
- Emslie, M. J., Cheal, A. J., MacNeil, M. A., Miller, I. R., Hugh & Sweatman, P. A. 2018 Reef fish communities are spooked by scuba surveys and may take hours to recover. *PeerJ*. 2018; 6: e4886. doi:10.7717/peerj.4886
- Erisman, B.E., L. G., Allen, J. T., Claisse, D. J., Pondella II, E. F., Miller, & J. H., Murray. 2011. The illusion of plenty: hyperstability masks collapses in two recreational fisheries that target fish spawning aggregations. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 68: 1705–1716.
- Erisman, B. McKinney-Lambert, C. & Sadovy de Mitcheson, Y. 2013. Sad farewell to C. Lavett-Smith's iconic Nassau spawning aggregation site. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 66. 421-422.
- Erisman, B. Heyman, W. Kobara, S Ezer, T. Pittman, S. Aburto-Oropeza, O. & Nemeth, R. S.. 2015. Fish spawning aggregations: where well-placed management actions can yield big benefits for fisheries and conservation. *Fish and Fisheries* pp. 17. DOI: 10.1111/faf.1213
- Esteves Amador, R.F. 2005. Dispersal of reef fish larvae from known spawning sites in La Parguera. M.S. Thesis, Univ. of Puerto Rico. 62 pp.
- Evermann, B.W. and Marsh, M. C. 1900. The Fishes of Porto Rico. *Bulletin U.S. Fish Commission* 20:49-350.
- FAO. 2009. *National Fishery Sector Overview*. The Commonwealth of the Bahamas. Fishery and Aquaculture Country Profiles, FAO, FID/CP/BHS May 2009, 8 pp.
- FAO. 2018a. FAO yearbook. Fishery and Aquaculture Statistics 2016/FAO annuaire. Statistiques des pêches et de l'aquaculture 2016/FAO anuario. Estadísticas de pesca y acuicultura 2016. Rome/Roma. 104 pp
- FAO, 2018b. FAO Western Central Atlantic Fishery Commission. 2018. Report of the second meeting of the CFMC/WECAFC/OSPESCA/CRFM Spawning Aggregations Working Group (SAWG), Miami, Florida, 27–29 March 2018
- FAO. 2019. Report of the second meeting of the CFMC/WECAFC/OSPESCA/CRFM Spawning Aggregations Working Group (SAWG), Miami, Florida, 27–29 March 2018. FAO Fisheries and Aquaculture Report. No. 1261. Western Central Atlantic Fishery Commission. Bridgetown.
- Feeley, M.W., Morley, D., Acosta, A., Barbera, P., Hunt, J., Switzer, T. & Burton, M. 2018. Spawning migration movements of Mutton Snapper in Tortugas, Florida: Spatial dynamics within a marine reserve network. *Fisheries Research*, 204: 209-223.
- Fine, J.C. 1990. Groupers in Love: Spawning aggregations of Nassau groupers in Honduras. *Sea Frontiers*, 42-45.
- Fine J.C. 1992. Greedy for Groupers. *Wildlife Conservation*, May/June 1992: 1-5.
- Fischer, J., Jorgensen, J., Josupeit, H., Kalikoski, D. & Lucas, C. M. 2015. *Fishers' knowledge and the ecosystem approach to fisheries: applications, experiences and lessons in Latin America*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper, 591.
- França, A.R. & Olavo, G. 2015. Indirect signals of spawning aggregations of three commercial reef fish species on the continental shelf of Bahia, east coast of Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 63(3): 289-301.
- Fredou T., Ferreira B.P. & Letourneur Y. 2009. Assessing the stocks of the primary snappers caught in northeastern Brazil reef systems 1. Traditional modeling approaches. *Fisheries Research* 99, 90-95
- Freitas M.O., Moura R.L., Francini-Filho R.B. & Minte-Vera C.V. 2011. Spawning patterns of commercially important reef fish (Lutjanidae and Serranidae) in the tropical western South Atlantic. *Scientia Marina* 75, 135-146.
- Fulton, S., Caamal, J., Marcos, S., & Nalesso, E. 2016 - Reporte técnico de los resultados de validación y monitoreo de los sitios de agregación reproductiva de pargos y meros en el centro y sur de Quintana Roo. Comunidad y Biodiversidad A.C., Guaymas, Sonora, México

- Fulton, S, Caamal, J. Nalesso E. & Heyman, W. 2017. Grouper Spawning Aggregations in the Mexican Caribbean. Data Mares. Interactive Resource. <https://doi.org/10.13022/M3Q591F>
- Fulton, S., Caamal-Madrigal, J., Aguilar-Perera, A., Bourillón, L. & Heyman, W.D. 2018. Marine conservation outcomes are more likely when fishers participate as citizen scientists: Case studies from the Mexican Mesoamerican reef. *Citizen Science: Theory and Practice*, 3(1). <https://theoryandpractice.citizenscienceassociation.org/articles/10.5334/cstp.118/>
- Funes, M., Zyllich, K., Divovich, E., Zeller, D., Lindop, A., Pauly, D & Box, S. 2015. *Honduras, a fish exporting country: Preliminary reconstructed marine catches in the Caribbean Sea and the Gulf of Fonseca, 1950 – 2010*. The University of British Columbia, Working Paper #2015 – 90. 16 pp.
- García Cagide, A., Claro, R. & Koshelev, B.V. 2001. Reproductive patterns of fishes of the Cuban Shelf. In R. Claro, K.C. Lindeman & L.R. Parenti (Eds.) *Ecology of the Marine Fishes of Cuba*, pp. 73-114. Smithsonian Institution Press, Washington and London.
- Garcia-Moliner, G. & Sadovy, Y. 2008. The Case for Regional Management of the Nassau grouper, *Epinephelus striatus*. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 60: 596-602.
- Gibson, J., R.F. Pott, G. Paz, I. Majil & N. Requena. 2007. Experiences of the Belize Spawning Aggregation Working Group. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*. 59:455-462.
- Gittens, L. 2013. Bahamas Report for Spawning Aggregation Species Experts Workshop, 2013. Final Report from Department of Marine Resources, Bahamas, CFMC/WECAFC/OSPESCA/CRFM Working Group on Spawning Aggregations. 7 pp.
- Gleason, A.C., Kellison, G.T. & Reid, R.P. 2011. Geomorphic characterization of reef fish aggregation sites in the upper Florida Keys, USA, using single-beam acoustics. *The Professional Geographer*, 63(4): 443-455.
- Gobert, B. 2005 Approche historique de l'abondance et de l'exploitation des grandes espèces de Serranidae en Martinique. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 44: 391-409
- Gobert, B., Berthou, P., Lopez, E., Lespagnol, P., Turcios, M. D. O, Macabiau, C. & Portillo, P., 2005, Early stages of snapper-grouper exploitation in the Caribbean (Bay Islands, Honduras). *Fisheries Research* 73: 159-169
- Gongora, M. 2013. Update on Fish Spawning Aggregations in Belize Belize City, Belize. Final Report of Belize Fisheries Department, Belize to CFMC/WECAFC/OSPESCA/CRFM Working Group on Spawning Aggregations. Belize Fisheries Department, Belize. 7 pp
- Graham, R.T., Carcamo, R., Rhodes, K.L., Roberts, C.M. & Requena, N. 2008. Historical and contemporary evidence of a mutton snapper (*Lutjanus analis* Cuvier, 1828) spawning aggregation fishery in decline. *Coral Reefs*, 27(2): 311-319.
- Graham, R.T. & Castellanos, D. 2012. Apex predators target mutton snapper spawning aggregation. *Coral Reefs*, 31: 10.1007/s00338-012-0921-0.
- Granados-Dieseldorff, P., Heyman, W.D. & Azueta, J. 2013. History and co-management of the artisanal mutton snapper (*Lutjanus analis*) spawning aggregation fishery at Gladden Spit, Belize, 1950–2011. *Fisheries Research*, 147: 213-221.
- Griffith, D., M., Valdez-Pizzini, C., & Garcia Quijano. 2007. Entangled Communities: Socioeconomic Profiles of Fishers, their Communities and their Responses to Marine Protective Measures in Puerto Rico (Volume 1: Overview). NOAA Series on US Caribbean Fishing Communities. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-556. 190pp
- Grüss, A., Robinson, J., Heppell, S.S., Heppell, S.A. & Semmens, B.X. 2014. Conservation and fisheries effects of spawning aggregation marine protected areas: what we know, where we should go, and what we need to get there. *ICES Journal of Marine Science*, 71(7): 1515-1534
- Heppell, S., Semmens, B. X., Pattengill-Semmens, C. B., Bush, P. G. Johnson, B. C. McCoy, C, Gibb, J. & Heppell, S. S. 2010. Oceanographic Patterns Associated with Nassau grouper Aggregation Spawn Timing: Shifts in Surface Currents on the Nights of Peak Spawning. *Proceedings of the 63rd Gulf and Caribbean Fisheries Institute* November 1 - 5, 2010 San Juan, Puerto Rico. pp 152-154
- Heppell S.A., Semmens, B.X., Archer, S.K., Pattengill-Semmens, C.V., Bush, P.G., McCoy, C.M., Heppell, S.S. & Johnson, B.C. 2012. Documenting recovery of a spawning aggregation through size frequency analysis from underwater laser calipers measurements. *Biological Conservation*, 155: 119-127.
- Heyman, W.D., Graham, R.T., Kjerfve, B. & Johannes, R.E. 2001. Whale sharks *Rhincodon typus* aggregate to feed on fish spawning Belize. *Marine Ecology Progress Series*, 215: 275–282.
- Heyman W., & N. Requena. 2002. Status of multi-species spawning aggregations in Belize. The Nature Conservancy, Punta Gorda (report). <http://www.turneffeatollmarinereserve.org/app/webroot/userfiles/214/File/Science/Heyman,%20Requena%20nausau%20grouper%20aggregation%20sites.pdf>
- Heyman, W., & B. Kjerfve. 2008. Characterization of transient multi-species reef fish spawning aggregations at Gladden Spit, Belize. *Bulletin of Marine Science*, 83(3):531-551.
- Heyman, W. D. 2011. Elements for building a participatory, ecosystem-based marine reserve network. *The Professional Geographer* 63(4) pp 1-14.
- Heyman, W. D. Carr, M. L., & Lobel, P. S. 2011. Diver ecotourism and disturbance to reef fish spawning aggregations: It is better to be disturbed than to be dead *Marine Ecology Progress Series* 419:201-210

- Heyman, W.D., Olivares, M., Fulton, S., Bourillón, L., Caamal, J., Ribot, C. & Kobara, S. 2014. Prediction and verification of reef fish spawning aggregation sites in Quintana Roo Mexico. In *Enhancing Stewardship in Small-Scale Fisheries: Practices and Perspectives: CERMES Technical Report*, pp.73-81.
- Hill, R. & Sadovy de Mitcheson, Y. 2013. *Nassau Grouper, Epinephelus striatus (Bloch 1792) Biological Report*. NOAA Technical Report, NFS South East Fisheries Science Center & Office of Protected Resources, 146 pp. NMFS summary of report: <https://www.federalregister.gov/documents/2014/09/02/2014-20811/endangered-and-threatened-wildlife-and-plants-notice-of-12-month-finding-on-a-petition-to-list-the>
- Hutchings JA. 2015. Thresholds for impaired species recovery. *Proceedings Royal Society B* 282, 20150654. doi:10.1098/rspb.2015.0654
- INPESCA (Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura). 2006. *Anuario pesquero y de acuicultura 2005*. 56 pp. (also available at www.inpesca.gob.ni/images/doc%20cipa/anuarios%20pesqueros/anuario2005.pdf).
- INPESCA (Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura). 2007. *Anuario pesquero y de acuicultura 2006*. 55 pp. (also available at www.inpesca.gob.ni/images/doc%20cipa/anuarios%20pesqueros/anuario2006.pdf).
- INPESCA (Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura). 2008. *Anuario pesquero y de acuicultura 2007*. 54 pp. (also available at www.inpesca.gob.ni/images/doc%20cipa/anuarios%20pesqueros/anuario2007.pdf).
- INPESCA (Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura). 2009. *Anuario pesquero y de acuicultura 2008*. 51pp. (also available at www.inpesca.gob.ni/images/doc%20cipa/anuarios%20pesqueros/anuario2008.pdf).
- INPESCA (Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura). 2010. *Anuario pesquero y de acuicultura 2009*. 58 pp. (also available at www.inpesca.gob.ni/images/doc%20cipa/anuarios%20pesqueros/anuario2009.pdf).
- INPESCA (Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura). 2011. *Anuario pesquero y de acuicultura 2010*. 58 pp. (also available at www.inpesca.gob.ni/images/doc%20cipa/anuarios%20pesqueros/anuario2010.pdf).
- INPESCA (Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura). 2012. *Anuario pesquero y de acuicultura 2011*. 64 pp. (also available at www.inpesca.gob.ni/images/doc%20cipa/anuarios%20pesqueros/anuario2011.pdf).
- INPESCA (Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura). 2013. *Anuario pesquero y de acuicultura 2012*. 93 pp. (also available at www.inpesca.gob.ni/images/doc%20cipa/anuarios%20pesqueros/anuario2012.pdf).
- INPESCA (Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura). 2014. *Anuario pesquero y de acuicultura 2013*. 116 pp. (also available at www.inpesca.gob.ni/images/doc%20cipa/anuarios%20pesqueros/anuario2013.pdf).
- INPESCA (Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura). 2015. *Anuario pesquero y de acuicultura 2014*. 95 pp. (also available at www.inpesca.gob.ni/images/doc%20cipa/anuarios%20pesqueros/anuario2014.pdf).
- INPESCA (Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura). 2016. *Anuario pesquero y de acuicultura 2015*. 127 pp. (also available at www.inpesca.gob.ni/images/doc%20cipa/anuarios%20pesqueros/anuario2015.pdf).
- Jackson, A.M., Semmens, B.X., Sadovy de Mitcheson, Y., Nemeth, R.S., Heppell, S.A., Bush, P.G., Aguilar-Perera, A., Claydon, J.A.B., Calosso, M.C., Sealey, K.S., Schärer -Umpierre, M.T. & Bernardi, G. 2014. Population structure and phylogeography in Nassau grouper (*Epinephelus striatus*), a mass-aggregating marine fish. *PLoS One*, 9(5): e97508. doi:10.1371/journal.pone.0097508.
- Kadison, E., Nemeth, R.S., Blondeau, J., Smith, T. & Calnan, J. 2010. Nassau grouper (*Epinephelus striatus*) in St. Thomas, US Virgin Islands, with evidence for a spawning aggregation site recovery. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 62: 273-279.
- Kadison, E., Brandt, M., Nemeth, R., Martens, J., Blondeau, J. & Smith, T. 2017. Abundance of commercially important reef fish indicates different levels of overexploitation across shelves of the U.S. Virgin Islands. *PLoS ONE*, 12(7): 1-22.
- Kjerfve, B. (ed.) 1999. CARICOMP - Caribbean coral reef, seagrass, and mangrove sites. Coastal Regions and Small Islands Papers 3. UNESCO, Paris. 345 pp
- Klima E.F. 1976. *An assessment of the fish stocks and Fisheries in the Campeche bank*. FAO/WECAFC, International Project for the Development of Fisheries in Western Central Atlantic. WECAF Studies No. 3: 34 pp. www.fao.org/3/a-br502e.pdf.
- Klippel, S. Olavo, G. Costa, P. A. S. Martins, A. S. & Peres, M. B. 2005. Avaliação dos estoques de lutjanídeos da costa central do Brasil: análise de coortes e modelo preditivo de Thompson e Bell para comprimentos. In: COSTA, P.A.S.; MARTINS, A. S.; OLAVO, G. (Ed.). Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2005. p. 83-98 (Série Livros n.13).
- Kobara, S., Heyman, W.D., Pittman, S.J. & Nemeth, R.S. 2013. Biogeography of transient reef-fish spawning aggregations in the Caribbean: a synthesis for future research and management. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, 51: 281-326.
- Kojis, B.L. & Quinn, N.J. 2010a. Validation of a mutton snapper (*Lutjanus analis*) spawning aggregation in the Mutton Snapper Seasonal Closed Area, St Croix, U. S. Virgin Islands. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 62: 267-272.
- Kojis, B.L. & Quinn, N.J. 2010b. Distribution and abundance of fish populations in various habitats in the Mutton Snapper (*Lutjanus analis*) conservation area on the South Shelf St. Croix, U. S. Virgin Islands, *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 63: 297-304.

