

Les motivations de conformité des comportements des pêcheurs à la taille minimale des crabes de mangrove au Nord et Nord-Ouest de Madagascar

Nina Razafimalala^{1,6}(*), Zo Hasina Rabemananjara^{2,6}, Jérôme Queste^{3,6}, Thierry Razanakoto⁴, Marc Léopold⁵

- (1) Université d'Antananarivo, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Madagascar.
- (2) Université d'Antananarivo, École Supérieure des Sciences Agronomiques, Madagascar.
- (3) UMR SENS, CIRAD, F-34398 Montpellier, France.
- (4) Université d'Antananarivo, CERED, Mention Economie, Madagascar.
- (5) UMR ENTROPIE c/o Institut Européen Universitaire de la Mer (IUEM), IRD, Technopôle Brest-Iroise, Rue Dumont D'urville 29280 Plouzané, France.
- (6) Dispositif en partenariat Forêts et Biodiversité, FOFIFA DRFGRN, Ambatobe 101 Antananarivo, Madagascar

Auteur correspondant : razafynina@gmail.com

Résumé. La capture des crabes de mangrove s'est opérée depuis des années dans la côte ouest de Madagascar. Ces ressources ont une forte valeur économique. L'accroissement de la capture des crabes de mangroves dans les années 2000 incite le gouvernement à mettre en place un nouveau instrument pour gérer la petite pêche de crabe de mangrove. Presque 20 ans après l'application de cet instrument, la non-conformité des comportements des pêcheurs persiste toujours. L'objet de cette étude est de déterminer les motivations des pêcheurs à se conformer à la taille réglementaire des crabes de mangroves de 11 cm, applicable depuis 2014. La méthodologie Q a été utilisée pour collecter et analyser les données obtenues auprès de 92 pêcheurs, situés dans 10 villages de pêcheurs. Les résultats obtenus montrent que la participation des pêcheurs au sein des associations locales affecte le plus la conformité de leur comportement. Par contre, l'inadéquation de la taille minimale des crabes de mangrove et l'absence des sanctions et leur non sévérité contribuent à des comportements non conformes des pêcheurs. Cette étude suggère la considération de toutes les conditions socio-économiques locales spécifiques à chaque village dans le choix de la taille minimale à appliquer pour que les comportements des pêcheurs se conforment le plus.

Mots clés : conformité, instrument de régulation, petite pêche, Méthodologie Q.

Motivations for compliance of fishermen's behaviour with minimum size for mud crabs in the north and north-west of Madagascar

Abstract. Mud crabs have been harvested for many years on Madagascar's west coast. These resources have a high economic value. The increase in mud crab catches in the 2000s prompted the government to introduce a new instrument to manage mud crab small-scale fisheries, such as minimum size. Almost 20 years after the implementation of this instrument, non-compliance in fishermen's behaviour still persists. The purpose of this study is to determine fishermen's motivations for complying with the 11 cm minimum size for mud crabs, applicable since 2014. The Q methodology was used to collect and analyze data obtained from 92 fishermen, located in 10 fishing villages. The results obtained show that fishermen's participation in local associations most affects the compliance of their behaviour. On the other hand, the inadequacy of the minimum size for mud crabs and the absence of punishment and the

lack of their severity contributed to non-compliant behaviour among fishermen. This study suggests that all the local socio-economic conditions specific to each village should be taken into consideration when choosing the minimum size to be applied, so that fishermen's behaviour conforms the most.

Keywords : compliance, regulatory instrument, small-scale fishery, Methodology Q.

Classification JEL : Q22 ; Q28

1. Introduction

En tant qu'île, l'économie bleue joue un rôle primordial dans l'économie de Madagascar où la population côtière se focalise surtout dans l'activité de la petite pêche (Le Manach et al., 2012). En ce qui concerne la côte ouest, elle est dotée de 2% de surface de mangrove en Afrique, près de 213 000 Ha en 2010 (Benson et al., 2017; Jones et al., 2016). Ces mangroves offrent de nombreux services écosystémiques et constituent principalement l'habitat des espèces marines telles que les crabes et les crevettes (Shapiro et al., 2019). Particulièrement, les crabes de mangrove sont des espèces très demandées sur le marché international (Long et al., 2017). Depuis la fin des années 1980, Madagascar commence à exporter cette espèce principalement vers les pays européens, puis vers les pays asiatiques après les années 2010 (Kasprzyk, 2012). Afin d'assurer une gestion durable de ces ressources, les instruments gouvernant la filière du crabe de mangrove ont été mis en place à partir de l'année 2006. Actuellement, les deux principaux instruments en vigueur sont la fixation de la taille minimale des crabes et la mise en place de la fermeture nationale étant donné que la durabilité et plus généralement l'évolution de la pression sur les ressources dépendent donc principalement de l'efficacité des instruments. La taille minimale des crabes en vigueur est de 11 cm. Cette mesure est obtenue à la suite d'une étude de biologie de crabes réalisée à Madagascar et une réévaluation faite sur la taille réglementaire de 10 cm sortie en 2006. La limitation de la taille minimale d'une espèce est la plus utilisée dans la gestion des pêcheries (Coggins Jr et al., 2007) afin d'éviter la surexploitation des espèces et la capture des espèces non matures. Ils sont à vocation nationale et applicable à tous les acteurs de la filière tels que les pêcheurs, les mareyeurs, les collecteurs et les sociétés de collecte, officialisés par des arrêtés ministériels.

Depuis les années 1980, des transferts de gestion (TGRN) (Long et al., 2021; Scales, 2014) et les paiements pour services environnementaux sont menés à Madagascar (Rakotomahazo et al., 2023), et sont soutenus par les organisations internationales de conservation.

La conformité désigne l'ensemble des comportements des acteurs qui se conforment aux exigences des prescriptions comportementales (Elsler et al., 2023; Young, 1979). Selon la littérature, les motivations de la conformité des acteurs à un instrument de régulation en place peuvent être de nature instrumentale, normative ou liées à la légitimité (Bergseth et al., 2018; Cepić & Nunan, 2017; Guirkingner et al., 2021; Hatcher et al., 2000; Marin-Monroy et al., 2020; Owusu et al., 2023; Raakjær Nielsen & Mathiesen, 2003; Thomas et al., 2016).

La motivation instrumentale perçoit que les comportements des acteurs dépendent des incitations externes en faisant une comparaison entre les coûts et les bénéfices attendus liés à la conformité (Raakjær Nielsen, 2003; Ramcilovic-Suominen & Epstein, 2012). Avant de se conformer ou non, l'acteur balance les gains qu'il peut gagner et le risque sanction (Owusu et al., 2023). Des études ont montré que le faible risque de détection et la non-sévérité d'un instrument de régulation à Oman contribuent à la non-conformité des pêcheurs (Al-Subhi et al., 2013). L'accroissement de la probabilité de détection diminue ce comportement non conforme (Al-Qartoubi et al., 2020).