- Kough, A.S., Claro, R., Lindeman, K.C. & Paris, C.B. 2016. Decadal analysis of larval connectivity from Cuban snapper (*Lutjanidae*) spawning aggregations based on biophysical modeling. *Marine Ecology Progress Series*, 550: 175-190.
- Landsman, S.J., C. Jadot, M. Ashley, & J.A.B. Claydon. 2009. Investigation of the Nassau grouper (*Epinephelus striatus*) fishery in the Turks and Caicos Islands: implications for conservation and management. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 61:82-89.
- Lindeman, K.C., Pugliese, R., Waugh, G.T. & Ault, J.S.2000. Developmental patterns within a multispecies reef fishery: management applications for essential fish habitats and protected areas *Bulletin of Marine Science*,66(3): 929-956.
- Lindeman, K.C., Richards, W.J., Lyczkowski-Shultz, J., Drass, D.M., Paris, C.B., Leis, J.M., Lara, M. & Comyns, B.H.2005. *Lutjanidae: Snappers*. In W.J. Richards, ed. *Guide to the Early Stages of Atlantic Fishes*, pp. 1549-1585.CRC Press.
- Luckhurst, B.E. 1996. Trends in commercial fishery landings of groupers and snappers in Bermuda from 1975 to 1992 and associated fishery management issues. In: F. Arregun-Sanchez, J.L. Munro, M.C. Balgos & D. Pauly, eds. *Biology, Fisheries and Culture of Tropical Groupers and Snappers*, pp. 286-297, ICLARM No. 48.
- Maljkovic, A., van Leeuwen, T. E. & Cove, S. N. 2008. Predation on the invasive red lionfish, *Pterois volitans* (Pisces: Scorpaenidae), by native groupers in the Bahamas. *Coral Reefs* 27(3):501.
- Martinez, S., Carrillo, L. & Marinone, S.G. 2019. Potential connectivity between marine protected areas in Mesoamerican Reef for two species of virtual fish larvae: *Lutjanus analis* and *Epinephelus striatus*. *Ecological Indicators*, 102: 10-20.
- Matos-Caraballo, D. 1997. Status of the groupers in Puerto Rico 1970-1995. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Institute* 49:340-353
- Matos-Caraballo, D. 2012. *Puerto Rico/NMFS Cooperative Fisheries Statistics Program April 2007 – September 2012*. Final report to NOAA National Marine Fisheries Service. Department of Natural Resources, Fisheries Research Laboratory. 67 pp.
- Matos-Caraballo, D., Cartagena-Haddock, M. & Peña-Alvarado, M. 2006. Portrait of the fishery of Mutton Snapper, *Lutjanus analis*, in Puerto Rico during 1988-2001. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 57: 327-342.
- Matos-Caraballo, D., J., Leon, H.Y., Lopez, A., Mercado-Porrata, L.A., Rivera, & L.T., Vargas. 2008. Puerto Rico's Small Scale Commercial Fisheries Statistics during, 2004 – 2006. *Proceedings Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 60: 143-161.
- McConney, P. & Pena, M., 2012. Capacity for (co) management of marine protected areas in the Caribbean. *Coastal Management*,40(3), pp.268-278.
- Medina-Quej, A., A.R. Herrera-Pavon, G. Poot-Lopez, E. Sosa-Cordero, K. Bolio-Moguel, & W. Hadad. 2004. A preliminary survey of the Nassau grouper *Epinephelus striatus* spawning aggregation at “El Blanquizal” in the south coast of Quintana Roo, Mexico. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 55:557-569.
- Mellin, C., Mouillot, D., Kulbicki, M., Mcclanahan, T.R., Vigliola, L., Bradshaw, C.J.A., Brainard, R.E., Chabanet, P., Edgar, G.J., Fordham, D.A. & Friedlander, A.M. 2016. Humans and seasonal climate variability threaten large-bodied coral reef fish with small ranges. *Nature Communications*, 7: 10 491.
- Miller, W. 1984. Spawning aggregations of the Nassau grouper, *Epinephelus striatus*, and associated fishery in Belize. *Advances in Reef Sciences*, October 26- 28, 1984, University of Miami, Florida. Unpubl. data, p. 19
- Mumby, P.J., A.R. Harborne & D.R. Brumbaugh. 2011. Grouper as a natural biocontrol of invasive lionfish. *PLOS ONE* 6(6): e21510.
- Munro, J.L. & Blok, L. 2005. The status of stocks of groupers and hinds in the northeastern Caribbean. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute.*, 56: 283-294.
- Nemeth, R. S. 2005. Population characteristics of a recovering US Virgin Islands red hind spawning aggregation following protection. *Marine Ecology Progress Series* 286: 81–97.
- Nemeth, R.S. 2012. Ecosystem aspects of species that aggregate to spawn. In: *Reef fish spawning aggregations: biology, research and management* (eds. Sadovy de Mitcheson, Y., and Colin, P.) pp. 21-55. Springer, Dordrecht.
- Nemeth, R.S., Kadison, E., Herzlieb, S., Blondeau, J. & Whiteman, E, A. 2006. Status of a yellowfin (*Mycteroperca venenosa*) grouper spawning aggregation in the US Virgin Islands with notes on other species. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 57: 543-558.
- Nemeth R.S, J., Blondeau & E., Kadison, 2009. Defining marine protected areas for yellowfin and Nassau grouper spawning aggregation sites. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 61: 329–330
- O’Hop, J., Muller, R. & Addis, D.T.2015. Stock Assessment of Mutton Snapper (*Lutjanus analis*) of the US South Atlantic and Gulf of Mexico through 2013. SEDAR update assessment. FWC Report IHR-2014-005. 144p.
- Ojeda-Serrano, E., Appeldoorn, R., & Ruiz-Valentin, I. 2007 “Reef fish Spawning Aggregations of the Puerto Rican Shelf” CCRI- “Caribbean Coral Reef Institute” pp 31
- http://ccri.uprm.edu/researcher/Ojeda/Ojeda_Final_Report_CCRI_SPAG%27s.pdf
- Olsen, D.A. & LaPlace, J.A. 1979. A study of the Virgin Island grouper fishery based on breeding aggregations. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 31: 130-144.

- Olson, J. C., Appeldoorn, R. S., Schärer-Umpierre, M. T. & Cruz-Motta, J. J. 2018. The Mona Island MPA 13 years after no-take designation: Testing the NEOLI paradigm. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 70: 137–139.
- Pankhurst, N.W. & Munday, P.L. 2011. Effects of climate change on fish reproduction and early life history stages. *Marine and Freshwater Research*, 62(9): 1015-1026.
- Pauly D. 1995. Anecdotes and shifting baseline syndrome of fisheries. *Trends in Ecology and Evolution* 10:430
- Paz, G. & Truly, E. 2007. *The Nassau grouper spawning aggregation at Caye Glory, Belize: A brief history*. A case study by The Nature Conservancy, Mesoamerican Reef Program. 64 pp.
- Paz, G. & Grimshaw, T. 2011. *Status report of Nassau grouper (Epinephelus striatus) aggregations in Belize, Central America*. A scientific report on the Green Environmental Institute. (Unpubl. Doc.)
- Perälä T& Kuparinen A 2017 Detection of Allee effects in marine fishes: analytical biases generated by data availability and model selection *Proceedings Royal Society B* <https://doi.org/10.1098/rspb.2017.1284>
- Pinsky, M.L., Worm, B., Fogarty, M.J., Sarmiento, J. L. & Levin, S.A. 2013. Marine taxa track local climate velocities. *Science*, 341: 1239-1242.
- Pörtner, H.O. & Peck, M.A. 2010. Climate change effects on fishes and fisheries: Towards a cause-and-effect understanding. *Journal of Fish Biology*, 77: 1745–1779.
- Prada, M. C. ; Appeldoorn, R. S.; Van Eijs, S. & Pérez, M. M. 2017. Regional Queen Conch Fisheries Management and Conservation Plan. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 610. Rome, FAO. 70 pp.
- Quirós Espinosa, A. & Rodríguez Moya, E. 2007. Contribución al estudio de los sitios de desove de peces comerciales en el Parque Nacional Los Caimanes. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 59: 409-411.
- Randall, J.E. 1965. Food habits of the Nassau grouper (*Epinephelus striatus*). Association Island Marine Laboratories of the Caribbean 6th Meeting:13- 16.
- Randall, J.E. 1967. Food habits of reef fishes of the West Indies. *Studies in Tropical Oceanography*, Miami 5:665– 847.
- Romero, M.A., Boomhower, J.P., Posada, J.M. & Heyman, W.D. 2011. Identificación de sitios de agregaciones de desove de peces a través del conocimiento ecológico local de los pescadores en el Parque Nacional Archipiélago Los Roques, Venezuela. *Interciencia*, 36(2): 88-95.
- Rowell, T.J., Nemeth, R.S., Schärer-Umpierre, M.T. & R.S. Appeldoorn. 2015. Fish sound production and acoustic telemetry reveal behaviors and spatial patterns associated with spawning aggregation of two Caribbean groupers. *Marine Ecology Progress Series*, 518: 239-254.
- Rudd, M. A. 2003. Fisheries Landings and Trade of the Turks and Caicos Islands. *Fisheries Centre Research Reports*, 11(6): 149-161.
- Rudd, M.A. & Tupper, M.H. 2002. The impact of Nassau grouper size and abundance on scuba diver site selection and MPA economics. *Coastal Management*, 30: 133-151.
- Sadovy, Y. 1999. The case of the disappearing grouper: *Epinephelus striatus*, the Nassau grouper in the Caribbean and western Atlantic. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 45: 5-22.
- Sadovy de Mitcheson, Y. 2016. Mainstreaming fish spawning aggregations into fishery management calls for truly precautionary approach. *BioScience* 66 (4):295-306.
- Sadovy de Mitcheson, Y. 2020. Island of hope for the threatened Nassau grouper. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117 (5):2243-2244 <https://doi.org/10.1073/pnas.1922301117>
- Sadovy, Y. & Eklund, A.M. 1999. *Synopsis of biological information on the Nassau Grouper, Epinephelus striatus (Bloch, 1792), and the Jewfish, E. itajara (Lichtenstein, 1822)*. NOAA Technical Report NMFS 146. Technical Report of the Fishery Bulletin. FAO Fisheries Synopsis 157. US Department of Commerce, Seattle, WA USA, 65 pp.
- Sadovy de Mitcheson, Y., Cornish, A., Domeier, M., Colin, P. L., Russell, M. & Lindeman, K.C. 2008. Reef fish spawning aggregations: a global baseline. *Conservation Biology*, 22(5): 1233-1244.
- Sadovy de Mitcheson, Y., Heppell, S.A. & Colin, P.L. 2012. Nassau grouper – *Epinephelus striatus*. In: Y. Sadovy de Mitcheson & P.L. Colin, eds., *Reef Fish Spawning Aggregations: Biology, Research and Management*, pp. 429-445, Fish & Fisheries Series 35, Springer.
- Sadovy, Y., Aguilar-Perera, A. & Sosa-Cordero, E. 2018. *Epinephelus striatus*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2018: e.T7862A46909843. Downloaded on 27 October 2019. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T7862A46909843.en>.
- Sadovy de Mitcheson, Y. J., Linardich, C., Barreiros, J-P., Ralph, G. M., Aguilar-Perera, A., Afonso, P., Erisman, B. E. Pollard, D. A. Fennessy, S. T., Bertocini, A. A., Nair, R. J., Rhodes, K. L., Francour, P., Brulé, T., Samoilys, M. A., Ferreira, B. P. & Craig, M. T. 2020. Valuable but vulnerable: Over-fishing and under-management continue to threaten groupers so what now? *Marine Policy*, 116: in press. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.103909>
- Sadovy de Mitcheson, Y., Colin, P. L., Lindfield S. J., & Bukurrou, A. 2020. A Decade of Monitoring an Indo-Pacific Grouper Spawning Aggregation: Benefits of Protection and Importance of Survey Design. *Frontiers in Marine Science* 7:853 DOI=10.3389/fmars.2020.571878

- Sala, E., Ballesteros, E. & Starr, M.R. 2001. Rapid decline of Nassau grouper spawning aggregations in Belize: fishery management and conservation needs. *Fisheries*, 26: 23–30.
- Salas, S. ; Chuenpagdee, R.; Charles, A. & Seijo, J.C. (eds). 2011. Coastal fisheries of Latin America and the Caribbean. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 544*. Rome, FAO. 2011. 430p
- Schärer-Umpierre, M.T. 2013. Working Group on Fish Aggregations: Puerto Rico Report, CFMC/WECAFC/OSPESCA/CRFM Working Group on Spawning Aggregations. 17 pp.
- Schärer-Umpierre, M.T., Rowell, T.J., Nemeth, M.I. & R.S. Appeldoorn. 2012. Sound production associated with reproductive behavior of Nassau grouper *Epinephelus striatus* at spawning aggregations. *Endangered Species Research*, 19: 29-38.
- Schärer-Umpierre, M, Nemeth, R., Tuohy, E. Clouse, K., Nemeth, M. & Appeldoorn, R. S. 2014. Nassau Grouper *Epinephelus striatus* Fish Spawning Aggregations in the US Caribbean. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 66:408-412
- Schärer-Umpierre ,M.T., D., Mateos-Molina, R.S., Appeldoorn, I. Bejarano, E.A., Hernández-Delgado, R.S., Nemeth, M. I., Nemeth, M., Valdés-Pizzini, & T. B. Smith. 2014. Marine Managed Areas and Associated Fisheries in the US Caribbean. *Advances in Marine Biology* 69: 129-152.
- Seaarounds, 2016. <http://www.seaarounds.org/data/#/eez/84?chart=catch-chart&dimension=taxon&measure=tonnage&limit=1>
- Semmens, B.X., Luke, K.E., Bush, P.G., Pattengill-Semmens, C., Johnson, B., McCoy, C. & Heppell, S. 2007. Investigating the reproductive migration and spatial ecology of Nassau grouper (*Epinephelus striatus*) on Little Cayman Island using acoustic tags – an overview. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 58: 191-198.
- Semmens, B.X., P. Bush, S. Heppell, B. Johnson, C. McCoy, C. Pattengill-Semmens, & L. Whylen. 2008. Charting a course for Nassau grouper recovery in the Caribbean: what we've learned and what we still need to know. *Proceedings Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 60:607-609
- Semmens, B.X., Bush, P. Heppell, S. Johnson, B. McCoy, C. & Pattengill-Semmens. C. 2012. An *in situ* visual mark-recapture method to assess the abundance of spawners at an aggregation site. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 64:224-226.
- Shenker, J.M., E.D. Maddox, E. Wishinski, A. Pearl, S.R. Thorrold, & N. Smith. 1993. Onshore transport of settlement-stage Nassau grouper (*Epinephelus striatus*) and other fishes in Exuma Sound, Bahamas. *Marine Ecology Progress Series*, 98:31-43
- Sherman, K.D., Dahlgren, C.P., Stevens, J.R. & Tyler, C.R. 2016. Integrating population biology into conservation management for endangered Nassau grouper *Epinephelus striatus*. *Marine Ecology Progress Series*, 554: 263-280.
- Sherman, K.D., King, R.A., Dahlgren, C.P., Simpson, S.D., Stevens, J.R. & Tyler, C.R. 2017. Historical processes and contemporary anthropogenic activities influence genetic population dynamics of Nassau grouper (*Epinephelus striatus*) within the Bahamas. *Frontiers in Marine Science*, 4:393 doi: 10.3389/fmars.2017.00393.
- Sherman K.D. & Dahlgren C.P. 2019. *Fish spawning aggregation research and monitoring protocols for The Bahamas*. Moore Bahamas Foundation, Dolphin Encounters Project Beach and Disney Conservation Fund and the Perry Institute for Marine Science. 38pp.
- Sherman, K. D., Paris J. R., King, R. A., Moore, K. A. , Dahlgren, C. P., Knowles, L. C., Stump, K. Tyler, C. R. & Stevens, J. R.. 2020. RAD-Seq Analysis and in situ Monitoring of Nassau Grouper Reveal Fine-Scale Population Structure and Origins of Aggregating Fish. *Frontiers of Marine Research* vol 7 Article 157. 15 pp. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2020.00157/full>
- Shideler, G., & Pierce, B. 2016. Recreational diver willingness to pay for goliath grouper encounters during the months of their spawning aggregation off eastern Florida, USA. *Ocean and Coastal Management* 129, 36-43.
- Shouse B., B. Semmens, C. Pattengill-Semmens, S. Heppell, B. Johnson, C. McCroy, & G. Ebanks-Petrie. 2018. Groupers on the comeback in the Caymans. *Scientific American*, July 19, 2018. <https://blogs.scientificamerican.com/observations/groupers-on-the-comeback-in-the-caymans/>
- Smith, C. L. 1972. A spawning aggregation of Nassau grouper, *Epinephelus striatus* (Bloch). *Transactions of the American Fisheries Society*, 101:257-261
- Sosa-Cordero, E., Medina-Quej, A., Herrera, R. & Aguilar-Dávila, W. 2002. *Agregaciones reproductivas de peces en el sistema arrecifal mesoamericano: Consultoría Nacional–Mexico*. Informe preparado para el consultor internacional, Research Planning Inc., y Proyecto SAM-Banco Mundial-Belice.
- Sosa-Cordero, E., Ramírez González, A., Olivares Escobedo, J., Cohuó Collí, J.A., Mercadillo Elguero, M.I. & Quintal Lizama, Y.C. 2009. Informe Programa de Ordenamiento Pesquero en el Estado de Quintana Roo. 1.- Pesquería de Meros y especies afines. Auspiciado por CONAPESCA-SAGARPA. 111 pp.
- Starr, R.M., E. Sala, E. Ballesteros, & M. Zabala. 2007. Spatial dynamics of the Nassau grouper *Epinephelus striatus* in a Caribbean atoll. *Marine Ecology Progress Series*, 343:239-249.
- Stock, B. C., Heppell, S. A., Waterhouse, L., Dove, I. C., Pattengill-Semmens, C. V., McCoy, C.M., Bush, P.G., Ebanks-Petrie, G., & Semmens, B.X. 2021. Pulse recruitment and recovery of Cayman Islands Nassau Grouper (*Epinephelus striatus*) spawning aggregations revealed by in situ length-frequency data. *ICES Journal of Marine Science*. doi:10.1093/icesjms/fsaa221
- Stoner, A. W., Davis, M. H., & Brooke, C. J. 2012. Negative consequences of Allee Effect are compounded by fishing pressure: comparison of queen conch reproduction in fishing grounds and a marine protected area. *Bulletin of Marine Science*, 88(1):89–104.

- Sullivan-Sealey, K., Rahming, T. & Rolle, M. 2002. Size, sex ratio, and fecundity of Nassau grouper (*Epinephelus striatus*) landed during spawning season in the Central Bahamas. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 53: 472-481.
- Sumaila, U. R., Jacquet, J. & A., Witter, 2017. Monograph Chapter Chapter 7: When bad gets worse: corruption and fisheries In: *Corruption, Natural Resources and Development: From Resource Curse to Political Ecology* Ed. Aled Williams and Philippe Le Billon
<https://doi.org/10.4337/9781785361203.00015>
- Taylor, C., Kellison, T., Morley, D., & Acosta, A. 2014. Reef Fish Spawning Aggregations (FSAs) in the Florida Keys: An Update. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 66: 415-416
- Teixeira, S.F., Duarte, Y.F. & Ferreira, B.P. 2010. Reproduction of the fish *Lutjanus analis* (mutton snapper; Perciformes: Lutjanidae) from Northeastern Brazil. *Revista de Biologia Tropical*, 58 (3): 791-800.
- Thompson, E.F. 1945. The Fisheries of British Honduras. Development and Welfare in the West Indies, Advocate Co., Bridgetown, Barbados. Bull. 21:1-32.
- Thompson, R. & Munro, J. L. 1974. The biology, ecology, and bionomics of the snappers, Lutjanidae. In: Munro, J.L., (Ed.), Caribbean Coral Reef Fishery Resources (Vol. 7), ICLARM, Philippines.
- Thompson, R., & Munro, J. L. 1983. Chapter 7: The biology, ecology and bionomics of the hinds and groupers, Serranidae, p. 59-81, in: J.L. Munro (ed.), Caribbean Coral Reef Fishery Resources. ICLARM Studies and Reviews, Vol. 7. International Center for Living and Aquatic Resources Management, Manila, Philippines. Contrib. 125, 2nd ed., 276 p
- Tulloch, A.I.T, Auerbach, N., Avery-Gomm, S., Bayraktarov, E., Butt, N., Dickman, C. R., Ehmke, G., Fisher, D. O., Grantham, H., Holden, M.H., Lavery, T.H., Leseberg, N.P., Nicholls, M., O'Connor, J., Roberson, L., Smyth, A.K., Stone, Z., Tulloch, V., Turak, E., Wardle, G.M., & Watson, J.E.M. 2018. A decision tree for assessing the risks and benefits of publishing biodiversity data. *Nature Ecology Evolution* 2:1209-1217
- Tuohy, E., Schärer-Umpierre, M. & Appeldoorn, R. 2016. Spatio-temporal Dynamics of a Nassau Grouper Spawning Aggregation in Puerto Rico. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 69: 319-321
- Van Baren, P. 2013 Status of Fish Aggregations in the Caribbean Netherlands. PPT presentation to Fish Aggregation Working Group Meeting, Miami, 29-31 October, 2013
- Vincent, A.C. J., Sadovy de Mitcheson, Y., Fowler, S. L., & Lieberman, S. 2013. The role of CITES in the conservation of marine fishes subject to international trade. *Fish and Fisheries* 15:563-592. DOI: 10.1111/faf.12035
- Vilaro Diaz, D.J. 1884. Corrida y arribazón de algunos peces cubanos. Manuel Gómez de la Maza, La Habana, Cuba
- Vo, A. E., Asheley M.C., Dikou, A. & Newman, S.P. 2008. Biological, socioeconomic, and political aspects of the Nassau grouper (*Epinephelus striatus*) THURJ 1:80-87
- Vo, A. E., Asheley M.C., Dikou, A. & Newman, S.P. 2014. Fishery exploitation and stock assessment of the endangered Nassau grouper, *Epinephelus striatus* (actinopterygii: perciformes: serranidae), in the Turks and Caicos Islands. *Acta Ichthyologica et Piscatoria* 44 (2): 117–122.
- Waterhouse, L., Stewart, J., Pattengill-Semmens, C., McCoy, C., Johnson, B., Heppell, S., & Semmens B. X. 2017. Recovery of Nassau Grouper in the Cayman Islands: Predicting Future Population Levels. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 69: 331-332
- Waterhouse, L., Heppell, S. A, Pattengill-Semmen, C. V., McCoy, C. Bush P., Johnson, B., & Semmens. B. X. 2020. Recovery of critically endangered Nassau grouper (*Epinephelus striatus*) in the Cayman Islands following targeted conservation actions. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117: 1587-1595.
- Whaylen, L., Pattengill-Semmens, C.V., Semmens, B.X., Bush, P.G. & Boardman, M.R. 2004. Observations of a Nassau grouper, *Epinephelus striatus*, spawning aggregation site in Little Cayman, Cayman Islands, including multi-species spawning information. *Environmental Biology of Fishes*, 70: 305-313.
- Whaylen, L., Bush, P.G., Johnson, B.C., Luke, K.E., McCoy, C.M.R., Heppell, S., Semmens, B.X. & Boardman, M. 2007. Aggregation dynamics and lessons learned from five years of monitoring at a Nassau grouper (*Epinephelus striatus*) spawning aggregation in Little Cayman, Cayman Islands, BWI. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 59: 479-488.
- Zepeda C., Arrivillaga, A. & Box, S. 2011. Plan regional de conservación y manejo del mero de Nassau (*Epinephelus striatus*), en el Golfo de Honduras e islas de la Bahía. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional y preparada por el Programa Regional de USAID para el Manejo de Recursos Acuáticos y Alternativas Económicas a través de The Nature Conservancy y el Centro de Ecología Marina de Utila. Programa Regional de USAID para el manejo de recursos acuáticos y alternativas económicas. 41 pp.

ANNEXE 1. Glossaire

Agrégation de ponte (ou banc de reproduction) : rassemblement d'animaux, à des densités plus élevées qu'en dehors de la saison de frai, dans des lieux et à des moments uniquement consacrés à la reproduction.

Agrégations de ponte résidentes : formées de poissons qui parcourent de courtes distances entre leurs récifs et abris de résidence et les frayères et se rassemblent régulièrement, parfois presque tous les jours, sur de longues périodes. Ces espèces sont généralement de petite à moyenne taille.

Agrégations de ponte transitoires : formées par des espèces plus larges, physiquement capables de se déplacer sur de plus grandes distances (dizaines ou centaines de kilomètres). Les géniteurs forment une ou plusieurs agrégations transitoires, généralement pendant une à deux semaines et autour des phases de pleine lune ou de nouvelle lune. En règle générale, les agrégations transitoires sont moins fréquentes et plus courtes que les agrégations résidentes.

Agrégations en bonne santé : situation dans laquelle les populations de poissons sont capables de se reproduire (au sein de leurs agrégations) à des taux (*par tête*) tels que le remplacement de la population est possible malgré le niveau de pêche imposé à l'espèce. En cas d'épuisement de la population, la pêche/la gestion doit être ajustée de façon à permettre à cette population de se relever et de retourner à son niveau d'abondance connu ou probable (généralement plusieurs milliers d'adultes par agrégation, au vu des informations disponibles) et de ne plus être exposée au risque d'un déclin supplémentaire.

Agrégations viables (voir agrégations en bonne santé)

Analyse de la chaîne de valeur : dans le contexte actuel, décrit les activités menées dans les pêcheries pour décrire l'évolution de la valeur d'un produit de la pêche le long de la chaîne de valeur/commerciale, du pêcheur au consommateur. Cette analyse permet de comprendre comment la valeur est répartie et donne l'occasion d'identifier des fenêtres stratégiques et d'éventuel(le)s déséquilibres/inégalités le long de la chaîne.

Approche écosystémique des pêches : suppose de planifier, développer et gérer les pêcheries de façon à tenir compte des nombreux besoins et souhaits des sociétés sans compromettre la possibilité pour les générations futures de bénéficier elles aussi d'un ensemble complet de biens et services fournis par les écosystèmes marins.

Biodiversité : diversité des espèces animales ou végétales vivantes dans le monde ou dans un habitat donné, pour la plupart généralement considérées comme importantes et estimables.

Changement climatique : modification des régimes climatiques mondiaux ou régionaux, apparue notamment à partir de la moitié/fin du XX^e siècle et largement imputée aux niveaux accrus de dioxyde de carbone atmosphérique produits par l'utilisation de combustibles fossiles.

Connectivité : échange d'individus entre sous-populations géographiquement séparées.

Développement durable : gestion et conservation des ressources naturelles, et orientation des modifications technologiques et institutionnelles de façon à garantir la satisfaction perpétuelle des besoins des générations humaines actuelles et futures. Le développement durable assure la conservation des terres, de l'eau, des plantes et animaux et des ressources génétiques, est respectueux de l'environnement, technologiquement approprié, économiquement viable et socialement acceptable.

Effet dépensatoire (ou effet Allee) : phénomène biologique caractérisé par une corrélation entre la taille ou la densité d'une population et la valeur sélective individuelle moyenne (souvent mesurée comme le taux de croissance de la population par tête) d'une population ou espèce.

Exécution/contrôle : concerne le personnel et le(s) mécanisme(s) institutionnel(s) disponibles pour garantir le respect des réglementations de pêche. Cela concerne un vaste ensemble de parties prenantes, y compris du personnel administratif et judiciaire et les forces armées.

Gestion adaptative : processus décisionnel structuré et itératif face à l'incertitude, visant à réduire cette dernière progressivement grâce à un suivi du système.

Gestion de la pêche/des pêcheries : processus intégré de collecte d'informations, d'analyse, de planification, de consultation, de prise de décisions, d'affectation des ressources, de formulation et de mise en œuvre, suivi par l'exécution des règles régissant toutes les activités de pêche et garantissant la productivité continue des ressources.

Impact anthropique : l'impact humain sur l'environnement, ou impact anthropique sur l'environnement, englobe les effets de l'activité humaine sur l'environnement biophysique, la biodiversité et d'autres ressources. Le terme « anthropique » désigne les effets ou objets produits par l'activité humaine.

Infrarégional (aux fins du PRG) : ensemble de pays, généralement voisins, de la région étendue des Caraïbes, choisis selon des critères communs, fondés par exemple sur la gouvernance, ou des caractéristiques océanographiques culturelles, biologiques ou physiques communes, p. ex. l'Amérique centrale, les Petites Antilles.

Hyperstabilité : se produit lorsque le taux de captures d'une pêcherie, entendu dans ce PRF comme les captures dans les agrégations de ponte, demeure stable alors que la population réelle de poissons recule de façon spectaculaire. Cela se produit dans les agrégations de ponte parce que les poissons continuent de se rassembler pour frayer, ce qui entraîne des taux élevés de captures, même si leur population générale est en baisse. Cette situation peut empêcher de bien comprendre l'état des populations, si seules les données sur les captures dans les agrégations sont utilisées à des fins de suivi.

Mégagénitrice : femelle plus âgée très féconde.

Pêche durable : taux de récolte qui n'entraîne pas un déclin progressif des populations naturelles dû aux pratiques de pêche. La durabilité des pêcheries combine des concepts théoriques relatifs aux dynamiques de population – comme le rendement maximal durable ou le taux de potentiel reproducteur – avec des réglementations de pêche pratiques qui contrôlent l'effort de pêche pour éviter la surpêche.

Pêche illicite, non déclarée et non réglementée : pêche effectuée dans des zones relevant de la compétence nationale ou en haute mer, qui représente une menace directe et importante pour une bonne conservation et une gestion efficace des stocks exploités et compromet leurs avantages économiques et sociaux. La pêche INN a tendance à encourager la pêche INN, créant ainsi un cercle vicieux d'échec des mesures de gestion.

Principe de précaution : terme général qui renvoie à un ensemble de mesures et actions actuelles et futures rentables assurant des prévisions prudentes et réduisant ou évitant, dans la mesure du possible, les risques pesant sur les ressources, l'environnement et les populations humaines. Ce principe tient explicitement compte des incertitudes existantes et des conséquences potentielles que peuvent entraîner des erreurs. Selon le Guide du gestionnaire des pêcheries, publié par la FAO en 2009, il convient d'appliquer le principe de précaution lorsque la résilience de l'écosystème et l'impact humain (y compris leur réversibilité) sont difficiles à prédire et à distinguer par rapport aux changements naturels. Selon le principe de précaution, toute mesure risquant de produire des effets néfastes ne devrait être mise en œuvre qu'après preuve scientifique de son caractère inoffensif.

Prises accessoires : dans le cadre des pêcheries commerciales, les prises accessoires sont les captures d'espèces non ciblées qui peuvent ou non avoir une valeur commerciale.

Régional (aux fins du PRG) : région étendue des Caraïbes, c'est-à-dire les États et territoires insulaires et littoraux qui bordent la mer des Caraïbes, le golfe du Mexique et l'Atlantique Centre-Ouest et qui ont, ont eu ou pourraient avoir des populations naturelles des espèces ciblées.

Rendement maximal durable : taille d'une population naturelle à laquelle elle produit un taux d'accroissement maximal (et donc le plus grand nombre de débarquements au sein d'une pêcherie) ; correspond généralement à la moitié de la capacité porteuse.

Réseau commercial : commerce des produits ou denrées de pêche par les grossistes, les entreprises de transformation, les distributeurs et les détaillants dans différents pays avant consommation finale, à travers différentes filières de commercialisation.

Stratégie de récolte : suite de mesures de gestion nécessaires pour atteindre les objectifs biologiques ou économiques propres à un stock ou à un groupe de stocks. Il s'agit par exemple de l'utilisation de règles de contrôle régulant le niveau des activités de pêche ou de procédures de suivi et d'évaluation pour étayer la définition des objectifs de la stratégie de récolte et la progression vers leur réalisation.

Surexploitation du recrutement : taux de pêche au-dessus duquel le recrutement (ajout de nouveaux juvéniles) à la population exploitable est significativement réduit. Caractérisé par un stock reproducteur (adultes) considérablement réduit, une part décroissante des poissons plus âgés dans les prises, et un recrutement annuel généralement très faible.

Surpêche : prélèvement d'une espèce de poissons (soit directement soit indirectement dans le cadre de prises accessoires) à une vitesse telle que l'espèce ne peut se restaurer pour compenser les captures, ce qui entraîne l'épuisement ou la très faible densité de l'espèce dans la zone concernée.