La motivation normative, a été mise en avant par les travaux d'économie institutionnelle d'Ostrom (1990). Les relations sociales, les sanctions sociales et les convictions personnelles de l'acteur influencent la propension des acteurs à se conformer aux normes (Guirkinger et al., 2021; Raakjær Nielsen, 2003). Ces travaux soulignent l'importance sur les sanctions et règles construites en constituant des contraintes pour les individus (North, 1990). Une étude réalisée par Thomas et al. (2016), en Nouvelle-Zélande, a trouvé que la perception des pêcheurs du comportement des autres pêcheurs au sujet du respect de la limitation quotidienne des captures a une influence sur la conformité. Des normes sociales fortes contribuent ainsi à la conformité de pêcheurs.

Enfin, la légitimité contribue à la conformité des acteurs à travers leur perception de l'efficacité et l'équité des instruments mis en place et de leur application, leur perception sur la participation dans les processus décisionnels et l'acceptation de cet instrument (Hatcher et al., 2000; Kuperan & Sutinen, 1998; Raakjær Nielsen, 2003; Ramcilovic-Suominen & Epstein, 2012; Thomas et al., 2016; Viteri & Chávez, 2007). Selon Tyler (2006), la conformité à un instrument imposée par une autorité extérieure dépend de la perception de la légitimité de cette autorité et des instruments ainsi produits. Des études ont montré que le manque de légitimité envers l'autorité amplifie l'activité illégale des pêcheurs de raies à Pérou en raison de l'application non rigoureuse de l'instrument de régulation et la corruption (Guirkinger et al., 2021). La participation des acteurs dans la prise de décision peut accroître la légitimité et la conformité (Hatcher et al., 2000; Jentoft, 2000). La contribution des pêcheurs dans la mise en place de la saison de fermeture à Ghana et dans l'application de cet instrument a ainsi un effet positif sur la conformité des pêcheurs (Owusu et al., 2023). Par ailleurs, une étude sur les pêches récréatives à British Columbia (Canada) a trouvé que la faible connaissance d'un instrument mis en œuvre induit des comportements non conformes. Une meilleure explication de cet

instrument, menée par les gestionnaires des ressources halieutiques, a permis de résoudre cette situation (Lancaster et al., 2015).

Par ailleurs, comme la petite pêcheurie constitue un système socioécologique, elle s'opère dans des contextes socio-économique, culturel et écologique (Colding & Barthel, 2019; Natan et al., 2021), les caractéristiques écologiques produisent également des opportunités émergentes de conformité ou non des comportements des acteurs (Oyanedel et al., 2020b).

La conformité joue un rôle majeur dans un système de gouvernance. elle constitue l'un des plus grands défis dans la gestion durable des ressources halieutiques (McClanahan et al., 2014; Oyanedel et al., 2020a) afin d'éviter des crises au niveau de la pêcheurie (Solomon et al., 2015). L'atteinte des objectifs de gouvernance d'une filière halieutique dépend donc de la conformité des comportements des acteurs aux instruments mis en place. Comme chaque instrument est choisi particulièrement pour résoudre un problème spécifique ou général relatif à la pêcheurie (Bavinck et al., 2005), la non-conformité rend cet instrument de gouvernance inefficace (Arias, 2015; Hatcher & Pascoe, 2006). La connaissance des facteurs de motivation de la conformité permet donc aux décideurs d'évaluer la performance de la mise en œuvre de cet instrument et d'identifier les actions à conduire pour que les instruments soient davantage acceptés par les pêcheurs (Marin-Monroy et al., 2020; Viteri & Chávez, 2007).

Jusqu'à présent, aucune étude sur les motivations des pêcheurs à se conformer à un instrument de régulation n'a été conduite à Madagascar. Notre étude comble cette lacune au niveau des petites pêcheries malgaches. Malgré les efforts déployés dans la mise en place d'instruments de régulation, la non-conformité persiste au niveau des communautés de pêcheurs. La réponse à cette question contribue à l'amélioration du système de gouvernance de la filière des crabes de mangrove à Madagascar. Notre étude ne porte que sur l'un des deux instruments de gouvernance mis en œuvre, l'interdiction de pêche et de commerce de tout crabe en dessous de la taille réglementaire fixée à 11 cm à partir de l'année 2014. Le respect de la saison de fermeture n'est pas abordé ici. La question posée est de savoir quels sont les facteurs de motivation des pêcheurs à se conformer à cette interdiction.

2. Matériels et Méthodes

2.1. Zone d'étude

Cette étude a été réalisée dans les zones nord et nord-ouest de Madagascar dans le cadre du projet de recherche CORECRABE réalisé à Madagascar, de 2019 à 2023. Les données sont

obtenues en collaboration avec d'autres entités de recherche (CERED, IH.SM). Dix villages de pêcheurs ont été identifiés en fonction de l'importance des pêcheurs de crabe, de la disponibilité des données sur ces zones (Tableau 1). Ces deux zones se différencient l'une l'autre (i) sur l'existence des transferts de gestion des ressources naturelles ou non et des associations des pêcheurs de crabes ; (2) sur le circuit de commercialisation des crabes. Celui de la zone nord est dominé par la collecte des sociétés chinoises. Tandis que le circuit de commercialisation des crabes dans la zone nord-ouest est hybride avec la coexistence des sociétés de collecte chinoises et malgaches.

[La carte de la zone d'étude est en cours de construction]

Tableau 1 : Caractéristiques des villages enquêtés

Zone	Villages	ONG d'appui	Existence de transfert de gestion des mangroves	Association de pêcheurs de crabe	Nombre de pêcheurs enquêtés
Nord	Ankotika	GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit)	Oui	Oui	7
	Antsampano	Blue Ventures, réseau MIHARI	Oui	Non	9
	Ambolikapiky	Blue Ventures	Oui	Non	15
	Ankazomahity	World Wildlife Fund	Oui	Oui	11
	Antsatrana	World Wildlife Fund	Oui	Oui	9
Nord-Ouest	Soalala	Asity Madagascar, Durell	Non	Non	5
	Sambiravo	Néant	Non	Non	9
	Baly	N/A	N/A	N/A	8
	Marotia	Asity Madagascar	N/A	Non	5
	Ampitsopitsoka	Asity Madagascar	Non	Non	14

Source : CERED, 2020 ; Collecte de données 2022-2023

2.2. Collecte de données

La méthodologie-Q a été utilisée. Cette méthode de collecte et de traitement de données, proposée pour la première fois par Stephenson (1953), est issue de la psychologie et vise à caractériser les subjectivités, les opinions et perceptions (Senapati et al., 2020). Elle permet d'identifier et de caractériser les façons de penser d'un individu sur une question ou une situation donnée (Brown, 1980). Depuis ces vingt dernières années, l'utilisation de cette méthode dans le domaine de gouvernance de l'environnement et des pêcheries ne cessent pas d'accroître (Bueno & Schiavetti, 2019; Cammelli et al., 2019; Gruber, 2011; Sneegas et al., 2021) pour connaître la perception des individus.