Surveillance : régulation et supervision des activités de pêche pour garantir le respect de la législation et des modalités, conditions d'accès et mesures de gestion nationales. La surveillance est essentielle pour s'assurer que les ressources ne sont pas surexploitées, que le braconnage est réduit à son minimum et que les dispositifs de gestion sont mis en œuvre.

Système de suivi : supervision effective des activités de pêche et collecte, mesure et analyse de données sur les activités de pêche, entre autres : volumes des captures, composition des espèces, effort de pêche, prises accessoires, équipements, rejets, zones d'intervention, etc.

Système de surveillance des navires par satellite : système de surveillance satellite utilisé pour suivre la localisation et les mouvements des navires de pêche commerciale.

Traçabilité : système de tenue de dossiers conçu pour suivre le cheminement des produits tout le long du processus de production ou de la chaîne de valeur. D'aucuns soutiennent que la traçabilité doit donner accès à des informations essentielles sur le processus même de pêche.

Vérification de l'état : pour comprendre la situation ou l'état d'une agrégation de ponte, en confirmant le lieu et le moment où elle a lieu et le rassemblement de nombres de poissons beaucoup plus élevés que les niveaux hors période de frai. Devrait inclure une estimation du nombre de poissons, par exemple à l'aide d'un recensement visuel sous-marin ou de technologies d'observation à distance (audit visuel).

Zone de non-pêche/réserve marine : zone protégée dans laquelle il est totalement interdit de prélever les ressources naturelles ou culturelles ou de les détruire ; considérées comme les zones assurant la meilleure protection et jugées efficaces pour le rétablissement et la préservation de la biodiversité et le renforcement de la résilience de l'écosystème.

ANNEXE 2. Cadres de gouvernance

La gouvernance dans la région étendue des Caraïbes est complexe et difficile (Chakalall *et al.*, 2007 ; Salas *et al.*, 2011). Cette complexité s'explique par l'absence d'eaux internationales, la présence de plusieurs frontières maritimes nationales contestées et l'existence de traités et accords binationaux portant sur les ressources naturelles marines partagées. Ce bassin océanique semi-fermé, qui s'étend sur une superficie de 2 515 900 km² (Kjerve, 1999), comprend plus de 40 petits États insulaires, des territoires européens d'outre-mer et des républiques indépendantes plus étendues et abrite plus de 43 millions de personnes⁵ de différentes cultures et parlant plus de 11 langues⁶. La région est reconnue comme une destination touristique de choix, qui a accueilli plus de 57 millions de visiteurs en 2018 (30 millions ayant séjourné dans la région et 27 millions de passagers de navires de croisière), contribuant à l'économie de la région à plus de 37 milliards de dollars US (Organisation du Tourisme de la Caraïbe, 2018⁷). La région étendue des Caraïbes recouvre également les aires de répartition géographique du mérou rayé et du vivaneau sorbe, ce qui fait que les activités de la région revêtent une importance particulière pour ces deux espèces (Figure 2.1).

La COPACO est l'une des rares organisations faitières de gestion de la pêche couvrant l'ensemble des Caraïbes et des zones adjacentes. Compte tenu des complexités géopolitiques de la région, la mise en œuvre effective du présent PRGPAP nécessitera des niveaux élevés de collaboration et de coordination en matière de gouvernance. D'autre part, les pays de la COPACO se sont déjà engagés en faveur des objectifs de développement durable (ODD) proposés par les Nations Unies, en rapport direct avec ce Plan de gestion, y compris l'ODD 14 : **Conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines**⁸. L'ODD 14 s'accompagne de cibles qui traitent précisément de la régulation de la récolte, de l'abolition de la surpêche et de la pêche INN, et de la conservation d'au moins 10 % des zones littorales et marines, en s'appuyant sur des plans de gestion fondés sur des données scientifiques. L'accent est mis sur les pays les moins développés et les petits États insulaires en développement. La nécessité d'accroître les connaissances scientifiques, de développer les capacités de recherche, de transférer les technologies marines pour améliorer la santé des océans, et d'améliorer la contribution de la biodiversité marine est également mise en avant. La Commission est actuellement en train de passer du statut d'organe consultatif régional sur les pêches à celui de nouvelle entité/nouveau dispositif régional(e) de gestion de la pêche.

La COPACO devrait travailler en collaboration avec des organisations infrarégionales pour faciliter l'approbation et l'exécution de mesures partagées par différents pays présentant des régimes réglementaires et des problèmes comparables (Tableaux 2.1 et 2.2). Dans certains cas particuliers, et en fonction de la question en jeu, la gestion de la pêche nécessitera l'intervention ou l'engagement directs de pays ou régions, organisations, conventions ou instruments de gestion particuliers.

Les pays de la région de la COPACO réglementant spécifiquement le mérou rayé ou le vivaneau sorbe sont rares. On estime que 28 pays sur les 38 pays des Caraïbes n'ont aucune réglementation en place pour protéger le mérou rayé ou ses agrégations de ponte (Tableau 2.3). Des fermetures saisonnières existent pour protéger les agrégations de ponte aux Bahamas, au Belize, dans les îles Caïmanes, à Cuba, au Mexique, et dans les îles Turques-et-Caïques, tandis que les Bermudes, Porto Rico et les États-Unis – y compris leurs îles Vierges – ont opté pour une fermeture permanente de la pêcherie tout entière. D'autres réglementations peuvent prévoir la limitation de l'usage des casiers à pêche et des fusils à harpons dans les frayères. D'après nos estimations, 6 des 38 pays de la région ont mis en place des réglementations et mesures de gestion spécialement destinées à protéger les agrégations de pêche du vivaneau sorbe (Tableau 2.4), telles que fermetures spatiales, fermetures saisonnières et contrôle saisonnier des ventes. En outre, les aires marines protégées (fermetures spatiales) peuvent directement ou indirectement protéger (en fonction de leur localisation et de l'efficacité de leur mise en application) ces agrégations de ponte ou d'autres

⁵ <https://www.worldometers.info/world-population/caribbean-population/>

⁶ <https://adventugo.com/11-caribbean-languages-organized-by-country/>

⁷ <https://www.caribjournal.com/2018/02/18/30-million-people-visited-caribbean-last-year/>

⁸ https://sdgcompass.org/wp-content/uploads/2016/04/Goal_14.pdf

phases du cycle de vie des poissons (p. ex., aux Bahamas, au Belize, à Cuba, au Honduras, au Mexique, aux États-Unis et dans les îles Turques-et-Caïques). Des mesures complémentaires comme l'interdiction d'enlever la peau des carcasses dans certains pays peuvent s'avérer importantes pour les contrôles commerciaux, de même que d'autres mesures conventionnelles de gestion comme les gabarits minimaux et l'instauration de quotas.

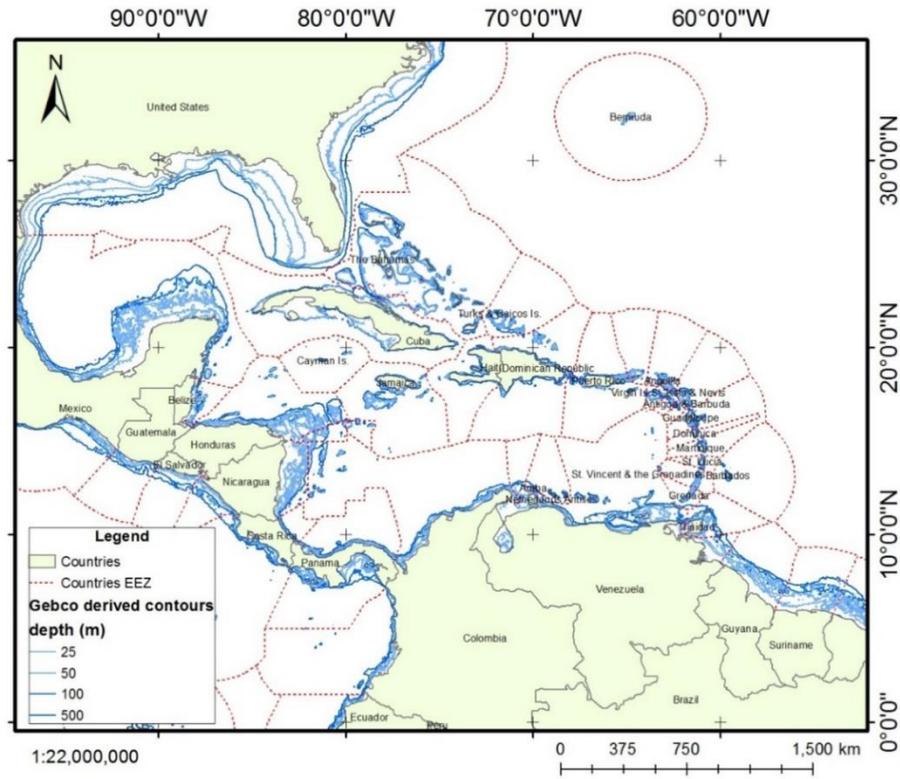


Figure 2.1. Carte des Caraïbes indiquant les ZEE établies en 2011 (en rouge) et les premiers 500 m du bassin océanique (en bleu), qui devraient recouvrir la portée géographique du mérrou rayé et du vivaneau sorbe

Les frontières nationales sont tirées des cartes de la base de données World ArcGIS ESRI ;
 Les EEZ sont tirées des Frontières maritimes mondiales téléchargées à partir de la base de données géographiques de Marine Regions (<http://www.marineregions.org/downloads/php>) ;
 Les contours bathymétriques sont tirés d'une carte des hautes mers à l'aide d'une grille GEBCO 2014, à partir d'un ensemble de données 30 secondes d'arc tiré de Opendem (https://www.opendem.info/download_bathymetry.html)

Tableau 2.1. Adhésion aux organisations régionales et infrarégionales

N°	Pays/territoire d'outre-mer	FAO-COPACO	ONU-SPAW	OECD	CRFM	OSPECSA	CFMC
1	Antigua-et-Barbuda	X	X	X	X		
2	Bahamas	X	X		X		
3	Barbade	X			X		
4	Belize	X	X		X	X	
5	Bermudes	X					
6	Brésil (Nord)	X					
7	Îles Caïmanes	X					
8	Colombie	X	X				
9	Costa Rica	X				X	
10	Cuba	X	X				
11	Curaçao	X					
12	Dominique	X		X	X		
13	États-Unis (Côte Atlantique sud* et golfe du Mexique**)	X	X				
14	France (Guadeloupe)	X	X	X			
15	France (Guyane française)	X	X				
16	France (Martinique)	X	X	X			
17	France (Saint-Martin)	X	X				
18	Grenade	X	X	X	X		
19	Guatemala	X				X	
20	Guyana	X	X		X		
21	Haïti	X	X		X		
22	Honduras	X	X			X	
23	Jamaïque	X			X		
24	Mexique	X	X				
25	Nicaragua	X	X			X	
26	Panama	X	X			X	
27	Porto Rico	X	X				X
28	République dominicaine	X	X			X	
29	Royaume des Pays-Bas (Aruba et Bonaire)	X	X				
30	Royaume des Pays-Bas (Saint Maarten)	X	X				
31	Royaume des Pays-Bas (Saba)	X	X				
32	Royaume des Pays-Bas (Saint-Eustache)	X	X				
33	Saint-Kitts-et-Nevis	X	X	X	X		

34	Saint-Vincent-et-les Grenadines	X	X	X	X		
35	Sainte-Lucie	X	X	X	X		
36	Suriname	X			X		
37	Territoire britannique d'outre-mer (Anguilla)	X	X	X	X		
38	Territoire britannique d'outre-mer (Montserrat)	X	X	X	X		
39	Territoire britannique d'outre-mer (Îles Vierges)	X	X	X			
40	Trinité-et-Tobago	X	X		X		
41	Îles Turques-et-Caïques	X	X		X		
42	Venezuela	X	X				
43	Îles Vierges américaines	X	X				X
	Total	42	34	11	17	7	2

*= Caroline du Nord, Caroline du Sud, Géorgie, Floride Est ; **= Floride Ouest, Alabama, Mississippi, Louisiane, Texas

Tableau 2.2. Synthèse des réglementations de pêche directement ou indirectement applicables à la conservation des agrégations de ponte du mérrou rayé dans la région étendue des Caraïbes (voir Tableau 3.1).

N°	Pays/territoire d'outre-mer (TOM)	Moratoire	Fermeture temporelle	Limite de taille (minimum ou fourchette)/ quota	Interdiction de la pêche sous-marine	Interdiction du fusil à harpon	Autres mesures de contrôle
1	Anguilla						
2	Antigua-et-Barbuda		1 ^{er} janv.-31 mars				Pas de vente, d'achat ou de possession pendant la saison de clôture
3	Antilles néerlandaises (Curaçao)						
4	Bahamas		1 ^{er} déc.-28 fév.	1,36 kg Limites de prises pour les pêcheurs étrangers		Pêche au fusil à harpon limitée dans certaines zones	Pas d'exportations commerciales ; pas de vente de poisson frais pendant la fermeture saisonnière ; mérous débarqués intacts et filets avec peau. Il n'est pas illégal de « posséder » des MR pendant la saison de clôture.
5	Barbade						
6	Belize		1 ^{er} déc.-31 mars	Un quota ou une limite du nombre de prise sont imposés pour les poissons de 50,8-76,2 cm	X	Pas de fusil à harpon à air comprimé	Pêche au chalut ou air comprimé interdite pour attraper les mérous ; poissons débarqués entiers pour inspection ; filet avec au moins un morceau de peau ; achat/vente/possession illégaux pendant fermeture saisonnière ; l'exportation nécessite un permis. Les pêcheurs doivent avoir l'autorisation de prélever des mérous rayés dans les agrégations de ponte.
7	Bermudes	X					
8	Îles Caïmanes		1 ^{er} déc.-30 avr.	Pendant la saison de pêche, les poissons de 40,6-60 cm peuvent être pêchés par 5 ind./navire/jour	X	Fusil à harpon interdit	Pêche commerciale du MR interdite ; exportation, possession, achat interdits pendant la fermeture saisonnière
9	Colombie				X		
10	Costa Rica						
11	Cuba			Taille minimale 45 cm LT/1 600 g ; certains efforts de contrôle pendant les périodes de frai ; limites de prises pour les pêcheurs sportifs	X		Interdiction des filets fixes 1 ^{er} avril-31 août ; taille minimale des mailles (30 mm) pour les pièges et chaluts ; interdiction des chaluts ; limites de prises pour les pêcheurs sportifs ; débarquement de poisson entier
12	Curaçao						

13	Dominique						
14	États-Unis (continental)	X					
15	Grenade						
16	Guadeloupe				X		
17	Guatemala		1 ^{er} déc.-31 mars	Taille autorisée 51-76 cm			Vente interdite sur les marchés pendant fermeture saisonnière ; commerce interdit
18	Guyane française						
19	Haïti				X		
20	Honduras		FSA de MR protégées déc.-mars				
21	Jamaïque						
22	Martinique						
23	Mexique		1 ^{er} fév.-30 mars pour tous les mérous (espèce cible : <i>E. morio</i>) (première partie de la saison non couverte)			Pas d'utilisation de fusils à harpon pendant fermeture saisonnière	Pas d'utilisation de filets maillants dans les FSA
24	Nicaragua			45 cm			
25	Panama						
26	Pays-Bas (Aruba et Bonaire)						
27	Porto Rico	X					Restrictions portant sur les équipements, au moins 4 AMP abritant des FSA de MR, et restrictions de pêche et fermetures supplémentaires pendant 2 à 6 mois en fonction du lieu
28	République dominicaine						
29	Saint-Kitts-et-Nevis						
30	Saint Maarten						
31	Saint-Martin						
32	Sainte-Lucie						
33	Saint-Vincent-et-les Grenadines						

34	Suriname						
35	Trinité-et-Tobago				Pas moins de 30,5 cm de longueur		
36	Îles Turques-et-Caïques		1 ^{er} déc.-28 fév.	Fourchette : 53,4-89 cm (à noter que le minimum commercial est fixé à 43,2 cm ; mesure non officialisée mais surveillée comme si elle était en vigueur)		Interdiction de l'utilisation d'air comprimé pour la pêche	Interdiction de pêcher, vendre ou posséder pendant fermeture saisonnière. Une AMP visant à protéger les FSA de MR
37	Venezuela						
38	Îles Vierges britanniques						
39	Îles Vierges des États-Unis	X					Restrictions portant sur les équipements, au moins 1 AMP abritant des FSA de MR, et restrictions de pêche supplémentaires. Fermetures saisonnières pour les poissons récifaux (déc.-mars et 1 ^{er} fév.-30 avril [ZEE])

Tableau 2.3. Synthèse des réglementations de pêche directement ou indirectement applicables à la conservation des agrégations de ponte du vivaneau sorbe dans la région étendue des Caraïbes (voir Tableau 3.2).