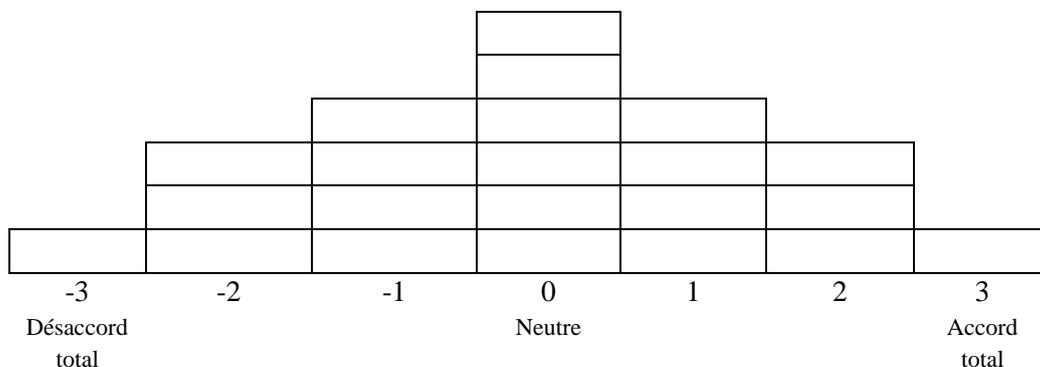
Cette méthode comprend quatre étapes interdépendantes. La première étape consiste à recueillir tous les éléments dits « concurrence » qui reflètent toutes les réponses possibles sur le sujet en

question liées à la thématique étudiée (Zabala et al., 2018). La liste des « concours » utilisée combine des questions correspondant aux trois sources de conformité des pêcheurs identifiées dans la littérature et des facteurs identifiés lors de la tenue d’ateliers régionaux organisés par le projet CORECRABE. Ces ateliers combinaient des diagnostics participatifs, des exercices de modélisation d’accompagnement et des activités de type « théâtre-forum ». Les enquêtes socio-économiques menées par le CERED dans le cadre du même projet ont permis de compléter cette liste.

Les « concours » similaires ont été regroupés pour former un échantillon d’énoncés (Q-sample) de 21 énoncés regroupés autour de trois types de motivations identifiés dans la littérature. 92 pêcheurs répondants (P-set) ont été enquêtés pour l’ensemble des dix villages de pêcheurs suivant l’échantillonnage raisonné, en fonction de leur capacité à argumenter leurs réponses. Ce critère a été communiqué avec le guide local au village.

Les entretiens ont été conduits comme suit : (i) L’enquêteur a lu les 21 énoncés. (ii) Le répondant attribue à chaque énoncé un score pour allant de -3 à 3 (désaccord total à accord total). (iii) Le répondant classe des cartes représentant les énoncés sur une grille à distribution normale, dans une méthode Q classique, suivant les scores attribués en remplissant les différentes cases correspondantes (Figure 1). Il est également possible de classer les énoncés de manière libre, c’est-à-dire le répondant n’est pas obligé de suivre la forme de la grille à distribution normale. La forme de la distribution n’affecte pas le résultat statistique (Cottle & McKeown, 1980; Ellingsen et al., 2010). Dans ce cas, le répondant peut mettre n’importe quel énoncé dans une telle case. (iv) Ce classement des énoncés est suivi d’un entretien semi-directif individuel pour recueillir les explications du répondant à ce classement. Chaque grille est enfin prise en photo pour archivage.

Figure 1 : Grille sur laquelle les énoncés (Q-sample) sont classés



On établit pour chaque pêcheur le fait qu'il se conforme ou pas aux règles lors de l'entretien. Une triangulation est effectuée en demandant confirmation du respect de la règle à d'autres personnes le connaissant.

2.3. Analyse de données

Dans cette analyse, les variables sont les répondants et leurs « Q-sorts » avec lesquels la matrice de corrélation est construite. Après avoir construit cette matrice de corrélation, les facteurs sont extraits à travers une analyse par composantes principales (ACP) (Brown, 1980). Un facteur est la « *moyenne pondérée des énoncés classés pour des groupes de répondants similaires* » (Zabala & Pascual, 2016). Dans ce cadre de cette recherche, l'ACP a été utilisée pour agréger les données fournies par chaque répondant vu un nombre élevé de répondants (92 pêcheurs). Des répondants ayant les mêmes idées sur un sujet se retrouvent sur un même facteur.

L'interprétation de ces facteurs est faite à partir des z-scores les plus extrêmes et leur rang et des données qualitatives issues des entretiens semi-directifs pendant le classement des énoncés (Newman & Ramlo, 2010; Sneegas et al., 2021; Zabala et al., 2018). Les z-scores indiquent la moyenne pondérée des scores que des répondants similaires ont donnée à un énoncé, ils donnent un degré d'engagement de chaque facteur à un énoncé. De plus, à travers les z-scores, on pourrait déterminer si un énoncé est un consensus s'ils sont similaires pour tous les facteurs, ou bien un énoncé distingue un facteur si le z-score est significativement différent par rapport à ceux du reste de facteurs (Zabala et al., 2018). Un énoncé consensus indique les points communs entre les facteurs. Pour faciliter cette interprétation, on attribue un titre à chaque facteur. Ce titre pourrait être un groupe de mots ou une phrase entière, et se réfère aux énoncés les plus distingués et significatifs du facteur (ibid.).

Les données issues de la classification des énoncés sont analysées à l'aide du logiciel PQmethod (Brown, 1980, 2016).

3. Résultats

Les trois premiers facteurs ayant les valeurs propres les plus élevées ont été choisis (Tableau 2). A chaque facteur correspond un groupe de pêcheurs ayant réalisé un classement similaire des 21 énoncés. Ils représentent 80% des répondants.

Tableau 2 : Extraits des facteurs avec les valeurs propres supérieures à 3.

Facteurs	Valeurs propres
1	32.4309
2	7.2299
3	6.8557
4	5.7316
5	5.2410
6	4.4667
7	3.7511
8	3.3498
9	3.1382

Les rangs et z-score positifs signifie que les pêcheurs de ce groupe sont d'accord avec cet énoncé. Les rangs et z-scores négatifs signifient que les pêcheurs de ce groupe sont en désaccord avec l'énoncé. Pour faciliter la lecture des résultats, les énoncés colorés indiquent ceux qui contribuent le plus pour chaque facteur, selon leur z-score et leur rang (Tableau 3). Les valeurs marquées par des astérisques sont relatives à des énoncés très importants, indiquent une signification à $p < 0,01$.