N°	Pays/territoire d'outre-mer (TOM)	Absence de réglementation	Fermeture permanente	Fermeture temporelle	Limite de taille (minimum ou fourchette)/ quota	Interdiction du fusil à harpon	Autres restrictions portant sur les équipements
1	Anguilla	X					
2	Antigua-et-Barbuda	X					
3	Antilles néerlandaises (Curaçao)	X					
4	Bahamas				Limites de prises de poissons démersaux pour les pêcheurs sportifs étrangers	Pêche au fusil à harpon limitée dans certaines zones	Restrictions sur la pêche au fusil à harpon dans certaines zones
5	Barbade	X					
6	Belize					Pas de fusil à harpon à air comprimé ou pour une utilisation commerciale	Accès limité aux FSA ; vivaneaux débarqués avec la peau
7	Bermudes	X					
8	Brésil	X					

9	Îles Caïmanes	X			Pas de prises de vie marine en plongée	Pas de fusil à harpon	
10	Colombie	X					
11	Costa Rica	X					
12	Cuba				25 cm LF (longueur à la fourche), commercial		Certaines FSA situées dans des zones de non-pêche, interdiction des filets maillants
13	Curaçao	X					
14	Dominique	X					
15	États-Unis				18 pouces (env. 46 cm) LT et limites de prises Quota de 5 poissons par personne par jour et par voyage entre avril et juin Jusqu'à 227 kg poids total entre janvier et mars et entre juillet et décembre		Doit être débarqué avec la tête et les nageoires ; une FSA située dans une AMP
16	Grenade	X					
17	Guadeloupe	X					
18	Guatemala	X					
19	Guyane française	X					
20	Haïti	X					
21	Honduras	X					
22	Jamaïque	X					
23	Martinique	X					
24	Mexique	X					Certaines FSA dans les réserves de biosphère et AMP
25	Nicaragua				30 cm LT		
26	Panama	X					
27	Porto Rico				Fermeture à l'échelle de l'État 1 ^{er} avr.-31 mai, fermeture saisonnière de la ZEE 1 ^{er} avr.-30 juin		Pas de vente pendant la saison, sauf si importé
28	Pays-Bas (Aruba et Bonaire)	X					

29	République dominicaine	X					
30	Saint-Kitts-et-Nevis	X					
31	Saint Maarten	X					
32	Saint-Martin	X					
33	Saint-Vincent-et-les Grenadines	X					
34	Sainte-Lucie	X					
35	Suriname	X					
36	Trinité-et-Tobago	X			Pas moins de 12 pouces de longueur (env. 30 cm)		
37	Îles Turques-et-Caïques	X			Taille minimale de 7 pouces (env. 18 cm) pour les vivaneaux	Interdiction de l'utilisation d'air comprimé pour la pêche	
38	Venezuela	X					
39	Îles Vierges britanniques	X					
40	Îles Vierges des États-Unis			Eaux de la ZEE et des îles Vierges des États-Unis 1 ^{er} avr.-30 juin ; une FSA 1 ^{er} mars-30 juin			Zone délimitée à St. Croix (îles Vierges) : fermeture saisonnière, zone de non-pêche du 1 ^{er} mars au 30 juin. Pas de vente pendant la saison sauf importations

2.1. Instruments juridiques, appels à l'action et initiatives internationales en faveur de la protection des FSA

La protection des agrégations de ponte est couverte par de nombreux instruments juridiques internationaux :

Code de conduite pour une pêche responsable (FAO) : Adopté le 31 octobre 1995, le Code est le fruit d'un effort volontaire visant à s'assurer de l'exploitation durable des ressources aquatiques en harmonie avec l'environnement. Son article 6.8, qui intéresse directement ce PRGPAP, appelle à ce que tous les habitats critiques pour les pêcheries dans les écosystèmes aquatiques marins et d'eau douce, tels que les nurseries et frayères, soient protégés et régénérés, autant que possible et s'il y a lieu. Un effort particulier devrait être fait pour les protéger de la destruction, de la dégradation, de la pollution et d'autres effets significatifs résultant des activités humaines qui menacent la santé et la viabilité des ressources halieutiques.

Directives volontaires visant à assurer la durabilité de la pêche artisanale dans le contexte de la sécurité alimentaire et de l'éradication de la pauvreté (FAO) : Un accord non contraignant traitant des politiques, stratégies et cadres juridiques concernant la pêche à petite échelle, mais aussi d'autres questions touchant les vies et moyens de subsistance des communautés de pêcheurs. Les directives sur la gestion durable des ressources traitent du bien-être humain et de la santé des écosystèmes, de la gestion participative des pêcheries, des écosystèmes aquatiques et de la biodiversité, et insistent sur le fait que le droit d'utiliser une ressource et la responsabilité liée à sa gestion responsable vont de pair. Elles fournissent aussi des conseils sur la nécessité d'adopter des pratiques de pêche durables qui nuisent le moins possible à l'environnement et aux poissons. Les États sont encouragés à prévenir et mettre un terme à toutes les pratiques de pêche illégales et destructrices, à éviter la surpêche et à mettre en place des systèmes de suivi, de contrôle et de surveillance. Les petits pêcheurs sont eux aussi encouragés à soutenir et respecter ces systèmes.

Protocole relatif aux zones et à la vie sauvage spécialement protégées (SPAW) : Un accord régional juridiquement contraignant sur la protection et l'utilisation durable de la biodiversité littorale et marine dans la région étendue des Caraïbes. Le Protocole SPAW œuvre en faveur de l'amélioration de la gestion des zones protégées et de la conservation des espèces menacées et en voie de disparition listées dans ses Annexes I, II et III, et contribue à la mise en œuvre d'autres accords et engagements régionaux et mondiaux en faveur de la biodiversité. Le mérou rayé est listé à l'Annexe III (depuis 2018), qui invite les Parties à mettre en œuvre des stratégies en vue de l'utilisation durable et de la conservation de l'espèce.

Convention des Nations Unies sur la diversité biologique (CDB) : Accord mondial visant la conservation de la diversité biologique, l'utilisation durable de cette diversité et le partage juste et équitable des bénéfices découlant de l'exploitation des ressources génétiques. La CDB a mis en place un Programme sur la biodiversité marine et littorale consacré à la gestion intégrée des zones marines et littorales, aux ressources vivantes marines et littorales, aux zones protégées marines et littorales, à la mariculture et aux espèces étrangères invasives. Plusieurs appels ont été lancés pour reconnaître les agrégations de ponte comme des aires marines d'importance écologique ou biologique en vertu de la CDB, puisqu'elles remplissent l'ensemble des critères essentiels : caractère unique ou rareté, importance particulière pour les stades du cycle de vie des espèces, importance pour les espèces et/ou les habitats en déclin, productivité biologique, diversité biologique, caractère naturel (Erisman *et al.*, 2015).

Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (UNCLOS) : Accord international contraignant qui définit les régimes régionaux et internationaux de conservation et d'utilisation durable des océans et leurs ressources. L'UNCLOS a mis en place un mécanisme obligatoire pour le règlement des différends entre Parties à la Convention. Cette convention a créé le concept de Zone économique exclusive (ZEE) et est devenue l'autorité chargée de gérer l'exploitation des ressources des fonds marins extérieurs aux frontières nationales. Elle appelle par ailleurs tous les États parties à l'accord à protéger et préserver l'environnement marin, entre autres sujets.

Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) : Accord international signé par les gouvernements visant à garantir que le commerce international des

animaux et plantes listés ne menacent pas leur survie dans la nature. À l'heure actuelle, ni le mérou rayé ni le vivaneau sorbe ne sont visés par la Convention. La CITES a toutefois contribué à la gestion d'autres ressources marines caribéennes comme le lambi, et d'un autre poisson récifal d'importance commerciale du bassin indopacifique, le Napoléon (Vincent *et al.*, 2013 ; Prada *et al.*, 2017 [<https://www.cites.org/eng/prog/queen-conch>]), et pourrait revêtir une valeur conservatoire pour d'autres espèces menacées faisant l'objet d'un commerce international dans la région, y compris le mérou rayé et le vivaneau sorbe.

Par ailleurs, le besoin de conserver les agrégations de ponte est de plus en plus reconnu et reflété dans de nombreux appels à l'action et autres initiatives apparues au cours des vingt dernières années :

2000-présent – Science and Conservation of Fish Aggregations (SCRFA) : Initiative mondiale lancée par une ONG internationale pour promouvoir et favoriser la protection et la gestion des agrégations de ponte, appuyer et favoriser l'étude scientifique des agrégations et sensibiliser aux problèmes de la pêche dans les agrégations et aux méthodes possibles de gestion (www.SCRFA.org/database/). A participé à de nombreuses actions de gestion et fournit des supports sur les agrégations de ponte, leur gestion et la recherche associée (www.scrfa.org).

2002-présent – Groupe de travail national du Belize sur les agrégations de ponte (National Spawning Aggregation Working Group) : Coalition de sept ONG qui ont dans un premier temps œuvré en faveur de la protection de 11 agrégations de ponte du mérou rayé et de l'introduction d'une fermeture saisonnière de quatre mois. Depuis le début de l'année 2003, le Groupe de travail a été réactivé et se réunit tous les trimestres pour partager des données et élaborer des stratégies de gestion. La coalition est aujourd'hui composée de 13 organisations : Belize Audubon Society, Belize Fishermen Co-operative Association, ministère des Pêches du Belize, Coastal Zone Management Authority and Institute, Green Reef Environmental Institute, Hopkins Fishermen Association, Placencia Fishermen Co-operative, Southern Environmental Association, The Nature Conservancy, Toledo Institute for Development and Environment, Université du Belize, Wildlife Conservation Society, et Fonds mondial pour la nature (<http://www.spagbelize.org/>).

2003 – Deuxième Symposium international sur la gestion des écosystèmes marins tropicaux : Reconnaisant que les agrégations de ponte avaient besoin d'être protégées, les participants à la deuxième réunion ont recommandé qu'elles fassent l'objet de mesures de conservation dans le cadre de stratégies de gestion solides. Cela devrait inclure, autant que possible, une protection complète ou réglementée pour garantir la persistance des populations formant des agrégations, l'intégrité des écosystèmes récifaux et les moyens de subsistance et l'approvisionnement alimentaire des communautés dépendant des espèces à forte concentration. Plus spécifiquement, la pêche dans les agrégations devrait être évitée, à l'exception des cas où elle s'inscrit dans des pêcheries traditionnelles ou de subsistance locales importantes ; si les agrégations de ponte sont ciblées par les pêcheurs à des fins de subsistance, elles devraient faire l'objet d'un suivi étroit et être soigneusement gérées ; la pêche dans les agrégations de ponte ne devrait pas être autorisée pour les marchés d'exportation/commerciaux ; les agrégations de ponte devraient être systématiquement incluses dans les plans de gestion des pêcheries et la conception des aires marines protégées ; les impacts potentiels du tourisme sur les agrégations, ainsi que ses avantages, devraient être évalués, afin de déterminer notamment les éventuelles perturbations que peuvent causer les activités touristiques ; l'éducation est essentielle pour améliorer les connaissances sur l'importance, à la fois biologique et pour la pêche, des agrégations de ponte, et leur vulnérabilité à la pêche, et il convient de faire bien attention à ne pas rendre publiques les informations sur la localisation exacte des frayères ne pouvant être protégées contre l'exploitation.

2004 – Congrès mondial de la nature de l'UICN : Lors de sa 3^e session, organisée à Bangkok, en Thaïlande, du 17 au 25 novembre 2004 (Rec 3 100, p. 115, Agrégations de ponte des poissons récifaux), le Forum a : 1) pri[é] instamment les gouvernements de mettre en place des programmes de gestion durable pour maintenir et protéger les poissons de récif et leurs bancs de reproduction, comprenant une gamme de mesures spatiales et saisonnières pouvant être adaptées aux circonstances et besoins locaux ; et 2) demand[é] aux organisations internationales et régionales de gestion des pêches, ainsi qu'aux organisations non gouvernementales (ONG), de prendre des mesures pour promouvoir et faciliter la conservation et la gestion des bancs de reproduction de poissons, notamment par une sensibilisation aux valeurs écologiques, économiques et sociales à long terme des bancs de reproduction. L'UICN a

également inclus les agrégations de ponte des régions nécessitant des mesures de protection sous la forme de « zones clés pour la biodiversité ».

2006 – International Coral Reef Initiative (ICRI) : La réunion de l'ICRI au Mexique a exhorté les gouvernements à mettre en place des programmes de gestion pour préserver et protéger les poissons de récif et leurs agrégations de ponte, comprenant un ensemble de mesures spatiales et saisonnières pouvant être adaptées aux besoins et circonstances locaux. La recommandation a par ailleurs demandé aux organisations mondiales et régionales de gestion de la pêche, ainsi qu'aux organisations non gouvernementales, de prendre des mesures pour protéger et faciliter la conservation et la gestion des agrégations de ponte, notamment par voie de la sensibilisation sur les valeurs écologiques, économiques et sociales à long terme des agrégations et sur leur vulnérabilité élevée à la pêche non contrôlée.

2015-2018 – Programme de conservation et de suivi à l'échelle du golfe du Mexique, consacré aux agrégations de ponte : Ce projet a compilé les informations biologiques et relatives aux pêcheries pour les espèces du golfe du Mexique formant de façon certaine ou présumée des agrégations de ponte, et identifié les ensembles de données et programmes de suivi existant dans la région pouvant étayer le suivi régional de ces agrégations. La documentation est en libre accès en ligne (Kobara *et al.*, 2017 : <http://geo.gcoos.org/restore/>).

2009-2020 – Projet relatif aux grands écosystèmes marins des Caraïbes (CLME) : Projet régional financé par le Fonds pour l'environnement mondial, destiné à adopter un Programme d'action stratégique (PAS) décennal pour la gestion durable des ressources biologiques marines dans les grands écosystèmes marins des Caraïbes et du plateau Nord Brésil. Au 3 juin 2019, le PAS CLME+ avait été politiquement approuvé par 35 ministres représentant 25 pays et 6 territoires d'outre-mer. Bien que les agrégations de ponte ne soient pas directement visées comme une priorité par le PAS, certaines des actions définies peuvent toutefois contribuer indirectement à leur protection :

- S2. Renforcer les dispositifs de gouvernance régionale pour des pêcheries durables (en collaboration avec la COPACO-FAO, le CRFM, OSPESCA et l'OECO) ;
 - 2.10. Mettre en place et/ou renforcer les capacités à gérer les connaissances et intégrer les conclusions tirées d'activités scientifiques, de suivi et de recherche dans les processus décisionnels et d'élaboration de politiques régionaux, infrarégionaux et nationaux pour des pêcheries durables ;
 - 2.13. Mettre en place et/ou renforcer la qualité et la collecte de données et d'informations et les capacités de gestion des dispositifs régionaux, infrarégionaux et nationaux de gouvernance des pêcheries, y compris par la mise en place de partenariats public-privé ;
- 5.2. Mettre en place, renforcer et harmoniser, le cas échéant, les initiatives (infra)régionales et/ou spécifiques aux pêcheries pour lutter contre la pêche INN, en combinant des mesures de conformité (suivi, contrôle et surveillance et sensibilisation des consommateurs et producteurs) à la fourniture de moyens de subsistance alternatifs.