Tableau 3 : Les énoncés colorés liés à leur facteur respectif, selon les z-score et leur rang avec $P < .05$; l'astérisque (*) indique une signification à $P < .01$

No.	Statement	Factor 1		Factor 2		Factor 3	
		Rank	Z-score	Rank	Z-score	Rank	Z-score
1	The financial benefits of complying with this rule are significant.	3	1.147	3	1.682*	1	0.711*
2	It is easy for me to respect the minimum size of the crabs, I have an alternative job.	-1	-0.009	1	0.439	0	0.180
3	There is a high probability that the responsible will notice me.	-2	-1.357	1	0.315*	-2	-1.404
4	There are sanctions that apply to me.	0	0.454*	2	1.035*	-2	-0.912*
5	The sanctions are severe.	0	0.188	1	0.435	-1	-0.716*
6	I respect the criticism of other fishermen.	0	0.413	0	0.248	0	0.196
7	I want to be considered a good person (reputation) by others.	-1	-0.326*	0	0.064	0	0.338
8	The other fishermen don't support me if I break the rule.	-2	-1.650*	-2	-1.199*	-1	-0.186*
9	I feel guilty if I don't follow the rule.	1	0.608	-1	-0.027*	1	0.411
10	I follow the behaviour and practices of other crab fishermen.	-1	-0.647*	-2	-1.297*	2	1.121*
11	We (me and my peers) are responsible for the current state of mub crabs.	0	0.022	0	0.088	-1	-0.618*

12	The application of this rule is the same for all types of actors.	-1	0.018	0	0.066	1	0.687*
13	This rule corresponds well to the local context and reality,	1	0.727*	-1	-0.183*	3	1.719*
14	This rule is efficient to protect crabs.	2	0.768	0	0.217	1	0.608
15	Fishermen must always obey the Authority (local, administration)	2	0.766	2	1.256	2	1.003
16	The work of the authorities (local, administrative) on the crab sector is satisfying.	0	0.281	-1	-0.177	0	0.070
17	The decisions of the KMD/courts following the charges are fair. This prompts me to respect this rule.	-2	-0.746*	-1	-0.095	-1	-0.390
18	Fishermen and fisheries managers get along very well.	1	0.563	1	0.424	0	0.134
19	I understand the rule, the information is transparent and clear.	1	0.729	2	1.029	2	1.050
20	I participated in the implementation of this rule in our zone/community.	2	0.992*	-2	-1.893	-2	-1.820
21	I have participated in consultation workshops at regional and national level.	-3	-2.939*	-3	-2.428	-3	-2.181

3.1. Les perceptions communes évoquées par les pêcheurs

Le classement de certains énoncés est consensuel. Les pêcheurs des trois groupes partagent un même avis.

Les pêcheurs des 3 groupes étaient absents lors des ateliers participatifs visant à construire une interdiction de pêche de crabes sous la taille minimale, que ce soit au niveau régional que national (énoncé 21 ; -3, rang le plus bas pour tous les trois facteurs). Selon leurs réponses, ils n'ont pas entendu l'existence de telles réunions en dehors de leur village. Cet instrument a été construit par l'administration de pêche. Toutefois, son application associe dans chaque village des associations de pêcheurs et/ou des communautés locales de base gestionnaires des mangroves lorsqu'elles existent.

Les pêcheurs des 3 groupes considèrent avoir l'obligation d'obéir les autorités à tout niveau, dont les autorités traditionnelles, locales, régionales et nationales (énoncé 15 ; +2, consensus positif). De ce fait, selon eux, la taille réglementaire des crabes de mangrove, mise en place par ces autorités, comme expliquée précédemment, devrait théoriquement être respectée.

Enfin, **les pêcheurs des 3 groupes affirment que les pêcheurs commettant une infraction sur la taille minimale des crabes ne sont pas dénoncés par leurs pairs** (énoncé 8 ; -2 pour les facteurs 1 et 2, -1 pour le facteur 3, tous sont significatifs à son facteur respectif, consensus

négatif). Quelles que soient les fautes commises par leurs voisins en rapport avec la pêche au crabe, ils ont peur de dénoncer au sein de l'autorité locale afin d'éviter tout conflit au sein de la communauté. La non-conformité est toujours tolérée en raison du voisinage et de la proximité. Comme disait un pêcheur, « *nous vivons dans une même communauté, il est difficile pour nous de dénoncer les autres* ».

3.2. Interprétation des facteurs

A. Le Facteur 1 regroupe les pêcheurs qui se conforment à la taille réglementaire des crabes. Les motivations de conformité des comportements des pêcheurs sont en liaison avec leur participation à la gestion communautaire des mangroves et/ou des crabes dans leur village.

Le premier groupe, lié au Facteur 1 est formé par 30 répondants soit 32,6% des pêcheurs de crabe de mangrove enquêtés dont 28 pêcheurs dans la zone nord de Madagascar et 2 pêcheurs dans la zone Nord-Ouest.

Les pêcheurs appartenant à ce groupe sont d'accord sur le fait que la capture de gros crabes leur rapporte plus d'argent (énoncé 1 ; +3, rang le plus élevé dans ce facteur). Ils trouvent que la mise en place de la taille réglementaire est efficace pour protéger les crabes de mangrove (énoncé 14 ; +2). Ils ont également confirmé leur participation dans la mise en œuvre de cet instrument au niveau de leur communauté (énoncé 20 ; +2, classement significativement élevé ($p < 0,01$) à ce facteur). Pour ce groupe, cet instrument correspond au contexte local où ils vivent (énoncé 13 ; +1, significativement élevé ($p < 0,01$) à ce facteur). De plus, des sanctions leur sont appliquées en cas de non-respect de la taille minimale des crabes (énoncé 4 ; 0, classement significativement élevé ($p < 0,01$) à ce facteur). Ils déclarent qu'ils ne suivent pas les comportements non conformes des autres pêcheurs (énoncé 10 ; -1, classement significativement élevé ($p < 0,01$) à ce facteur). Par contre, ils trouvent que les décisions prises par le comité d'application des sanctions locales sont parfois insatisfaisantes (énoncé 17 ; -2, z-score significativement élevé ($p < 0,01$) à ce facteur).

Les pêcheurs appartenant au Facteur 1 donnent plus d'importance à l'existence d'une gestion communautaire au sein de leur village et à leur participation à des associations de pêcheurs et/ou des communautés locales de base qui gèrent localement l'écosystème de mangrove. Selon eux, ces structures locales constituent un espace d'expression et de partage d'information. Leur participation se traduit par la délibération de règles communautaires, appelées « Dina », pour une gestion durable des crabes de mangrove. La mise en œuvre de l'instrument concernant la taille minimale des crabes passe par ces associations des pêcheurs et/ou communautés locales

de base. Le respect d'une taille minimale des crabes figure parmi les règles communautaires. Ces dernières ont effectivement abouti au développement de normes sociales au sein de la communauté des pêcheurs de crabes. À travers des réunions villageoises mensuelles ou à la demande selon l'organisation de chaque communauté ou association, l'application de la taille minimale et l'implication des pêcheurs de crabe dans la surveillance communautaire sont souvent discutées. Ces communautés sont également bénéficiaires d'interventions extérieures venant des organisations œuvrant dans la conservation de la nature, soit à travers la sensibilisation sur la gestion durable des ressources halieutiques, soit à travers des activités menées sur place. L'existence de ces structures locales forme en quelque sorte une contrainte pour ces pêcheurs. Leurs comportements sont cadrés par les sanctions au niveau communautaire. C'est pourquoi ils n'imitent le comportement des autres pêcheurs. L'appartenance à une association responsabilise les pêcheurs à aligner leur comportement la taille réglementaire.