ANNEXE 3. Résumé du cycle de vie du mérou rayé et du vivaneau sorbe

Mérou rayé : répartition, structure démographique, rôle dans l'écosystème

Le mérou rayé est présent dans toute la région de la COPACO, du sud-est de la Floride jusqu'au nord de l'Amérique du Sud, dans différents types d'habitats en fonction de ses différents stades de développement. Il est largement associé aux zones où se trouvent des récifs coralliens. La répartition du mérou rayé dans la région varie en fonction de l'habitat et de la profondeur. Certaines zones ne fournissent pas d'habitats d'alevinage appropriés près du littoral ou de récifs coralliens étendus ; les adultes peuvent toutefois occuper des zones de fonds durs adjacentes éloignées des côtes, et les larves peuvent se déplacer sur des longues distances dans la région (p. ex., est de la Floride, Stephania Bolden, comm. perso., 2019). L'absence d'obstacles physiques à la dispersion et le potentiel de dispersion des larves sur de longues distances n'ont manifestement pas créé une homogénéité génétique du mérou rayé dans la mer des Caraïbes (Jackson *et al.*, 2014). Ces auteurs suggèrent que l'océanographie joue probablement un rôle important dans la retenue des larves près des frayères, à l'échelle locale et régionale. Il existe par ailleurs des données scientifiques montrant une sous-structuration de la population pour cette espèce dans les Bahamas (Sherman *et al.*, 2020).

Pendant la saison de frai, les mérours rayés adultes peuvent se déplacer sur de longues distances (jusqu'à plusieurs centaines de km) pour se rendre dans les frayères (Carter *et al.*, 1994 ; Bolden, 2000 ; Dahlgren *et al.*, 2016), dans des eaux pouvant atteindre une profondeur supérieure à 400 mètres. Les mâles et les femelles se rendent depuis les récifs qu'ils occupent jusqu'aux frayères, faisant parfois preuve d'une grande fidélité géographique année après année, même si l'étendue de leur territoire peut évoluer au fil du temps (Starr *et al.*, 2007 ; Blincow *et al.*, 2021) pour trouver des partenaires et se reproduire. Dans les agrégations de ponte, les poissons réunis dans des groupes à haute densité présentent des variations de couleur caractéristiques (Sadovy et Eklund, 1999 ; Archer *et al.*, 2012).

Les agrégations de ponte sont généralement situées près de caractéristiques géomorphologiques importantes, telles que les extrémités d'îles ou des projections (promontoires) de bordures extérieures des récifs coralliens et près des tombants proches de la haute mer (Colin *et al.*, 1987 ; Heyman et Kjerfve, 2008). À l'exception des Bermudes, où l'espèce est majoritairement extirpée, la saison de frai dans les Caraïbes recouvre la période allant de décembre à mars (Tableau 3.1).

Après le frai, les œufs et les larves traversent une phase planctonique de plusieurs semaines, lors de laquelle ils se déplacent sur de courtes et longues distances à partir du point de libération, et s'installent dans des habitats d'alevinage, souvent dans les eaux littorales. Les juvéniles quittent les herbiers marins ou zones de mangrove lors de leur développement et de leur croissance, pour se rendre dans les récifs profonds et peu profonds. La rétention locale et le transport larvaire longue distance sont caractéristiques des deux espèces (Colin, 1992 ; Heppell *et al.*, 2010). Une échelle de profondeur d'au moins 255 mètres a été enregistrée pour les mérours rayés adultes (Starr *et al.*, 2007). Des études génétiques et de modélisation ont indiqué l'existence d'une sous-structuration démographique dans différentes parties des Caraïbes, y compris dans les Bahamas (Jackson *et al.*, 2014 ; Sherman *et al.*, 2017 ; Martinez *et al.*, 2019 ; Sherman *et al.*, 2020). Les résultats de ces études indiquent certains cas de différenciation génétique, mais n'ont pas relevé un degré élevé de structuration démographique dans la zone. La biologie de la population doit être intégrée dans la planification de la gestion de cette espèce (Sherman *et al.*, 2016 ; Sherman *et al.*, 2020).

Le mérou rayé est un superprédateur, et, à l'instar d'autres grands serranidés, joue un rôle fonctionnel important dans les récifs (Bellwood *et al.*, 2004). Tout comme les autres mérours, cette espèce pourrait jouer un rôle fondamental dans le contrôle biologique des espèces invasives (comme la rascasse volante, *Pterois volitans*), mais ce rôle pourrait se réduire sous l'effet de la surpêche (Maljkovic *et al.*, 2008 ; Mumby *et al.*, 2011). Selon une étude de modélisation des agrégations de mérours rayés, l'écosystème est composé de plus d'azote et de phosphore en cas d'agrégation de ponte que les récifs coralliens où les poissons ne se rassemblent pas (Archer *et al.*, 2014).

Cycle de vie du mérou rayé

Le cycle de vie du mérou rayé se divise en deux phases : les œufs et larves vivant dans le plancton, et les juvéniles et adultes vivant dans les habitats récifaux et adjacents. Le cycle de vie commence avec la reproduction des adultes matures dans les agrégations de ponte. Les œufs fécondés éclosent dans les 24 heures et les larves restent dans le plancton pendant 35 à 40 jours avant de s'installer dans l'habitat des juvéniles, souvent des lits de macroalgues et récifs littoraux (Colin, 1992 ; Shenker *et al.*, 1993 ; Eggleston, 1995 ; Dahlgren et Eggleston, 2001 ; Camp *et al.*, 2013). L'espèce se nourrit principalement d'autres poissons et de crustacés, partiellement en fonction de la phase de son cycle de vie (Randall, 1965 ; Eggleston *et al.*, 1998). Les grandes femelles pondent plus d'œufs que les plus petites, rendant ces « mégagénitrices » particulièrement importantes pour la reproduction ; la maturité sexuelle est atteinte entre 400 et 450 mm LS (440 et 504 mm LT), à l'âge d'environ 4-5 ans, et le ratio des sexes est proche de la parité, même s'il peut varier d'un lieu à l'autre et d'une pêcherie à l'autre en fonction de son état (Bush *et al.*, 1996 ; Sadovy et Eklund, 1999 ; Sullivan-Sealey *et al.*, 2002). L'âge maximal enregistré est de 29 ans dans les îles Caïmanes (Bush *et al.*, 1996, 2006) et la taille maximale connue dépasse 1 mètre. Une génération dure environ 17 ans.

Une compréhension approfondie des schémas migratoires souligne l'importance de la variabilité saisonnière, du gabarit et de la protection spatiale de cette espèce. Par exemple, une étude menée par marquage et traçage de 19 mérous rayés sur deux saisons de frai a montré que des individus de 54 cm LT effectuaient des migrations de reproduction entre 70 km et plus de 200 km, et que les poissons marqués restaient dans les frayères pendant une à deux journées, et en hors de leur lieu de résidence entre 12 et 30 jours en moyenne (Dahlgren *et al.*, 2016). Les résultats de l'étude menée dans les Bahamas suggèrent que la protection actuelle des frayères peut être insuffisante pour protéger les poissons entreprenant un tel voyage, et qu'une interdiction totale de la pêche au mérou rayé dans le pays devrait être envisagée pendant toute la période de migration potentielle entre le lieu de résidence et les frayères (Dahlgren *et al.*, 2016). Dans les îles Caïmanes, le balisage acoustique a révélé des mouvements migratoires entre les zones d'agrégation et les récifs, et indiqué que les plus gros poissons fréquentaient généralement les eaux plus profondes (Blinchow *et al.*, 2020).

Vivaneau sorbe : répartition, structure démographique, rôle dans l'écosystème

Le vivaneau sorbe est présent dans toute la région de la COPACO, du sud-est des États-Unis jusqu'au Brésil, dans différents types d'habitats en fonction de ses différents stades de développement. Après le frai des adultes au sein d'agrégations, les œufs et larves se dispersent et se développent après s'être installées dans des habitats d'alevinage peu profonds. Les jeunes vivaneaux sorbes se trouvent majoritairement dans les zones de prairies sous-marines, puis se déplacent jusqu'aux récifs coralliens aux stades ultérieurs de développement. L'échelle de profondeur des vivaneaux sorbes adultes est d'environ 95 m (Thompson et Munro, 1974 ; Allen, 1985).

Il y a des signes de structure démographique à l'échelle régionale. L'analyse de vivaneaux sorbes échantillonnés dans les îles Vierges des États-Unis, à Porto Rico et dans les îles Dry Tortugas en Floride suggère la présence de différents stocks démographiques (Carson *et al.*, 2011). Une étude de modélisation biophysique du transport larvaire du vivaneau menée sur dix ans à partir de frayères situées à Cuba indique que les schémas de dispersion larvaire dépendent très fortement des sites desquels proviennent les larves (Kough *et al.*, 2016). Les larves provenant des frayères situées dans le nord de Cuba se dirigent en majorité vers les Bahamas et les îles Turques-et-Caïques ou restent sur le territoire cubain. Les larves originaires de frayères de la côte méridionale de Cuba ont montré un taux d'autorecrutement encore plus élevé, et se sont déplacées vers l'île d'Hispaniola, les îles Caïmanes, la Jamaïque et d'autres pays. À Porto Rico, un nombre important d'œufs fécondés et de jeunes larves en préflexion de vivaneaux se sont dispersés au large, possiblement parce que la bathymétrie favorise l'advection. L'eau a coulé parallèlement aux contours très nets du bord extérieur du plateau, avec des destinations de recrutement possibles situées à des dizaines de kilomètres vers le nord, sur une plateforme insulaire étendue (Esteves-Amador, 2005). Les études de simulation des mouvements larvaires dans la barrière de corail mésoaméricaine suggèrent un potentiel de connectivité généralisée du vivaneau sorbe dans la région, appelant une gestion régionale et nationale (Martinez *et al.*, 2019 ; Claro *et al.*, 2019).

Dans un exemple de rôle écosystémique des agrégations de ponte du vivaneau sorbe, les adultes reproducteurs de Gladden Spit, au Belize, ont libéré des milliers d'œufs dont peuvent se nourrir les requins-baleines (Heyman *et al.*, 2001). Ces requins peuvent prévoir leurs mouvements de façon à tirer parti de ces grandes explosions prévisibles de protéines (œufs) et se réunissent régulièrement dans les frayères connues (Graham et Castellanos, 2012).

Cycle de vie du vivaneau sorbe

Le cycle de vie de l'espèce se divise en deux phases : les œufs planctoniques et larves, et les juvéniles démersaux et adultes. Selon les estimations, les larves se trouvent dans le plancton pendant 25 à 37 jours avant de s'installer dans les herbiers marins et les habitats peu profonds associés (Lindeman *et al.*, 2000, 2005). L'espèce se nourrit principalement de crustacés, poissons et mollusques (Randall, 1967 ; Anderson, 2003).

L'espèce vit relativement longtemps, certains individus atteignant leur maturité sexuelle vers l'âge de 4 ans et à une taille d'environ 40-50 cm LT à Cuba (Claro, 1981). La longueur totale maximale peut dépasser les 90 cm LT et l'espèce est généralement pêchée lorsqu'elle mesure 50 à 70 cm (Anderson, 2003 ; Castro-Perez *et al.*, 2018). L'âge maximal est variable mais dépasse rarement 20 ans, même si des enregistrements effectués en Floride ont noté la présence d'un individu âgé de 29 ans (Claro, 1981 ; Burton, 2002).

Espèce relativement solitaire, le vivaneau sorbe forme des petits groupes en dehors de la saison de frai, et ne forme généralement pas les grands bancs connus chez les autres espèces de vivaneaux (Randall, 1967). L'espèce forme des agrégations de ponte annuelles de courte durée (environ une semaine), vers la pleine lune, qui atteignent généralement leur apogée en mai et juin (Tableau 3.2). Le frai peut toutefois varier, comme à Cuba, où les pics ont lieu en mai ou juin en fonction du lieu, dans une fourchette globale allant d'avril à septembre (Claro et Lindeman, 2003). Les mouvements préalables au frai vers les frayères sont importants, englobant d'importants mouvements de biomasse de poissons dans différents habitats de plateaux (Bustamante *et al.*, 2001 ; García-Cagide *et al.*, 2001 ; Nemeth, 2012). À Cuba, ces migrations préalables au frai sont souvent synonymes de forte mortalité liée à la pêche avant l'arrivée à la frayère (Claro *et al.*, 2009). Les frayères présentent un habitat sablonneux, rocaillieux ou corallien et ont lieu sur ou près des plateaux, avec la plupart des sites enregistrés à 20-40 m (p. ex., Gladden Spit au Belize, Heyman et Kjerfve, 2008). Les informations disponibles suggèrent que le vivaneau sorbe fraie généralement en sous-groupes au sein d'agrégations plus vastes.

Dans les îles Dry Tortugas, en Floride, certains vivaneaux sorbes ont migré des distances linéaires minimales de près de 35 km pour se rendre dans les frayères (jusqu'à 5 voyages/poisson/an) (Feeley *et al.*, 2018). Les migrations ont eu lieu entre avril et août, en fonction des cycles lunaires et d'une hausse de la température de l'eau de 25-30 °C. Les poissons sont arrivés à Riley's Hump à la pleine lune et sont restés pendant 7 ± 2 jours. La zone de pêche minimale concernant la population étudiée dans les Dry Tortugas était estimée à 291 km² (Feeley *et al.*, 2018).

ANNEXE 4. Enjeux liés à la gestion et études de cas

4.1 Introduction

Malgré le manque de données, les spécialistes avertis et les pêcheurs et gestionnaires de pêche expérimentés s'accordent pour dire que les baisses du nombre de poissons se rassemblant pour frayer à l'échelle régionale sont associées aux baisses enregistrées au sein de leurs pêcheries globales ; le mérour rayé et le vivaneau sorbe ne font pas exception. Le présent PRG s'appuie sur ces positions (FAO, 2018 b) et reconnaît la nécessité d'agir de toute urgence, en particulier dans le cas des mérous rayés, une espèce menacée.

Le programme de gestion, qui vise à protéger les populations restantes dans le but de permettre aux populations décimées de se rétablir et aux agrégations de se restaurer, doit tenir compte de tous les effets de l'exploitation de ces espèces, que ce soit dans le cadre d'activités extractives (pêcheries commerciales et sportives et prises accessoires) ou non extractives (tourisme dans les agrégations de ponte), ainsi que de tous les effets potentiels d'autres facteurs environnementaux comme le changement climatique (Sections 4.2, 4.3). La section 4.4 propose des conseils pour mieux appliquer l'AEP sur la base des enseignements tirés de l'expérience d'autres régions.

Il est impératif de définir de nouveaux moyens de subsistance respectant les valeurs culturelles et en tenant compte pour les pêcheurs traditionnels qui dépendent fortement de la pêche dans les agrégations de ponte pour se nourrir et subsister et qui sont directement touchés par les mesures de conservation (Heyman *et al.*, 2011). Ces moyens de subsistance alternatifs nécessitent des financements à long terme, la participation active d'organisations régionales pour en déterminer les coûts/avantages, et le dévouement des parties prenantes concernées. Ils sont particulièrement vitaux dans les principaux pays producteurs (actuels ou anciens) de ces deux espèces, c'est-à-dire le Mexique, le Belize, Cuba, le Brésil, le Honduras et les Bahamas, où il existe déjà des perspectives prometteuses en lien avec le tourisme de plongée, l'éducation et la recherche. Toutefois, si les entreprises touristiques tirent profit de l'observation par les plongeurs de plusieurs espèces de poissons en cours d'agrégation (Sala *et al.*, 2001 ; Heyman *et al.*, 2011 ; Shideler et Pierce, 2016), il sera peut-être également nécessaire de rédiger des directives visant à atténuer les perturbations causées aux poissons en cours de parade nuptiale et de frai et de les intégrer dans la planification de la gestion (Heyman *et al.*, 2011).

Pour renforcer l'efficacité des stratégies de conservation, il pourra être utile de prévoir des mesures de gestion de la pêche supplémentaires portant sur l'exploitation des MR et VS en dehors des frayères, ces deux espèces étant également capturées en dehors des frayères et périodes de frai. Par exemple, la pêche en dehors des agrégations pourrait être responsable de la disparition de 14 % de la population adulte de mérous rayés dans une région donnée du Belize (estimations de Sala *et al.*, 2001, pour l'année 2001) ; par ailleurs, à Cuba, une part importante des prises annuelles de vivaneaux sorbes a été prélevée en dehors des agrégations de ponte (Claro *et al.*, 2009, fig. 4).

Pour la majorité des pays de la région, et malgré le nombre d'exceptions notables, la situation actuelle et les perspectives historiques relatives aux débarquements, à l'effort de pêche, aux aspects socio-économiques et à l'abondance démographique du mérour rayé et du vivaneau sorbe sont mal comprises, non seulement au niveau national, mais également à l'échelle des frayères. Les réseaux commerciaux relatifs aux deux espèces cibles sont eux-mêmes mal compris. Ces informations sont essentielles pour suivre les flux commerciaux, renforcer la traçabilité et la transparence, garantir des avantages économiques justes aux pêcheurs et commerçants, maximiser les avantages économiques pour les pays d'origine et améliorer la gestion et la mise en application. Les manques de données associées aux pêcheries de mérour rayé et de vivaneau sorbe entraînent très certainement une sous-évaluation de ces ressources et de leur importance pour les utilisateurs et les pays d'origine. Cette réalité est due à l'absence d'informations socio-économiques sur les grandes pêcheries et d'outils de gestion applicables en dehors des seules agrégations de ponte (McConney et Pena, 2012).

UNE ACTION IMMÉDIATE NÉCESSAIRE

Toutefois, et malgré les lacunes restantes en matière de données, il existe suffisamment d'informations pour prévoir des mesures de gestion ou améliorer celles qui existent déjà. Il est par ailleurs incontestable qu'une meilleure gestion des agrégations de ponte de ces deux espèces ne devrait pas avoir à attendre que de nouvelles informations ou de nouvelles recherches voient le jour. De nombreuses agrégations de ponte sont déjà très réduites et risquent d'avoir plus de difficultés à se rétablir si les nombres s'affaiblissent davantage. Il existe déjà suffisamment d'informations – allant des études scientifiques aux expériences menées jusqu'ici en matière de gestion – pour prendre des décisions étayées. Les priorités absolues sur lesquelles agir immédiatement doivent souligner la nécessité de contrebalancer la réduction ou la disparition des pêcheries liées aux agrégations et de développer des moyens de subsistance alternatifs pour les pêcheurs les plus touchés.

4.2 Problématiques liées à la gestion des pêcheries

Il va sans dire qu'il est urgent d'adopter des mesures de gestion et de conservation des agrégations de ponte qui tiennent compte d'un ensemble d'engagements, d'initiatives, de défis, d'actions et de mesures de coopération internationaux, nationaux et régionaux, y répondent et en assurent la mise en œuvre progressive (voir Section 2). La plupart des enjeux concernent également la gestion d'autres ressources marines partagées dans la région, comme le montrent les plans relatifs à la langouste des Caraïbes et au lami récemment adoptés (CSLFRMP, 2019 ; Prada *et al.*, 2017), en particulier ceux portant sur la pêche INN et la collecte et l'analyse des données. Les progrès réalisés pour faire face à ces enjeux pourraient donc bénéficier à de nombreuses ressources. Certaines innovations techniques (localisation des navires par téléphonie mobile, marquage, dispositifs acoustiques, techniques moléculaires, systèmes d'observation à distance, autres outils de robotique, etc.), de même que les collaborations mises en place à l'échelle internationale et nationale et les synergies avec d'autres espèces importantes faisant l'objet de mesures de gestion présentent des opportunités non négligeables.

- **Coopération/collaboration internationale** : Compte tenu de la nature transfrontalière de nombreuses pêcheries littorales (résultant de l'existence d'adultes mobiles ou des phases de dispersion des œufs et larves) et de la nature très internationale du commerce de produits de la mer, une volonté, un engagement et une mobilisation politiques considérables seront essentiels pour garantir la mise en place de mesures de conservation coopératives en faveur des espèces transfrontalières. Cela sera d'autant plus nécessaire que la pression pour exporter des produits de la mer s'intensifie, en particulier dans les pays se disputant des frontières maritimes. Le coût de l'échec sera élevé pour les pays producteurs ne faisant pas preuve de collaboration, de même que les récompenses pour ceux qui réussissent et maintiennent la bonne santé des stocks d'espèces précieuses. Le travail collaboratif doit inclure des programmes d'éducation et de sensibilisation pour encourager un appui généralisé en faveur de la protection des agrégations de ponte.
- **Partage d'informations** : Avec le besoin croissant de suivi des pêcheries et du commerce, de traçabilité accrue des produits de la mer et d'une meilleure compréhension de la chaîne de valeur et de l'importance socio-économique des pêcheries littorales, l'accès aux informations, ainsi que leur collecte et leur partage, est de plus en plus sollicité, et la marge d'amélioration est grande. Les initiatives souffrent toutefois souvent d'un manque de ressources, et ce malgré le grand nombre de recherches menées dans la région, l'existence d'un consensus général et croissant sur le besoin de gérer et suivre les pêcheries littorales, y compris dans les agrégations de ponte, et un intérêt accru du grand public à jouer un rôle plus actif dans la gestion des ressources. Les technologies de communication permettent aujourd'hui facilement de collecter et partager les données, et pourraient facilement être adaptées pour être utilisées par les producteurs, usagers et gestionnaires des ressources récifales.

- **Défis posés par la pêche INN** : Plusieurs facteurs expliquent l'existence généralisée de la pêche illicite : absence de réglementations nationales, capacités limitées des pays à assurer leur présence en haute mer, ou encore difficultés à contrôler le commerce illégal ou à assurer le respect des lois en vigueur. La pêche INN pratiquée dans les frayères et en période de frai, lors de rassemblements de poissons dans des endroits éloignés en haute mer, près des frontières nationales ou dans des conditions océanographiques difficiles, peut exiger des stratégies d'application, des ressources et des plateformes de travail généralement hors de portée des gestionnaires des pêcheries. D'autre part toutefois, les technologies modernes de traçage sont de plus en plus abordables et accessibles et peuvent être appliquées relativement facilement, augmentant ainsi les possibilités d'amélioration de la mise en application des lois. Voici quelques défis à relever pour mieux lutter contre la pêche INN :
 - les éventuelles données acquises par les systèmes de surveillance des navires par satellite (SSN) ne sont pas toujours partagées entre les pêcheries nationales et autorités maritimes compétentes, ce qui complique la mise en application des réglementations en vigueur (l'Indonésie constitue un exemple intéressant : elle garantit en effet la disponibilité publique des données de traçage des navires, ce qui ouvre de nombreuses possibilités d'amélioration de la surveillance des navires). Actuellement, il n'est pas obligatoire pour les petits navires de pêche d'avoir des systèmes de traçage par satellite, ce qui complique la mise en œuvre des mesures de gestion, puisqu'ils sont nombreux à participer à ces pêcheries. Le recours à des systèmes de géolocalisation (GPS) simples et disponibles pourrait toutefois facilement être envisagé pour les petits navires.
 - les patrouilles/le personnel douanier ne sont pas toujours capables d'identifier les espèces exploitées, compte tenu de la rotation constante du personnel. Des stratégies de formation pour actualiser les connaissances des responsables de l'application des lois doivent donc être envisagées.
 - de nombreux aspects relatifs à la pêche et au commerce des deux espèces restent non réglementés dans de nombreux endroits (p. ex., filets de poissons sans la peau, contrôle de la possession ou de la vente pendant les saisons protégées, etc.), ce qui rend difficiles l'évaluation de la légalité des produits ou l'identification des espèces. L'interdiction d'enlever la peau, l'interdiction de la vente et la réalisation de tests ADN sont des mesures envisageables pour les espèces ciblées.
 - les sanctions pour non-conformité prévues par les réglementations de pêche sont souvent inappropriées (trop faibles ou trop lourdes) et affectent ainsi négativement le respect des lois par les pêcheurs, sapant ainsi l'efficacité de la législation. Elles devraient être rééquilibrées pour améliorer la dissuasion.
 - en cas d'ingérence politique, les pêcheurs s'adonnant à la pêche illicite risquent de ne pas être arrêtés, inculpés ou poursuivis devant la justice. La corruption peut faire partie de ce processus et a de graves répercussions sur les tentatives de gestion (Sumaila *et al.*, 2017).
 - les magistrats et juges des systèmes judiciaires doivent être formés sur les réglementations de pêche et les effets et répercussions de la pêche illicite, afin de rendre de meilleurs jugements dans les affaires portées à leur connaissance et de prendre plus au sérieux les violations ; cela fournirait des incitations importantes aux agents de la force publique et augmenterait les chances de poursuites.
 - lorsque les violations sont commises par des personnes de différentes nationalités, les procédures et l'engagement des ministères des Affaires étrangères, des services sanitaires et des services d'immigration sont nécessaires, mais leur rôle n'est pas toujours pris en compte. Une attention particulière pourrait être accordée à cette question.
 - des procédures et protocoles juridiques spéciaux peuvent s'avérer nécessaires pour contrôler la pêche et le commerce à l'échelle internationale, mais ceux-ci peuvent être difficiles à développer ou mettre en œuvre.
- **Levée de fonds pour la gestion, la sensibilisation et le développement de moyens de subsistance alternatifs** : La gestion nécessite des fonds suffisants et est essentielle dans certaines zones clés, en particulier pour certains projets ciblés dans les pays, sur les questions transfrontalières, la lutte contre la pêche INN, l'éducation, le partage d'informations et le suivi, la sensibilisation et le développement de moyens de subsistance alternatifs.

4.3. Effets de la pêche ou de la perturbation des agrégations de ponte pour la gestion

- **Gestion des agrégations de ponte – des mesures trop faibles pourraient être fatales :** La temporisation des mesures de gestion jusqu'à une réduction critique des agrégations peut compromettre leur capacité de rétablissement. Dans les îles Caïmanes, par exemple, une agrégation de mérour rayés se rétablit aujourd'hui après plusieurs années de protection, avec une multiplication par trois du nombre de poissons au bout de 15 ans ; une autre, plus petite, semble prendre plus de temps pour se rétablir (Waterhouse *et al.*, 2017, 2020 ; Shouse *et al.*, 2018 ; Stock *et al.*, 2021). Au Belize, malgré les mesures d'application des lois et de protection des agrégations, le suivi suggère que le nombre de poissons se stabilise, mais rien ne semble indiquer une augmentation, malgré plusieurs années de protection (Groupe de travail national sur les agrégations de ponte du Belize ; Burns Perez et Tewfick, 2016). Cela peut s'expliquer par l'existence d'un seuil critique au sein des agrégations de ponte, en dessous duquel la reproduction, et donc le rétablissement, est compromise, ou prend plus de temps si la taille de l'agrégation descend trop bas. Cet effet a déjà été noté concernant le lambi, pour lequel le besoin d'assurer une densité minimum de l'agrégation (effet dépensatoire) est bien connu (Stoner *et al.*, 2012). Cet effet ne peut être écarté pour les poissons (Semmens *et al.*, 2008 ; Hutchings, 2015 ; Perälä et Kuparinen, 2017). Au Belize, les agrégations protégées ont toutefois aussi été victimes de braconnage, et certains éléments laissent penser que même les frayères extirpées peuvent être en mesure de se rétablir si elles sont protégées (Chollett *et al.*, 2020).
- **Avantages des utilisations non extractives – tourisme de plongée :** Alors que le tourisme se développe, les avantages économiques des spectacles naturels comme les agrégations de ponte sont de plus en plus reconnus et appréciés. Sala *et al.* (2001) ont calculé que les avantages économiques tirés des utilisations non extractives des agrégations de mérour rayés (plongée) étaient 20 fois plus élevés que les avantages à court terme des activités extractives de pêche. S'il est possible que la présence de plongeurs ait un impact sur le comportement des poissons en matière de reproduction, le tourisme de plongée peut, à certains endroits, être plus bénéfique que l'utilisation extractive, et pourrait être géré à l'aide de directives appropriées (Heyman *et al.*, 2011). Compte tenu des effets négatifs avérés des plongeurs sur le comportement des poissons (Emslie *et al.*, 2018), et puisque les équipements peuvent eux aussi modifier leur comportement reproductif (Sadovy de Mitcheson, 2016), de telles directives devraient être élaborées systématiquement à mesure que le tourisme de plongée augmente.
- **Effets écosystémiques :** L'un des rôles écosystémiques possibles des agrégations de ponte suppose la mobilisation majeure des ressources énergétiques sur de nombreuses échelles biologiques, sur de longues distances et dans de nombreux habitats, ce qui peut aussi supposer des interactions avec d'autres espèces. Dans un examen des questions à l'échelle de l'écosystème relatives aux agrégations de ponte, Nemeth (2012) a souligné le transfert d'énergie associé à l'alimentation, aux excréments et à la libération de propagules dans un grand nombre d'habitats benthiques et pélagiques. Ces questions peuvent être examinées à l'échelle des zones de pêche, des aires de rassemblement et des zones de parade nuptiale (Nemeth, 2012), mais soulignent la pertinence des agrégations dans les écosystèmes et donc l'importance d'une AEP pour la gestion des agrégations de ponte.

4.4 Changement climatique et effets sur les agrégations de ponte

Les agrégations de ponte sont susceptibles d'être directement ou indirectement touchées par le changement climatique en raison d'altérations des conditions physiques et chimiques de l'environnement, y compris les températures, les vents, le mélange vertical, la salinité, l'oxygène et le pH (associé à l'acidification). Les effets directs du changement climatique agissent sur la physiologie, les taux de développement, la reproduction, le comportement et la survie des organismes, tandis que ses effets indirects agissent à travers des processus écosystémiques qui bouleversent la productivité et modifient la production de nourriture et l'abondance des concurrents, prédateurs et agents pathogènes (Daw *et al.*, 2009 ; Portner et Peck, 2010 ; Pinsky *et al.*, 2013 ; Mellin *et al.*, 2016).

Les effets du changement climatique peuvent exacerber les baisses démographiques dans les populations fortement exploitées et limiter les efforts de gestion de plusieurs façons (Daw *et al.*, 2009). Selon des exercices de modélisation, la production halieutique dans les systèmes récifaux tropicaux comme la COPACO est susceptible de connaître des déclin importants dans différents scénarios liés au changement climatique (plus importants que dans les régions tempérées), mais la gestion adaptative peut aider à en réduire et à en atténuer les impacts (Cheung *et al.*, 2010, 2018). Les éventuelles répercussions sur la reproduction revêtent une importance particulière pour les poissons

récifaux tropicaux comme le mérou rayé et le vivaneau sorbe. Elles peuvent toucher les phénomènes reproductifs ou les larves pélagiques, en particulier le développement du système sensoriel des larves en cas d'acidification de l'océan (Pankhurst et Munday, 2011). La dispersion larvaire pourrait aussi être influencée par la modification des courants saisonniers (Liu *et al.*, 2012) qui peut affecter la survie et la répartition des larves. Les poissons récifaux (comme bon nombre de poissons se reproduisant dans des agrégations) qui fraient de manière intense et pour des périodes limitées dans le courant de l'année pourraient être particulièrement sensibles au réchauffement des eaux océaniques.

En utilisant le mérou rayé comme modèle, Asch et Erisman (2018) ont calculé l'étendue de la niche thermique et de la niche écologique des adultes reproducteurs et non reproducteurs. La niche thermique des reproducteurs était plus étroite, probablement associée à la fourchette de températures plutôt limitée dans laquelle l'espèce se reproduit (25-26 degrés). Cela suggère que la phase reproductive peut constituer un goulet d'étranglement limitant les possibilités d'adaptation au réchauffement des températures océaniques. Les auteurs concluent que les projets de conservation du mérou rayé devraient tenir compte des effets possibles du changement climatique, à savoir l'amplification du déclin démographique et l'atténuation ou l'altération des impacts des mesures de conservation. Pour continuer à profiter de températures idéales, les poissons peuvent modifier la période où ils se reproduisent ou se déplacer vers des eaux plus profondes (et donc plus fraîches). Si le vivaneau sorbe se reproduit dans des eaux à 26-28 degrés (au moins à Cuba) et a la possibilité de se reproduire plus tôt dans l'année pour s'adapter au réchauffement des océans si nécessaire, le mérou rayé a quant à lui peu d'options pour conserver sa fourchette actuelle de températures dans des tropiques plus chauds, puisqu'il s'agit déjà d'un poisson qui se reproduit l'hiver (en eaux froides). Les pêcheurs ont partagé des informations anecdotiques qui illustrent la réalité de ces changements : pendant certaines périodes prolongées de hausse des températures de l'eau, les langoustes se déplacent vers des eaux plus profondes et plus froides (CSLFRMP, 2019).

4.5 Enseignements tirés d'études de cas

Différents pays déploient des efforts de gestion des agrégations de ponte du mérou rayé et du vivaneau sorbe depuis plusieurs dizaines d'années. Ces efforts sont essentiels pour comprendre et déterminer les principaux facteurs de réussite et d'échec des mesures de gestion. Le tableau 4.1 ci-dessous présente des études de cas et certains des principaux enseignements qui en ont été tirés. D'autres enseignements tirés de l'expérience en matière de gestion des agrégations d'un autre mérou, la vieille rouge (*E. guttatus*) (Nemeth *et al.*, 2006 ; Kadison *et al.*, 2017), et de serranidés dans la région indopacifique (Sadovy de Mitcheson *et al.*, 2008, Grüss *et al.*, 2014 ; Erisman *et al.*, 2015 ; Sadovy de Mitcheson *et al.*, 2020), sont également disponibles. Toutes ces leçons ont été prises en compte dans la formulation du présent PRG.