B. Le facteur 2 regroupe les pêcheurs ayant des comportements non conformes. La motivation de leur non-conformité est liée à la non-cohérence de la taille réglementaire au contexte local.

Le second facteur est formé par 31 répondants, soit 33,7% des pêcheurs de crabe de mangrove enquêtés, dont 9 pêcheurs dans la zone nord de Madagascar et 22 pêcheurs dans la zone Nord-Ouest.

Les pêcheurs liés à ce second facteur reconnaissent que s'ils capturent les crabes ayant une taille supérieure ou égale à la taille réglementaire, ils pourront gagner plus d'argent (énoncé 1 ; +3, z-score significatif à $p < 0,01$). La majorité de ces pêcheurs savent très bien que des sanctions leur sont applicables en cas de non-respect de la taille réglementaire (énoncé 4 ; +2, z-score significatif à $p < 0,01$). Selon eux, ces sanctions viennent notamment de l'extérieur tel que le service de la pêche. Ces pêcheurs donnent une importance sur le fait que la probabilité qu'il soit attrapé en cas de non-respect de la taille réglementaire est forte (énoncé 3 ; +1, z-score significatif à $p < 0,01$). Ce groupe de pêcheurs affirme qu'ils comprennent la raison de la mise en place de la taille réglementaire et que cette information est claire et transparente (énoncé 19 ; +2). Ils connaissent la taille réglementaire des crabes à travers la sensibilisation effectuée par le personnel de l'administration de pêche.

Pourquoi ces pêcheurs ne respectent-ils pas des règles qu'ils connaissent si bien ? Selon les explications données lors des entretiens, leur non-conformité est liée à une incohérence entre la taille réglementaire et le contexte local qu'ils perçoivent (énoncé 13 ; -1, z-score significatif à

$p < 0,01$), que ce soit d'ordre biologique des crabes de mangrove et/ou économiques des ménages de pêcheurs. Pour eux, le respect de la taille réglementaire est difficile à respecter. S'ils sélectionnent uniquement les crabes de taille réglementaire, ils risquent de ne plus avoir assez de crabes à vendre, car la majorité des crabes qu'ils pêchent sont de petite taille. Même si cela ne leur procure pas beaucoup d'argent, ils sont quand même obligés de continuer la capture des petits crabes pour assurer leurs revenus journaliers. Ce facteur est en liaison avec la difficulté financière subie par les ménages-pêcheurs. Ils ne se sentent pas coupables en cas de non-respect de la taille réglementaire (énoncé 9 ; -1, z-score significatif à $p < 0,01$). De plus, ce groupe n'imité pas le comportement des autres pêcheurs (énoncé 10 ; -2, z-score significatif à $p < 0,01$). Ils exprimaient ne pas avoir participé au sein d'une association communautaire (énoncé 20 ; -2).

C. Le Facteur 3 regroupe des pêcheurs non conformes. La motivation de leur non-conformité est liée à l'imitation des comportements des autres pêcheurs et à l'absence des sanctions applicables.

Le troisième groupe de pêcheurs lié au Facteur 3 rassemble 13% des répondants soit 12 pêcheurs de crabe de mangrove enquêtés, dont 5 pêcheurs dans la zone nord de Madagascar et 7 pêcheurs dans la zone Nord-Ouest.

Les pêcheurs de ce groupe sont d'accord sur le fait que la taille réglementaire correspond bien au contexte local dans leur village (énoncé 13 ; +3, z-score significatif à $p < 0,01$). En outre, ce groupe perçoit que les bénéfices obtenus à la suite de la capture des crabes ayant une taille supérieure ou égale à la taille réglementaire est important (énoncé 1 ; +1, z-score significatif à $p < 0,01$), et cette règle est appliquée à tous les pêcheurs (énoncé 12 ; +1, z-score significatif à $p < 0,01$).

Toutefois, ils sont influencés par le comportement des autres pêcheurs surtout en cas de mauvais comportements liés à la capture des crabes (énoncé 10 ; +2, z-score significatif à $p < 0,01$). Une partie de ces groupes de pêcheurs considère qu'il n'y a pas de sanctions applicables en cas de non-respect de la taille réglementaire (énoncé 4 ; -2, z-score significatif à $p < 0,01$). Pour certains, des sanctions existent, mais elles ne sont pas sévères (énoncé 5 ; -1, z-score significatif à $p < 0,01$) et ne sont pas effectivement appliquées car la capacité de contrôle de l'État au niveau des villages est très faible. À cela s'ajoute le fait qu'il y a une très faible chance d'être remarqué (énoncé 3 ; -2). Selon ces pêcheurs, ce sont plutôt les autres pêcheurs venant d'autres villages

sont responsables de la raréfaction des crabes de mangrove dans leur zone, en capturant tous les crabes qui existent (énoncé 11 ; -1, z-score significatif à $p < 0,01$).

3.3. Interprétation en termes de nature de motivation

D'une part, nos résultats montrent principalement que les motivations de conformité des comportements des pêcheurs de mangrove sont :

- les bénéfices économiques liés au respect de la taille réglementaire des crabes, liés à la motivation instrumentale ;
- la participation des pêcheurs dans la mise en œuvre de la taille réglementaire, motivation liée à la légitimité. Les pêcheurs qui se situent dans les zones où il y a des Dinas liés au transfert de Gestion des Ressources Naturelles, principalement dans les zones nord, se conforment le plus à la taille réglementaire des crabes.

D'autre part, les motivations de non-conformité des comportements de pêcheurs sont

- la non-cohérence de la taille réglementaire des crabes de mangrove au contexte local, motivation liée à la légitimité ;
- l'imitation des comportements non conformes, liée aux normes, motivation normative
- l'absence et/ou la non-sévérité des sanctions applicables liée à la motivation instrumentale

Selon leur nature, il y a des motivations qui sont en faveur de la conformité et d'autres qui sont en faveur de la non-conformité. On retrouve des motivations de différente nature de chaque côté (Tableau 4).

Tableau 4 : Résultats selon la nature des motivations de conformité

	Conformité	Non-conformité
Motivation instrumentale	Espérance de gain	Peu de risques de se faire prendre Sanctions peu sévères
Motivation normative	Respect des normes de l'association	Non dénonciation des voisins Imitation des voisins (norme sociale)
Motivation liée à la légitimité	La règle est efficace et adaptée	La règle n'est pas adaptée au contexte économique

Des tensions entre les différentes formes de motivation. Nos résultats montrent qu'il n'y a pas une seule et unique nature de motivation qui explique la conformité ou la non-conformité. Mais il y a des combinaisons de motivations de différente nature qui, elles expliquent la conformité. Il y a différents types de pêcheurs en fonction de ces combinaisons de motivations. Par exemple,

ils suivent les normes, et ces normes peuvent être source de conformité ou de non-conformité. Certains jugent l'instrument légitime et le suivent, d'autres le considèrent illégitimes et ne le suivent pas.

4. Discussion

A. La participation au sein des structures de gouvernance communautaire renforce la conformité de comportements des pêcheurs.

À l'issue de notre recherche, nous avons trouvé que la participation des pêcheurs des crabes de mangrove dans la gouvernance communautaire améliore le respect de la taille réglementaire des crabes. À travers cette participation, les pêcheurs sont d'accord entre eux de mettre en place des règles applicables en cas de violation de la taille minimale des crabes. Ces associations de pêcheurs au niveau local ainsi que les structures de gouvernance communautaire dans le cadre de transfert de gestion des ressources naturelles (loi GELOSE n° 96025) constituent un canal pour la mise en œuvre d'un instrument national. Ce résultat est cohérent avec celui trouvé par des études antérieures (Hatcher et al., 2000; Jentoft et al., 1998; Marin-Monroy et al., 2020; Reed, 2008; Viteri & Chávez, 2007) sur le fait que l'implication des pêcheurs dans l'application d'une règle favorise des comportements cohérents avec une règle en place. De plus, la littérature sur la cogestion confirme notre résultat que les associations au niveau communautaire crée des normes pour orienter le comportement des groupes de pêcheurs à se conformer facilement. Aussi, ces normes sont plus strictes et mieux respectées à l'intérieur de ces associations (Puley & Charles, 2022).

De plus, les motivations ne sont pas distribuées également au niveau des pêcheurs de crabes de mangrove. Les membres des associations sont surtout dans le Nord, les fraudeurs trop pauvres sont dans le Nord-Ouest, les suiveurs sont partout. En outre, le lien social très fort au sein de la communauté des pêcheurs de crabe constitue une source d'action collective et de conformité au sein de ces communautés de pêcheurs afin qu'ils puissent mettre en place des normes et règles communes selon leur convenance pour la gestion des ressources en crabes (Pretty & Ward, 2001).

B. L'absence de sanctions et/ou leur non-sévérité conduisent à la non-conformité des comportements

L'existence d'une sanction est un mécanisme courant afin de modifier ou de contrôler les comportements des individus dans une société (Lindley, 2023). Notre résultat a montré que la

perception par rapport à l'absence de sanctions et/ou leur faible sévérité incite les pêcheurs à continuer les comportements non conformes à l'instrument en place. En raison du faible risque de détection ou d'absence de sanctions sévères, que ce soit des sanctions sociales ou des sanctions en provenance de l'administration de pêche, les pêcheurs continuent leurs activités illégales. Ce résultat rejoint celui des études antérieures sur le lien entre les sanctions et la conformité des comportements des pêcheurs (Raakjær Nielsen, 2003). Par contre, Owusu et al. (2023) ont trouvé, lors d'une étude sur la conformité des petits pêcheurs à Ghana, que la compréhension des sanctions n'est pas suffisante pour se conformer à un instrument de régulation. La connaissance des sanctions n'induit pas forcément à la conformité des comportements des pêcheurs.

C. La perception sur la non-cohérence entre la taille réglementaire et les contextes locaux favorise des comportements non conformes

- Inadéquation de la taille réglementaire aux conditions socioéconomiques des ménages des pêcheurs

La grande pauvreté des ménages des pêcheurs constitue un des facteurs de non-conformité des comportements des pêcheurs à la taille réglementaire. La satisfaction des besoins fondamentaux des pêcheurs les conduit donc à des comportements contraires aux objectifs de l'instrument de régulation (Cepić & Nunan, 2017; Gezelius, 2004; MacKeracher et al., 2021). La conformité aux règles est rendue difficile du fait de l'absence d'activités économiques alternatives. Ce résultat confirme celui trouvé par Guirkinger et al. (2021) que le nonaccès à des activités alternatives et donc la forte dépendance à l'activité de pêche conduisent à la non-conformité à la régulation de la pêche aux raies mantas au Pérou. Même en connaissant les sanctions qui leur attendent, les pêcheurs prennent quand même le risque pour capturer des crabes en dessous de la taille réglementaire. Cette capture des petits crabes de mangrove est considérée comme une stratégie de survie pour certains pêcheurs (Bergseth et al., 2018). De plus, il existe une synergie entre les stratégies de survie et la peur d'avoir de conflits. Les pêcheurs préfèrent imiter la non-conformité des pêcheurs au lieu de les dénoncer. La capture de crabes inférieurs à la taille réglementaire, lorsqu'elle est pratiquée par un nombre importants de pêcheurs se mue en norme sociale au sein de leur communauté (Raakjær Nielsen & Mathiesen, 2003).

L'inadéquation empiriquement constatée de l'instrument milite donc pour une transformation du système de gouvernance de la petite pêcherie de crabe de mangrove (Chuenpagdee & Jentoft, 2018).

C. Limites de l'étude

À travers cette étude, nous avons pu identifier les motivations de conformité chez les pêcheurs de mangroves dans dix villages des pêcheurs de crabes de mangrove dans la zone nord et Nord-Ouest de Madagascar. Comme limite de la méthode utilisée dans cette étude, nous n'avons pas contrôlé la conformité des pêcheurs, les réponses obtenues restent du déclaratif. De plus, la taille de l'échantillon ici ne permet pas de généraliser les motivations de conformité des comportements de pêcheurs de crabe de Mangrove, mais seulement au niveau de notre zone d'étude (Zabala et al., 2018). Par ailleurs, cette étude est axée uniquement sur les pêcheurs et leur perception. Nous n'avons pas analysé dans cette étude la relation entre les données socio-démographiques des pêcheurs et leur conformité tels que leur âge, leur origine géographique (Silva et al., 2021), leur relation avec les autres acteurs de la filière tels que les collecteurs et les mareyeurs (Elsler et al., 2023).

5. Conclusion

Des facteurs de motivation de différente nature et parfois contradictoires influent sur la conformité des pêcheurs de crabe à la règle de non-capture des crabes en dessous d'une taille minimale. Cette conformité des pêcheurs est favorisée par l'attente de bénéfices économiques du respect collectif de la règle et à la participation des pêcheurs dans la gestion communautaire des crabes de mangroves. La non-conformité des pêcheurs de crabe est influencée par la perception sur l'existence (ou non) des sanctions et leur faible (ou non) sévérité, liée à la motivation normative et la non-cohérence de l'instrument au contexte socioéconomique. Les normes sociales peuvent selon les cas agir en faveur ou en défaveur de la conformité. Ces résultats suggèrent que la promotion de la participation des pêcheurs sans la considération d'autres facteurs sociaux, biologiques et économiques spécifiques à chaque zone ne suffit pas à assurer l'efficacité d'une gestion durable des crabes de mangrove.