En résumé, les études de cas nous apprennent que :

- la mobilisation des pêcheurs et la collecte régulière de données sont fondamentales et devraient être favorisées et vivement encouragées dès les premiers stades du processus de planification de la gestion. Cela peut s'inscrire dans le cadre d'une initiative pluripartite réunissant les principales parties autour de la table, y compris les scientifiques travaillant sur les agrégations, dans le but d'élaborer des plans et initiatives pratiques qui obtiennent un large consensus et soient fondés sur les meilleures données scientifiques disponibles et clairement compris. Les pêcheurs sportifs et commerciaux doivent faire partie des groupes de parties prenantes ;
- l'engagement et l'appui à long terme des pouvoirs publics, ainsi que l'application de connaissances scientifiques, sont essentiels pour garantir que la gestion répond aux objectifs poursuivis pour l'espèce et les circonstances, et soit mise en place pour une période suffisamment longue pour être efficace. Par exemple, il est nécessaire de mettre en place une législation cohérente, non ambiguë et préventive sur une gestion spatiale et/ou saisonnière, qui prévoit des objectifs de gestion clairs et un suivi normalisé et régulier ;
- l'éducation et la sensibilisation sont essentielles pour garantir le soutien et la compréhension du public ; elles passent par la diffusion de messages ciblant différents groupes d'intérêts, y compris les écoliers, et la mise en place de programmes d'éducation continus pour sans cesse mettre à jour et rafraîchir les connaissances sur des

questions fondamentales ;

- un suivi régulier des agrégations pour permettre l'évaluation des résultats de la gestion permet de mettre en place une gestion adaptative et en favorise la réussite. Des décisions devraient être prises en avance concernant la réouverture éventuelle – après leur rétablissement – d'agrégations fermées, ou si elles devraient être maintenues comme une source de la pêche tout entière plutôt que rouvertes à la pêche. Il conviendrait par ailleurs de décider du degré de rétablissement considéré acceptable ou indiqué après la mise en œuvre des mesures de gestion ;
- une mise en application effective est essentielle pour véritablement protéger les agrégations de ponte, et constitue l'un des aspects les plus difficiles de leur gestion. Elle sera de plus en plus importante pour un large éventail d'espèces marines appréciées, à mesure que les pressions, à la fois nationales et internationales, augmentent pour intensifier la pêche et les exportations.

Tableau 4.1. Synthèse des enseignements tirés des études de cas en matière de gestion. Les principaux facteurs présentés dans les lignes du tableau sont représentés par des indices situés entre 0 et 2 (0 : valeur nulle/faible ; 1 : valeur intermédiaire ; 2 : valeur élevée). Certaines informations proviennent également de communications de : Rodolfo Claro (Cuba), Croy McCoy, Scott Heppell, Bradley Johnson (îles Caïmanes), Will Heyman, James Azueta (Belize), Krista Sherman (Bahamas), Stuart Fulton et Alfonso Aguilar-Perera (Mexique) et Alejandro Acosta et Don DeMaria (États-Unis). Les auteurs de ce PRG ont attribué les indices 0-2. Sources principales : Bush *et al.*, 2006 ; Garcia-Moliner et Sadovy, 2008 ; Heyman, 2011 ; Heppell *et al.*, 2012 ; Bush, 2013 ; Sherman *et al.*, 2016 ; Burns Perez et Tewfik, 2016 ; Agar *et al.*, 2019 ; Claro *et al.*, 2019 ; Waterhouse *et al.*, 2017, 2020 et sites Internet⁴.

Principaux facteurs	Mérrou rayé					Vivaneau sorbe		Enseignement
	Cuba ¹	Îles Caïmanes ²	Belize	Bahamas	Mexique Caraïbes	Mexique Caraïbes	États-Unis ³	
Participation des pêcheurs à la planification et au suivi	0	2	2	1	1	1	1	Essentielle, doit être activement encouragée et permise
Acceptation des mesures de gestion par les pêcheurs	1	2	2	1	1	2	1	Le secteur commercial peut être plus ouvert que le secteur sportif ; une meilleure acceptation a été observée lorsque le besoin de gestion est compris et/ou lorsque des résultats positifs ont été constatés
Mise en place de mesures de gestion appropriées pour les FSA	1	2	2	2	0	1	1	Les mesures doivent être claires et pratiques et s'appuyer sur des informations relatives à l'état des agrégations pour la planification ; doivent faire preuve de prudence et appliquer de nombreuses approches complémentaires (protection spatiale/temporelle et interdictions de vente)
Efficacité de la gestion pour les espèces en fonction de l'état de la pêche/enquêtes	0	2	1	1	?	?	1	Les enquêtes initiales et le suivi sont importants ; évaluation de l'état de l'agrégation nécessaire pour prouver les résultats de la gestion

Capacité et efficacité de la mise en application	1	2	1	1	?	1	0	Défi majeur ; nécessite la participation du gouvernement/de la communauté et des mesures de prévention de la pêche INN
Respect des réglementations	1	2	1	1	?	1	2	La pêche INN et le braconnage peuvent poser de graves problèmes
Ampleur des collaborations croisées entre parties prenantes	1	2	2	1	1	1	1	La planification et le développement de la gestion sont des facteurs de réussite et de progression
Communication, sensibilisation	0	2	2	2	1	0	1	La sensibilisation adaptée aux différentes parties prenantes est essentielle et doit être maintenue, c'est-à-dire répétée régulièrement pour renforcer/rappeler les messages
Disponibilité de données scientifiques sur les FSA et sur les pêcheries pertinentes	1	2	2	1	1	1	1	Important pour la planification de la gestion, la gestion adaptative et l'évaluation des résultats
Volonté politique	1	2	2	1	1	1	1	Essentiel et doit s'inscrire sur le long terme et s'accompagner d'objectifs de gestion
TOTAUX	7	20	17	12	6	9	10	

NOTES :

1. Dans le cas de Cuba, la pêcherie de MR s'est effondrée dans les années 1970, à tel point qu'il semble y avoir peu d'intérêt ou d'incitations à gérer l'espèce ; les mesures de gestion précoces ne reflètent ainsi pas les perspectives plus récentes sur l'espèce.
2. Dans le cas des îles Caïmanes, l'accent a été placé de façon intense et constante pendant de nombreuses années sur une poignée d'agrégations, qui s'est appuyé sur une compréhension croissante, au cours des dernières décennies, du statut menacé de l'espèce et a bénéficié des capacités modernes en matière de plongée.
3. Dans le cas des Florida Keys, l'indice est généré, tout comme pour les autres études, pour plus d'une agrégation ; les deux lieux situés aux États-Unis, Riley's Hym et Western Dry Rock, obtiendraient individuellement des évaluations très différentes.
4. <https://www.reef.org/programs/grouper-moon-project-protecting-caribbean-icon>;
<https://breef.org/wp-content/uploads/2015/03/Breef-NGrouperGuideforSchools.pdf>
<http://www.spagbelize.org/>

ANNEXE 5. Application du PRGPAP à d'autres espèces à forte concentration

Présentation générale

Le besoin de protéger ou gérer les agrégations de ponte de poissons récifaux pêchés dans leurs agrégations est largement reconnu et encouragé dans le monde entier. Cette question est abordée depuis près de vingt ans dans de nombreux appels à l'action et expressions de préoccupation, et est largement appuyée par la science. Les agrégations de ponte sont désormais reconnues comme des zones clés pour la biodiversité par l'UICN ainsi que comme des zones d'importance biologique ou écologique, et sont signalées par le Code de conduite de la FAO pour une pêche responsable comme nécessitant une protection. Elles revêtent également une pertinence directe pour plusieurs des objectifs de développement durable des Nations Unies.

Les agrégations de ponte en bonne santé sont essentielles pour reconstituer les pêcheries. Elles peuvent être perturbées non seulement par les activités extractives, mais également par d'autres facteurs, par exemple la hausse des températures causée par le changement climatique (des fourchettes de température étroites sont souvent étroitement liées aux processus reproductifs). Depuis 20 ans, un nombre croissant de pays commence à protéger les agrégations de ponte des poissons récifaux revêtant une importance pour leurs pêcheries nationales et la biodiversité.

Dans la région étendue des Caraïbes, outre les mérus rayés et les vivaneaux sorbes visés par ce PRGPAP, plusieurs autres espèces de poissons récifaux de taille moyenne ou de grande taille forment des agrégations de ponte qui peuvent être tout aussi vulnérables à la pression halieutique, à la dégradation de l'environnement ou à d'autres changements environnementaux progressifs. Ces espèces comprennent plusieurs espèces de vivaneaux et de serranidés, quelques poissons perroquets et mullets, tarpons et bananes de mer qui vivent près des récifs et habitats adjacents (voir le tableau). Plusieurs de ces espèces sont déjà considérées comme en voie d'extinction, au moins en partie à cause de la pêche dans les agrégations (Sadovy de Mitcheson, 2020), et les mesures proposées dans ce plan peuvent donc être applicables à d'autres pêcheries enregistrant des baisses. Certaines des espèces bénéficient déjà d'une protection dans certains lieux (p. ex., la vieille rouge, le mérou géant, la badèche baillou), particulièrement réussie dans le cas de la vieille rouge (Nemeth, 2005). Si la disponibilité des informations scientifiques sur la localisation, l'état et la dynamique des agrégations de ponte dans de nombreux pays est limitée, des activités de gestion peuvent tout de même être mises en œuvre en fonction de l'espèce et des capacités nationales, jusqu'à ce que la pêcherie soit mieux comprise. Pour la plupart des espèces, la saison de reproduction est considérée comme un excellent point de départ pour la protection.

Il est nécessaire de procéder au suivi régulier des espèces qui se rassemblent pour se reproduire, mais la fiabilité des données peut laisser à désirer si les informations ne proviennent que des données sur les captures dans les agrégations. Il existe en effet un risque d'**hyperstabilité**, un phénomène selon lequel le nombre de prises par les pêcheurs demeure stable (donnant l'illusion de niveaux de population stables) tout en masquant un effondrement de la pêcherie. Ce phénomène peut avoir lieu parce que les captures par unité d'effort dans les agrégations demeurent stables (à court terme), même si la population sous-

jacente est en déclin (Erisman *et al.*, 2011). Cela s'explique par le fait que les adultes continuent de se rassembler pour frayer même lorsque leurs populations s'amenuisent. À cause de ce phénomène, les populations exploitées doivent également faire l'objet d'un suivi en dehors des saisons d'agrégation, si possible, pour mieux comprendre les tendances de la population.

Tableau. Informations biologiques sur les poissons récifaux exploités qui forment des agrégations de ponte dans la région étendue des Caraïbes. Informations tirées de www.fishbase.org et de www.iucnredlist.org.

Nom scientifique	Anglais* Nom commun	Espagnol* Nom commun	Français* Nom commun	Max. LT (cm)	Maturité (Lm) cm	Statut sur la liste rouge de l'UICN	Période de frai	Mesure recommandée
<i>Epinephelus guttatus</i>	Red hind grouper	Mero Cabrilla	Vieille rouge	76	40	PM	Déc.-mars ; mai-juill.	Suivi
<i>Epinephelus adscensionis</i>	Rock hind grouper	Mero Cabrilla	Grand gueule	65	25-28	PM	Janv.-mars	Suivi
<i>Epinephelus itajara</i>	Goliath grouper	Mero guasa	Mérou géant	250	128	VU	Juin-sept.	Pas de pêche dans les FSA
<i>Mycteroperca bonaci</i>	Black grouper	Mero cherna	Badèche bonaci	133	58-67	QM	Déc.-mai	Suivi
<i>Mycteroperca interstitialis</i>	Yellowmouth grouper	Cherna amarilla	Badèche gueule jaune	84	39-43	VU	Janv.-déc.	Pas de pêche dans les FSA
<i>Mycteroperca microlepis</i>	Gag grouper	Aguají	Badèche baillou	145	63	PM	Déc.-mai	Suivi
<i>Mycteroperca tigris</i>	Tiger grouper	Mero tigre	Badèche tigre	101	46-55	VU	Fév.-mai	Pas de pêche dans les FSA
<i>Mycteroperca phenax</i>	Scamp grouper	Abajdejo	Badèche galopin	107	33	DI		Suivi
<i>Mycteroperca venenosa</i>	Yellowfin grouper	Mero pinto	Badèche de roche	100	49-51	QM	Fév.-avr. ; janv.-juin	Suivi
<i>Lutjanus apodus</i>	Schoolmaster snapper	Pargo mulato	Pagre dentchien	79,1	25-30	PM	Avr.-juin	Suivi
<i>Lutjanus campechanus</i>	Caribbean red snapper	Pargo colorado	Sarde rouge	100	24-31	VU	Avr.-déc.	Pas de pêche dans les FSA
<i>Lutjanus synagris</i>	Lane snapper	Pargo rayado	Paguette	60	18-23	QM	Mars-sept.	Suivi
<i>Lutjanus griseus</i>	Gray snapper	Pargo de mangle	Sarde grise	89	18-33	PM	Juill.-oct.	Suivi
<i>Lutjanus jocu</i>	Dog snapper	Pargo dientón	Pargue dent-chien	128	30-48	PM	Mars-juin	Suivi
<i>Scarus iseri</i>	Striped parrotfish	Loro rayado	Perroquet rayé	35	>16	PM	-	Suivi
<i>Sparisoma rubripinne</i>	Redfin parrotfish	Loro aletirojo	Perroquet basto	48	>16	PM	-	Suivi
<i>Sparisoma viride</i>	Stoplight parrotfish	Loro verde	Perroquet feu	64	16	PM	-	Suivi
<i>Mugil cephalus</i>	Gray mullet	Lisa rayada	Mulet cabot	100	35	PM	Pic saisonnier clair	Suivi
<i>Megalops atlanticus</i>	Tarpon	Sábalo	Grand-écaille	250	160	VU	Pic saisonnier clair	Suivi
<i>Albula vulpes</i>	Bonefish	Macabí	Banane	104	49	QM	-	Suivi

Remarque :

LT = longueur totale

Lm = longueur au moment de la maturité sexuelle

Catégories de la liste rouge de l'UICN : VU=vulnérable ; QM=quasi-menacé ; PM=préoccupation mineure ; DI=données insuffisantes.

*= Chaque espèce peut avoir plusieurs noms communs en fonction des pays

Recommandations générales :

Considérant la vulnérabilité de ces espèces à la surpêche, la pêche ciblant les espèces qui se rassemblent pour pondre devrait faire l'objet d'une gestion prudente et d'un suivi régulier pour s'assurer que la taille des populations peut continuer de soutenir la pêcherie. Il est clair que la démarche de gestion des espèces à forte concentration doit être prudente. Ainsi, les mesures suivantes sont recommandées :

- Renforcer le suivi à l'échelle des espèces pour déterminer l'évolution du nombre et de la taille des poissons pêchés (pêche commerciale, de subsistance, sportive) dans les agrégations de ponte au fil du temps. La pêche doit cesser si le nombre de captures baisse pendant deux années consécutives ou plus. Si possible, la pêcherie devrait également faire l'objet d'un suivi en dehors des frayères et de la période d'agrégation (en cas d'hyperstabilité).
- Donner la priorité au suivi des espèces pouvant avoir de la valeur pour des utilisations non extractives (p. ex. plongée sportive), celles considérées comme étant en danger, menacées ou quasi menacées (Liste rouge de l'UICN) et celles qui ne sont pas suffisamment bien comprises pour être évaluées (DI dans le tableau ci-dessus).
- Déterminer si les mesures actuelles de gestion de la pêche sont adéquates et si elles sont suffisamment respectées, et évaluer la nécessité d'en adopter de nouvelles (p. ex. pour la vieille rouge, la badèche baillou ou le mérou géant) ou d'en améliorer la mise en application.
- Améliorer les programmes éducatifs pour assurer une meilleure compréhension de l'importance biologique et halieutique des agrégations de ponte de tous les poissons littoraux, de leur forte vulnérabilité à la pêche et de l'importance d'agrégations fonctionnelles (viables/en bonne santé – voir glossaire) pour des pêcheries durables. Encourager l'appropriation communautaire des ressources naturelles.