La détermination des facteurs de (non) conformité des autres acteurs de la filière du crabe de mangrove complètera cette recherche pour analyser les motivations de tous les acteurs de la filière à se conformer à la taille minimale des crabes de mangroves et à d'autres instruments en place.

Bibliographie

Al-Qartoubi, I. A., Al-Masroori, H., & Bose, S. (2020). Modelling Compliance in Smallscale Fisheries : A Case Study from the Sultanate of Oman. *Asian Fisheries Science*, 33(2), 128-144.

- Al-Subhi, K. K. N., Bose, S., & Al-Masroori, H. S. (2013). Fishers' compliance motivations : A case study of the Sultanate of Oman. *Marine Policy*, 37, 141-148.
- Arias, A. (2015). Understanding and managing compliance in the nature conservation context. *Journal of Environmental Management*, 153, 134-143.
- Bavinck, M., Chuenpagdee, R., Diallo, M., van der Heijden, P., Kooiman, J., Mahon, R., & Williams, S. (2005). Interactive Fisheries Governance : A Guide to Better Practice. *Information Systems - IS*.
- Benson, L., Glass, L., Jones, T. G., Ravaoarinorotsihoarana, L., & Rakotomahazo, C. (2017). Mangrove Carbon Stocks and Ecosystem Cover Dynamics in Southwest Madagascar and the Implications for Local Management. *Forests*, 8(6), Article 6.
- Bergseth, B. J., Gurney, G. G., Barnes, M. L., Arias, A., & Cinner, J. E. (2018). Addressing poaching in marine protected areas through voluntary surveillance and enforcement. *Nature Sustainability*, 1(8), Article 8.
- Brown, S. R. (1980). *Political Subjectivity: Applications of Q Methodology in Political Science*.
- Brown, S. R. (2016). *Q Methodology in Assessment and Research*.
- Bueno, P. F., & Schiavetti, A. (2019). The influence of fisherman scale in the resilience of socio-ecological systems : An analysis using Q methodology. *Ocean & Coastal Management*, 169, 214-224.
- Cammelli, F., Coudel, E., & Navegantes-Alves, L. (2019). Smallholders' Perceptions of Fire in the Brazilian Amazon : Exploring Implications for Governance Arrangements. *Human Ecology*, 47.
- Cepić, D., & Nunan, F. (2017). Justifying non-compliance : The morality of illegalities in small scale fisheries of Lake Victoria, East Africa. *Marine Policy*, 86, 104-110.
- Chuenpagdee, R., & Jentoft, S. (2018). Transforming the governance of small-scale fisheries. *Maritime Studies*, 17(1), 101-115.
- Coggins Jr, L. G., Catalano, M. J., Allen, M. S., Pine III, W. E., & Walters, C. J. (2007). Effects of cryptic mortality and the hidden costs of using length limits in fishery management. *Fish and Fisheries*, 8(3), 196-210.
- Colding, J., & Barthel, S. (2019). Exploring the social-ecological systems discourse 20 years later. *Ecology and Society*, 24(1).
- Cottle, C. E., & McKeown, B. (1980). The Forced-Free Distinction in Q Technique : A Note on Unused Categories in the Q Sort Continuum. *Operant Subjectivity*, 3(2), Article 2.
- Ellingsen, I. T., Størksen, I., & Stephens, P. (2010). Q methodology in social work research. *International Journal of Social Research Methodology*, 13(5), 395-409.

- Elsler, L. G., Neil, M., Ferse, S., Navarrete Forero, G., Glaser, M., & Schlüter, M. (2023). Compliance in small-scale fisheries is linked to fisher-trader relations : Not fishers alone (Southeast Asian case study). *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 33(3), 751-766.
- Gezelius, S. S. (2004). Food, Money, and Morals : Compliance Among Natural Resource Harvesters. *Human Ecology*, 32(5), 615-634.
- Gruber, J. S. (2011). Perspectives of Effective and Sustainable Community-based Natural Resource Management : An Application of Q Methodology to Forest Projects. *Conservation and Society*, 9(2), 159-171.
- Guirkinger, L., Rojas-Perea, S., Ender, I., Ramsden, M., Lenton-Lyons, C., & Geldmann, J. (2021). Motivations for compliance in Peruvian manta ray fisheries. *Marine Policy*, 124, 104315.
- Hatcher, A., Jaffry, S., Thébaud, O., & Bennett, E. (2000). Normative and Social Influences Affecting Compliance with Fishery Regulations. *Land Economics*, 76(3), 448-461.
- Hatcher, A., & Pascoe, S. (2006). Chapter 14 Non-compliance and fisheries policy formulation. In L. Motos & D. C. Wilson (Éds.), *Developments in Aquaculture and Fisheries Science* (Vol. 36, p. 355-373). Elsevier.
- Jentoft, S. (2000). Legitimacy and disappointment in fisheries management. *Marine Policy*, 24(2), 141-148.
- Jentoft, S., McCay, B. J., & Wilson, D. C. (1998). Social theory and fisheries co-management. *Marine Policy*, 22(4), 423-436.
- Jones, T. G., Glass, L., Gandhi, S., Ravaoarinosihoarana, L., Carro, A., Benson, L., Ratsimba, H. R., Giri, C., Randriamanatena, D., & Cripps, G. (2016). Madagascar's Mangroves : Quantifying Nation-Wide and Ecosystem Specific Dynamics, and Detailed Contemporary Mapping of Distinct Ecosystems. *Remote Sensing*, 8(2), Article 2.
- Kasprzyk, Z. (2012). *Une analyse globale de la chaîne d'approvisionnement de la Pêche de Crabe de Mangrove (Scylla serrate) à Madagascar* (SF/2012/24; p. 81). SmartFish/COI.
- Kuperan, K., & Sutinen, J. G. (1998). Blue Water Crime : Deterrence, Legitimacy, and Compliance in Fisheries. *Law & Society Review*, 32(2), 309-338.
- Lancaster, D., Dearden, P., & Ban, N. C. (2015). Drivers of recreational fisher compliance in temperate marine conservation areas : A study of Rockfish Conservation Areas in British Columbia, Canada. *Global Ecology and Conservation*, 4, 645-657.
- Le Manach, F., Gough, C., Harris, A., Humber, F., Harper, S., & Zeller, D. (2012). Unreported fishing, hungry people and political turmoil : The recipe for a food security crisis in Madagascar? *Marine Policy*, 36(1), 218-225.
- Lindley, J. (2023). Fishing non-compliance and culture. *Marine Policy*, 152, 105581.
- Long, S., Jones, P. J. S., Randriana, Z., & Hadj-Hammou, J. (2017). Governance analysis of a community managed small-scale crab fishery in Madagascar : Novel use of an empirical framework. *Marine Policy*, 102974.

- Long, S., Jones, P. J. S., Randriana, Z., & Hadj-Hammou, J. (2021). Governance analysis of a community managed small-scale crab fishery in Madagascar : Novel use of an empirical framework. *Marine Policy*, *127*, 102974.
- MacKeracher, T., Mizrahi, M., Bergseth, B., Maung, K. M. C., Khine, Z. L., Phyu, E. T., Simpfendorfer, C. A., & Diedrich, A. (2021). Understanding non-compliance in small-scale fisheries : Shark fishing in Myanmar's Myeik Archipelago. *Ambio*, *50*(3), 572-585.
- Marin-Monroy, E. A., Romero-Canyas, R., Fraire-Cervantes, J. A., Larson-Konar, D., & Fujita, R. (2020). Compliance with rights-based fisheries management is associated with fishermen's perceptions of peer compliance and experience : A case study in the Upper Gulf of California. *Ocean & Coastal Management*, *189*, 105155.
- McClanahan, T. R., Cinner, J. E., Abunge, C., Rabearisoa, A., Mahatante, P., Ramahatratra, F., & Andrianarivelo, N. (2014). Perceived Benefits of Fisheries Management Restrictions in Madagascar. *Ecology and Society*, *19*(1).
- Natan, Y., Tetelepta, J. M. S., Pattikawa, J. A., & Ongkers, O. T. S. (2021). Incorporating the Ecological, Socio-economic and Institutional Conceptual Model Framework for Sustainable Management of Small-scale Mud Crab (*Scylla serrata*) Fishery in Western Seram Regency. *Environment and Natural Resources Journal*, *19*(3), Article 3.
- Newman, I., & Ramlo, S. (2010). Using Q Methodology and Q Factor Analysis in Mixed Methods Research. In *Sage handbook of mixed methods in social & behavioral research* (p. 505-530).
- North, D. C. (1990). *Institutions, institutional change, and economic performance*. Cambridge University Press.
- Ostrom, E. (1990). Governing The Commons : The Evolution Of Institutions For Collective Action. In *Land Economics* (Vol. 68).
- Owusu, V., Adu-Boahen, K., Kyeremeh, S., Demalie, I., & Eshun, P. (2023). Factors influencing compliance of closed fishing season : Lessons from small-scale coastal fisheries in the Central Region of Ghana. *Humanities and Social Sciences Communications*, *10*(1), Article 1.
- Oyanedel, R., Gelcich, S., & Milner-Gulland, E. J. (2020a). A synthesis of (non-)compliance theories with applications to small-scale fisheries research and practice. *Fish and Fisheries*, *21*(6), 1120-1134.
- Oyanedel, R., Gelcich, S., & Milner-Gulland, E. J. (2020b). Motivations for (non-)compliance with conservation rules by small-scale resource users. *Conservation Letters*, *13*(5), e12725.
- Pretty, J., & Ward, H. (2001). Social Capital and the Environment. *World Development*, *29*(2), 209-227.
- Puley, M., & Charles, A. (2022). Dissecting co-management : Fisher participation across management components and implications for governance. *Fish and Fisheries*, *n/a*(n/a).
- Raakjær Nielsen, J. (2003). An analytical framework for studying : Compliance and legitimacy in fisheries management. *Marine Policy*, *27*(5), 425-432.

- Raakjær Nielsen, J., & Mathiesen, C. (2003). Important factors influencing rule compliance in fisheries lessons from Denmark. *Marine Policy*, 27(5), 409-416.
- Rakotomahazo, C., Ranivoarivelo, N. L., Razanoelisoa, J., Todinanahary, G. G. B., Ranaivoson, E., Remanevy, M. E., Ravaoarinosihoarana, L. A., & Lavitra, T. (2023). Exploring the policy and institutional context of a Payment for Ecosystem Services (PES) scheme for mangroves in southwestern Madagascar. *Marine Policy*, 148, 105450.
- Ramcilovic-Suominen, S., & Epstein, G. (2012). Towards an analytical framework for forest law compliance. *International Forestry Review*, 14(3), 326-336.
- Reed, M. S. (2008). Stakeholder participation for environmental management : A literature review. *Biological Conservation*, 141(10), 2417-2431. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320708002693>
- Scales, I. R. (2014). *Conservation and Environmental Management in Madagascar*. Routledge.
- Senapati, R., Prusty, A., & Padhy, C. (2020). *An Overview of Q Methodology : Process, Application and Challenges*. 10, 24772-24778.
- Shapiro, A., Randriamanantena, D., Kuechle, H., & Razafidramasy, F. (2019). *Les mangroves de madagascar : Superfiies, condition et évolution 2000-2018//The mangroves of madagascar : Cover, status and trends 2000-2018*. WWF Germany, Berlin, and WWF Madagascar.
- Silva, M. R. O., Pennino, M. G., & Lopes, P. F. M. (2021). Predicting potential compliance of small-scale fishers in Brazil : The need to increase trust to achieve fisheries management goals. *Journal of Environmental Management*, 288, 112372.
- Sneegas, G., Beckner, S., Brannstrom, C., Jepson, W., Lee, K., & Seghezze, L. (2021). Using Q-methodology in environmental sustainability research : A bibliometric analysis and systematic review. *Ecological Economics*, 180, 106864.
- Solomon, J. N., Gavin, M. C., & Gore, M. L. (2015). Detecting and understanding non-compliance with conservation rules. *Biological Conservation*, 189, 1-4.
- Stephenson, W. (1953). *The study of behavior; Q-technique and its methodology* (p. ix, 376). University of Chicago Press.
- Thomas, A. S., Milfont, T., & Gavin, M. (2016). A New Approach to Identifying the Drivers of Regulation Compliance Using Multivariate Behavioural Models. *Undefined*.
- Tyler, T. R. (2006). *Why People Obey the Law*. Princeton University Press.
- Van Exel, J., & De Graaf, G. (2005). Q methodology : A sneak preview – Van Exel, N. Job A. & de Graaf, Gjal (2005). *Q Methodology*.
- Viteri, C., & Chávez, C. (2007). Legitimacy, local participation, and compliance in the Galápagos Marine Reserve. *Ocean & Coastal Management*, 50(3), 253-274.
- Young, O. R. (1979). *Compliance and Public Authority: A Theory with International Applications*. Resources for the Future.

Zabala, A., & Pascual, U. (2016). Bootstrapping Q Methodology to Improve the Understanding of Human Perspectives. *PLOS ONE*, *11*(2), e0148087.

Zabala, A., Sandbrook, C., & Mukherjee, N. (2018). When and how to use Q methodology to understand perspectives in conservation research. *Conservation Biology*, *32*(5), 1185-1194.

Remerciements

Les auteurs remercient tous ceux qui ont contribué à la réalisation de cette recherche, à savoir les centres de recherche malgaches, le personnel du ministère de la pêche et de l'économie bleue, avec des départements régionaux, de nous avoir fourni des informations et ont facilité la collecte de données. Les auteurs remercient le personnel des ONGs qui interviennent dans notre zone d'étude. Un sincère remerciement est adressé aux pêcheurs qui ont accepté de nous fournir des informations. Les auteurs remercient également les enquêtrices locales de RENAFEP Madagascar dans nos zones d'études.